



Università
Ca'Foscari
Venezia

Corso di laurea in
Economia e Gestione delle aziende
ordinamento ex D.M. 270/2004

Tesi di Laurea

**Il settore automotive italiano:
lo sviluppo e l'efficacia delle
relazioni inter-organizzative e i loro
effetti sulla performance
innovativa**

Relatore

Prof.ssa Anna Moretti

Correlatore

Prof.re Andrea Stocchetti

Laureando

Nicola Agliata

Matricola 857042

Anno Accademico

2019 / 2020

INDICE

Introduzione	V
Capitolo I – I network d’imprese	2
1.1 Mercati, gerarchie e network inter-organizzativi	2
1.2 I network: una forma di governance inter-organizzativa	3
1.3 La manifestazione del potere nelle dinamiche di rete. La governance delle reti organizzative e gli effetti sull'efficacia della rete	5
1.4 Gli obiettivi e i vantaggi della collaborazione inter-organizzativa: innovazione, apprendimento, legittimità, fiducia e contesto socio-ambientale	12
<i>1.4.1 Il ciclo di apprendimento</i>	17
<i>1.4.2 Il concetto multidimensionale di legittimità</i>	20
<i>1.4.3 La fiducia e il risk sharing</i>	22
<i>1.4.4 Il contesto socio-ambientale</i>	23
1.5 L’architettura di prodotto e la produzione modulare nelle reti inter-organizzative	24
1.6 L’incertezza nelle reti d’imprese e il fallimento dei network	28
Capitolo II - L’innovazione: il driver della competitività nelle reti inter-organizzative	33
2.1 Breve introduzione al concetto generale di innovazione	33
2.2 La gestione dei progetti di ricerca e sviluppo nelle reti d’impresa: i processi sequenziali, simultanei e parzialmente paralleli	37
2.3 La gestione dei processi di innovazione con gli utenti-consumatori e i fornitori	39
<i>2.3.1 Il processo di selezione dei fornitori</i>	41
2.4 L’internazionalizzazione dei processi di innovazione	42
2.5 I meccanismi di protezione dell’innovazione. Il ruolo del brevetto	43
Capitolo III – La trasformazione e il futuro dell’industria automotive nell’era digitale. L’analisi della filiera italiana	47
3.1 Struttura ed evoluzione dell’industria automotive	47
3.2 L’industria 4.0 applicata al settore auto	48
<i>3.2.1 L’impatto della tecnologia digitale sulla filiera: nuovi modelli di business e consumer behaviour</i>	51
<i>3.2.2 L’impatto della tecnologia digitale sulla filiera: gli effetti sui processi organizzativi</i>	51
3.3 L’impatto della tecnologia digitale sulla filiera: le nuove competenze richieste	52
<i>3.3.1 L’evoluzione del ruolo dei fornitori</i>	53
<i>3.3.2 Il nuovo ruolo dei carmaker</i>	55

3.4 I nuovi trend emergenti	57
3.4.1 <i>Dall'hardware al software</i>	59
3.4.2 <i>Le Blockchain</i>	60
3.4.3 <i>Connettività, cloud e big data</i>	62
3.4.4 <i>Nuovi materiali high tech</i>	63
3.4.5 <i>La sfida dell'idrogeno</i>	64
3.5 L'intelligenza artificiale e le auto a guida autonoma: uno sguardo alla mobilità sostenibile del futuro	66
3.5.1 <i>L'impatto ambientale</i>	68
3.6 L'industria globale dell'auto: l'analisi del settore	69
3.6.1 <i>La domanda e la vendita mondiale di autoveicoli</i>	69
3.6.2 <i>La produzione mondiale di autoveicoli e autovetture</i>	71
3.6.3 <i>Il mix di motorizzazioni</i>	73
3.8 La filiera automotive italiana	80
3.8.1 <i>Introduzione</i>	80
3.8.2 <i>L'analisi della filiera</i>	80
3.8.3 <i>I requisiti per operare nel futuro dell'automotive: le implicazioni per gli operatori italiani</i> ...	86
Capitolo IV - La filiera automotive italiana: l'analisi della performance innovativa all'interno dei network inter-organizzativi	89
4.1 Introduzione	89
4.2 Nota metodologica	89
4.3 Le caratteristiche delle imprese innovative	91
4.4 I partner delle relazioni inter-organizzative e le fonti dell'innovazione	97
4.5 La relazione tra innovazione e collaborazione inter-organizzativa. Uno sguardo al sentiment della filiera.	103
Conclusioni	105
BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA	109

Introduzione

Attraverso un'analisi della letteratura, di dati qualitativi e quantitativi, e grazie all'utilizzo di un questionario specifico, è stata realizzata una analisi per capire se esiste una relazione positiva tra lo sviluppo di relazioni inter-organizzative e la capacità di innovazione delle imprese automotive italiane; quindi i loro effetti sulla performance produttiva, sui processi di R&S e sulla capacità di mantenere il vantaggio competitivo d'impresa.

Ciò che emerge dall'analisi della letteratura è che i network sono forme organizzative indipendenti dai mercati e dalle gerarchie in quanto funzionano con meccanismi propri, distinguendosi per la caratteristica sociale delle relazioni. Tali reti di imprese, se governate diligentemente, evitando quindi abusi di potere e comportamenti opportunistici, possono essere fonte di innovazione e di accesso a competenze diversificate, fondamentali per affrontare l'evoluzione dell'industria automobilistica in atto, in un contesto di incertezza e transizione elettrica.

Dopo un inquadramento teorico nel quale si descrivono i principali obiettivi, vantaggi e limiti dei network inter-organizzativi, si presenta la situazione globale del settore auto, con un focus particolare sulla filiera italiana.

Dall'analisi del settore si evince che il concetto di mobilità sta gradualmente cambiando: intesa non più come meramente privata ma piuttosto come un servizio condiviso, in grado di cambiare abitudini ed esigenze dei consumatori, favorendo nuovi modelli di business e lo sviluppo di tecnologie innovative. Il quadro numerico del settore, proposto nel terzo Capitolo, mostra una significativa ripresa dell'industria globale a seguito della crisi economica del 2008 e l'affermarsi della Cina come il maggiore produttore di batterie elettriche, in grado di esercitare un ruolo significativo nel futuro della mobilità sostenibile. L'analisi sulla filiera italiana evidenzia un ritardo tecnologico significativo rispetto ai rivali americani e asiatici, causato soprattutto dalla mancanza di infrastrutture capaci di sviluppare e abilitare le innovazioni, e da processi di internazionalizzazione poco efficaci.

L'elaborato termina con l'analisi dei dati raccolti a livello nazionale attraverso il questionario 2020 fornito da ANFIA (Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica) in collaborazione con il CAMI (Center for Automotive and Mobility Innovation Cà Foscari) e con l'Osservatorio sulla Componentistica Automotive Italiana. L'analisi è il risultato di una elaborazione personale di dati specifici e coerenti con il tema della ricerca: nella prima parte si presentano le caratteristiche generali delle imprese innovative della filiera italiana, mentre nella seconda si cerca di rispondere alla domanda iniziale, ovvero se, e in che modo, le relazioni collaborative favoriscono l'innovazione. I risultati indicano che l'innovazione e lo sviluppo di relazioni inter-organizzative sono sì correlate positivamente, ma le imprese della filiera italiana, in quanto PMI, preferiscono innovare *in-house*.

L'elaborato è strutturato nel seguente modo:

Nel **Capitolo I** si offre una sintesi delle principali teorie presenti in letteratura sui network d'impresa (o relazioni inter-organizzative), descrivendo il concetto generale di network e le variabili che lo caratterizzano, come la governance del potere, la fiducia, la legittimità, l'innovazione e l'apprendimento per scambio di conoscenze, l'architettura di prodotto e la produzione modulare. Il Capitolo termina trattando la gestione dell'incertezza relazionale e con una sintesi delle possibili cause che possono portare al fallimento delle collaborazioni inter-organizzative.

Nel **Capitolo II** si approfondisce il tema dell'innovazione all'interno delle reti inter-organizzative: quindi la gestione dei processi di R&S in team interfunzionali, con gli utenti-consumatori e con i fornitori. Si accenna brevemente all'importanza dell'internazionalizzazione dei processi innovativi e alla logica dei meccanismi di protezione dell'innovazione.

Il **Capitolo III** offre una panoramica sulle trasformazioni in atto nell'industria automotive globale e sulle sfide per una mobilità del futuro sempre più sostenibile. In particolare si descrivono le ultime tecnologie e i nuovi trend emergenti a disposizione dei carmaker e il loro impatto sulla filiera mondiale. Il Capitolo si conclude con un'analisi del settore a livello globale e un focus sullo stato della filiera italiana, grazie ai dati riportati nell'edizione 2019 dell'Osservatorio sulla componentistica automotive italiana.

Nel **Capitolo IV**, conclusivo, si presenta l'analisi empirica relativa al tema della ricerca. Si analizzano le caratteristiche delle imprese innovative della filiera italiana e si cerca di comprendere se le collaborazioni tra imprese siano effettivamente fonte di innovazione.

Capitolo I – I network d'impresa

1.1 Mercati, gerarchie e network inter-organizzativi

L'interesse per lo studio dell'organizzazione d'impresa in senso lato affascina gli economisti sino dagli anni Settanta (Granovetter, 1973). È in questo periodo che gli economisti cominciano a comprendere l'importanza dell'organizzazione e della governance industriale, dei legami inter-organizzativi e il loro impatto sul core business della società.

Tra gli anni Settanta e gli anni Ottanta gli economisti iniziano ad analizzare i meccanismi dell'organizzazione industriale. Emergono in particolare due teorie fondamentali: la teoria principale-agente (o Modello d'Agenzia) e la teoria dei costi di transazione. Quando comparvero per la prima volta queste teorie la visione economica dell'organizzazione aziendale si divideva in due prospettive antitetiche: mercati e gerarchie.

In seguito Oliver Williamson, pur sottolineando l'importanza della gerarchia nel guidare l'organizzazione interna di un'impresa, definì l'esistenza di altre forme di governance organizzativa: forme ibride e intermedie che, in particolare, combinano elementi di mercato (transazioni e meccanismo dei prezzi) e gerarchia (principale-agente). In una delle sue numerose pubblicazioni Williamson (1991) sottolineò l'importanza delle reti e l'insieme delle loro dinamiche nel ridurre i costi di transazione e nel massimizzare l'utilità dell'impresa.

A livello teorico si delineò quindi la tricotomia tra mercato, gerarchia e forme ibride di governance. Dal punto di vista strutturale questa tricotomia, negli anni, si è dimostrata falsa. Infatti, come hanno sostenuto i sociologi guidati da Powell (1990), mercati e gerarchie differiscono dalle reti d'impresa, poiché queste ultime possono essere considerate come forme particolari di organizzazione industriale, che si caratterizzano attraverso meccanismi propri e dal carattere sociale delle relazioni. Strutturalmente ogni forma di organizzazione può essere vista come una rete di legami e nodi. Negli anni Novanta la tesi dei sociologi si è dimostrata vincente, venendo accettata dalla comunità scientifica. Il mercato e la gerarchia quindi sono solamente due manifestazioni pure di governance organizzativa, alle quali va aggiunta l'organizzazione per reti d'impresa.

Nel corso degli anni Novanta si svilupparono nuove teorie che evidenziarono gli effetti positivi di nuovi modelli di governance e organizzazione industriale (Powell 1990, 1992, 1996; Podolny 1994, 1998; Uzzi 1997; Obstfeld 2005; Borgatti 2011). Grazie a queste ricerche è stato possibile evidenziare l'importanza dei network d'impresa (tra cui relazioni inter-organizzative e contratti di rete), dell'outsourcing e della modularità, indicando gli effetti che questi nuovi modelli hanno sulla performance aziendale, sui rapporti interpersonali, sulla creatività e sull'innovazione.

Nel mondo globalizzato e tecnologicamente connesso in cui viviamo, le reti possono essere considerate il tessuto di base della società. I teorici organizzativi orientati alla sociologia hanno notato la proliferazione di network. Le reti non sono una nuova forma di organizzazione ma negli ultimi anni sono diventate "una caratteristica chiave della morfologia sociale" (Castells, 2000, pag. 5).

Nel caratterizzare la teoria dei network ritengo di sottolineare che l'obiettivo di questo capitolo non è definire ciò che dovrebbe o non dovrebbe essere la teoria delle reti. Ma di elaborare una visione d'insieme sugli aspetti fondamentali che caratterizzano questo filone teorico.

1.2 I network: una forma di governance inter-organizzativa

Gli studiosi hanno sostenuto che la forma di organizzazione a rete possiede una propria logica (Hamell, 1991; Powell, 1990) e sta diventando sempre più diffusa perché offre vantaggi in termini di efficienza e scambio di conoscenza che né i mercati né le gerarchie possono permettersi.

In letteratura il concetto di network è stato definito nei seguenti modi:

"...una qualsiasi raccolta di attori ($N > 2$) che perseguono relazioni di scambio ripetute e durature tra loro e, allo stesso tempo, mancano di un'autorità organizzativa legittima per arbitrare e risolvere controversie che possono sorgere durante lo scambio" (Podolny 1998).

Oppure:

"Una rete è costituita da una serie di attori o nodi uniti attraverso legami specifici che li collegano. I legami si collegano attraverso punti finali condivisi per formare percorsi che collegano indirettamente anche nodi che non sono direttamente collegati. L'insieme dei legami in una rete produce una struttura particolare e i nodi occupano posizioni all'interno di questa struttura" (Borgatti & Halgin 2011, pag 1169).

O ancora:

"Le reti sono strumenti che modellano i contesti industriali attraverso le azioni degli imprenditori di rete. Creando e generando nuovi flussi, le reti creano e mantengono situazioni contestuali favorevoli ai loro obiettivi" (Clegg et al, 2016, pag 280)

In base a queste definizioni si possono considerare network tutte quelle forme di relazioni che si verificano nel caso di relazioni inter-organizzative, joint ventures, alleanze strategiche, gruppi di imprese, franchising, consorzi di ricerca, contratti relazionali e accordi di outsourcing. D'altro canto la stessa definizione esclude la maggior parte degli accordi puri di mercato, come contratti a breve termine o transazioni a pronti, ed esclude ovviamente i rapporti di lavoro.

I tipi di legami su cui i teorici delle reti tendono a concentrarsi possono essere classificati, secondo Borgatti e Halgin (2011), in due categorie fondamentali:

1. legami-stato
2. legami-evento

I primi sono continui nel tempo. Questo però non vuol dire che siano permanenti, sono piuttosto caratterizzati da un tempo indeterminato. Esempi di legami-stato sono le relazioni a lungo termine che si verificano tra le aziende high-tech della Silicon Valley e i loro partner tecnologici cinesi. Questo primo tipo di legame possiede tre dimensioni: forza, intensità e durata.

Al contrario, un legame-evento ha una natura discreta e transitoria e può essere conteggiato per periodi di tempo. Esempi di questi legami possono essere i contratti di fornitura periodica nel settore alimentare, piuttosto che transazioni o trattati. Nel tempo, i legami di tipo evento possono essere dimensionati in termini di frequenza di occorrenza.

Entrambi questi legami possono essere rappresentati come dei flussi che consentono (o vincolano) lo scambio di conoscenza tra gli attori principali, migliorando l'apprendimento dei processi e innescando rendimenti di scala. Tutto ciò si traduce in efficienza collettiva in grado di offrire ai clienti un prodotto finale di maggior valore.

Nel passato gli studiosi hanno evidenziato come all'interno delle reti d'impresa si instauri un'etica collettiva, dei valori che sono propri della rete e degli attori che ne fanno parte. Nell'analizzare le relazioni di lungo termine tra clienti e fornitori dell'industria giapponese, Ronald Dore (1983) ha spiegato la presenza di questi legami attraverso lo "spirito di buona volontà". In questa logica i clienti si impegnano a collaborare con i fornitori per ovviare ad eventuali carenze degli stessi, anziché terminare i legami e sostituirli. In particolare clienti e fornitori sono entrambi disponibili ad investire nella relazione senza che vi sia una concreta garanzia contrattuale, poiché ciascuna delle parti prevede che l'altra non utilizzerà questi investimenti a suo vantaggio. Tuttavia alcuni studiosi ritengono che il senso di comunità e la condivisione di valori non siano necessariamente funzionali all'esistenza di forme di collaborazione. Infatti se due attori economici desiderano avviare delle relazioni di lungo termine in assenza di una autorità che legittimi il rapporto, essi potrebbero ricorrere ad un contratto formale in grado di ridurre la minaccia di comportamenti a vantaggio di una delle parti.

In modo analogo alle argomentazioni di Ronald Dore, Powell (1990) sostiene che il principio alla base delle reti organizzative sia la norma di reciprocità. Ciascun membro della rete percepisce un senso d'obbligo nei confronti dell'altro. In questo modo si dovrebbero evitare comportamenti opportunistici, che potrebbero danneggiare le relazioni a lungo termine.

Ciò che è importante evidenziare, quindi, è la fondamentale presenza di un'etica basata sulla fiducia reciproca e sulla flessibilità tra le parti, che caratterizza la network governance.

In passato solamente le organizzazioni più modeste privilegiavano la network governance. Infatti attraverso l'efficienza collettiva e rendimenti di scala le PMI, in collaborazione con enti di ricerca, consorzi e università, potevano accedere a risorse e competenze complesse e, così facendo, competere nel mercato delle grandi industrie. Esempi di tali comportamenti si riscontravano e si riscontrano tutt'ora nei distretti manifatturieri italiani, come quello dell'occhialeria di Belluno o quello aerospaziale pugliese, dove vengono costruiti i componenti per le stazioni spaziali internazionali.

Negli ultimi decenni anche le grandi organizzazioni mondiali hanno adottato e compreso l'importanza dei network d'impresa e i vantaggi che ne derivano. Gli esempi più lampanti derivano proprio dal settore automotive. Sembra proprio che il futuro incerto del settore imponga ai carmaker di formare alleanze strategiche tra le Case stesse e i loro partner tecnologici per gestire l'avvento dell'elettrico, le norme sempre più severe sulle emissioni e ciò che ne consegue a livello economico, ambientale e sociale. Due esempi recenti e significativi che mostrano il cambio di paradigma sono gli accordi stipulati tra Volkswagen e Ford (in vigore dal 2022) e tra Daimler e BMW (2019). In entrambi i casi si condividono gli investimenti e il rischio, diminuendo i costi e aumentando redditività e competitività. Questo aumento delle alleanze nel settore del resto lo aveva già previsto l'ex amministratore delegato di FCA Sergio Marchionne. Infatti a suo tempo aveva già espresso un parere secondo il quale l'adozione e l'uso delle nuove tecnologie, elettriche e non, avrebbe comportato la formazione di accordi strategici, soprattutto dopo che giganti high-tech come Google ed Apple fecero la loro comparsa nel settore.

1.3 La manifestazione del potere nelle dinamiche di rete. La governance delle reti organizzative e gli effetti sull'efficacia della rete

Nelle reti d'impresa il potere si manifesta, e si gestisce, in due modi: attraverso una governance relazionale e una formale (contrattuale), che sono tra loro correlate. L'obiettivo di questa prima parte di paragrafo è quello di indagare come interagiscono le due tipologie di governance e cosa comporta la loro interazione per le dinamiche del network.

Studiosi e ricercatori si dividono in due gruppi. Il primo sostiene che le due governance si sostituiscono a vicenda, cioè l'utilizzo di una tipologia riduce i benefici dell'altra e viceversa (Li et al., 2010c; Huber et al., 2013). In particolare Huber osserva che i due strumenti di governance si sostituiscono a vicenda attraverso meccanismi di sostituzione e smorzamento. Nel primo caso la governance formale, anche se stabilisce diritti e doveri, riducendo l'asimmetria informativa, può essere superflua quando è già

presente un sistema relazionale ben sviluppato, basato sulla fiducia reciproca tra le parti. Il caso dello smorzamento si verifica quando una delle due tipologie viene sostituita in quanto può “soffocare” i vantaggi dell’altra. Infatti la presenza sbilanciata verso dei rapporti rigidi e formali può segnalare una mancanza di fiducia e danneggiare lo sviluppo dei rapporti di collaborazione.

Il secondo gruppo osserva che le due tipologie possano definirsi complementari, in questo modo l’utilizzo della relazionale aumenta i benefici della contrattuale, e viceversa (Poppo e Zenger, 2002). Infatti i ricercatori Cao e Lumineau (2014) hanno dimostrato che le due tipologie di governance sono positivamente correlate e che la loro interazione migliora a cascata la performance delle alleanze strategiche e prolunga il legame relazionale tra le aziende della rete, come mostrato in **Figura 1.1**. Attraverso le clausole contrattuali le parti specificano i ruoli e gli adempimenti in modo formale, costituendo una base chiara per la garanzia e lo sviluppo della governance relazionale. Quest’ultima permette alle imprese di sviluppare esperienza nei meccanismi di gestione delle relazioni inter-organizzative e quindi perfezionare i contratti futuri. L’applicazione simultanea delle due governance può ridurre i costi di transazione ex post e mitigare la manifestazione di possibili comportamenti sleali, riducendo i costi di rinegoziazione.

Inoltre Grewal e Dharwadkar (2002) stabiliscono che la relazione tra le due tipologie è moderata positivamente da i fattori dell’ambiente istituzionale e dalla durata della relazione stessa. Il sistema legale e il diritto di ogni paese influenzano direttamente e modificano l’efficacia dei contratti e impongono vincoli ai processi di cooperazione. Invece quando la durata della relazione risulta breve e le norme di fiducia non sono sviluppate, i contratti formali completano il vuoto di fiducia, salvaguardando la relazione e controllando l’opportunismo (Wagner and Bode, 2014). All’aumentare della lunghezza della relazione gli attori della rete sviluppano esperienza gestionale e norme relazionali utili per la comprensione reciproca, creando migliori opportunità di apprendimento e di condivisione delle informazioni, rendendo più efficace la governance formale.

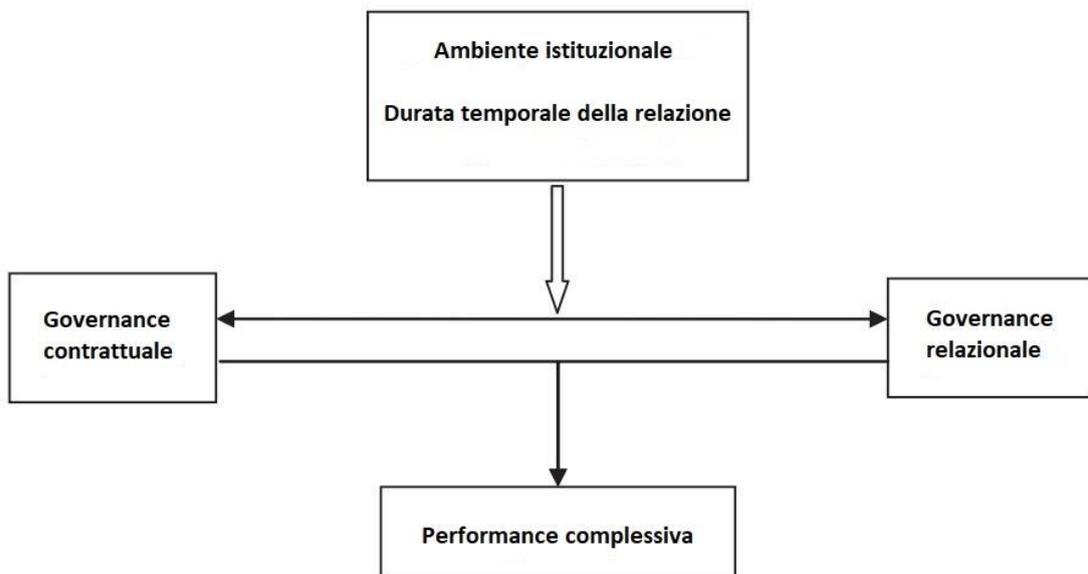
L’aumentare della durata della relazione e degli investimenti specifici per migliorare la gestione dei rapporti tra i membri della rete, suggeriscono una elevata probabilità di continuità della relazione inter-organizzativa.

Gli studiosi Cao e Lumineau (2014) hanno concluso che:

“la relazione reciproca tra la governance contrattuale e relazionale è moderata negativamente dal sistema legale e dal potere economico di ciascuna impresa della rete, ma è moderata positivamente dall’azione collettiva” (pag 31).

“...la lunghezza della relazione modera positivamente il rapporto tra governance contrattuale e relazionale” (pag 31).

Questi risultati ribadiscono che quando la relazione tra più imprese è di breve durata, queste ultime ricorrono allo strumento della governance contrattuale per controllare l'opportunismo. All'aumentare della durata del legame relazionale le imprese accumulano fiducia reciproca e apprendono come interagire reciprocamente; si riducono così i costi dei contratti e aumenta l'efficienza del processo di ricerca e sviluppo. Inoltre il lungo periodo permette agli attori della rete di evidenziare il loro commitment e il desiderio di perseguire gli obiettivi della relazione collaborativa, nonché ammortizzare il costo degli investimenti.



[Figura 1.1: i fattori che moderano l'interazione tra governance contrattuale e relazionale]¹

Le due tipologie di governance appena descritte possono essere sotto il controllo condiviso di più imprese decentralizzate all'interno della rete o possono essere controllate da una singola organizzazione che funge da intermediario altamente centralizzato (broker), il quale si occupa di gestire gli aspetti fondamentali per la sopravvivenza della rete. Nel primo caso i network sono governati collettivamente dai partecipanti e, nei casi estremi, dal leader della rete. Nel secondo caso le imprese della rete stabiliscono collettivamente un'organizzazione amministrativa unica, detta **NAO** (Network Administrative Organization), esterna alla rete (Provan & Kenis, 2007).

¹ Fonte: Cao, Z., & Lumineau, F., 2015, *Revisiting the interplay between contractual and relational governance - A qualitative and meta-analytic investigation*, Journal of Operations Management, 33, 15-42, pag 22

Ogni forma di controllo appena descritta ha i suoi trade-off e nessuna risulta superiore rispetto all'altra. In questa seconda parte di paragrafo analizzo le caratteristiche di ognuna di queste forme di controllo e gli effetti che comportano sull'efficacia dei processi di rete, definita come il raggiungimento di risultati positivi che non potrebbero essere perseguiti se le imprese agissero individualmente (es. economie di apprendimento e di esperienza, gain and risk sharing, accesso ad una tecnologia superiore, riduzione del ciclo di sviluppo ecc...).

La forma di controllo più semplice e comune è la **governance dei partecipanti**, i quali stabiliscono collegialmente l'interazione tra gli strumenti di governo formale e relazionale. Nel caso di una governance condivisa, questo modello pone tutti membri allo stesso livello e permette loro di essere fortemente decentralizzati, distribuendo il potere decisionale all'interno di tutta la struttura organizzativa. Ogni attore è responsabile della gestione dei processi interni e delle relazioni esterne con i gruppi di finanziatori, con le istituzioni locali e con i clienti. Anche se potrebbero esserci differenze nella dimensione, nelle prestazioni, nelle capacità e nelle risorse di ogni singolo partner, il potere viene gestito simmetricamente, nonostante alcune attività amministrative e di coordinamento possano essere di competenza di un gruppo ristretto di attori, nominati collegialmente in precedenza.

Nel caso più estremo i processi di rete possono essere sotto il controllo di un'**organizzazione leader**, che fa parte della rete ma che, di solito, dispone di uno status e di una conoscenza tecnologica superiore ai suoi partner. In questo modello i processi di cooperazione sono altamente centralizzati, il potere decisionale è concentrato e gestito in modo asimmetrico al vertice. L'organizzazione leader amministra le attività dei partner e gestisce i processi affinché si raggiungano gli obiettivi prefissati. In alcuni casi è in grado di farsi carico dei costi amministrativi, ma in generale riceve contributi da parte di tutti i membri della rete. Dato il suo status all'interno degli ambienti economici, politici e istituzionali, il leader è in grado di accedere più facilmente a gruppi di finanziatori esterni privati e a sovvenzioni statali, in grado di alimentare i processi inter-organizzativi.

La seconda forma di controllo è costituita dal **modello NAO**, e risulta una governance più formale rispetto al caso precedente. Le imprese del network istituiscono appositamente, tramite un contratto di mandato, un'unità amministrativa esterna per governare la rete e le sue attività. La NAO può essere un'entità governativa o una non profit. In genere è formata da un board all'interno del quale sono presenti tutte o una delegazione delle imprese di rete. Come nel caso dell'azienda leader, questo modello è centralizzato: il broker di rete svolge un ruolo fondamentale per il coordinamento e la gestione dei processi. In particolare, i membri di un network si rivolgono a queste entità esterne quando vogliono migliorare la legittimità della rete, o quando devono affrontare problemi unici e complessi, come la ristrutturazione della rete stessa.

In **Tabella 1.1** sono riassunti quei fattori che secondo i ricercatori Keith Provan e Patrick Kenis (2007) influenzano maggiormente l'efficacia dei processi di governance, la loro implementazione e la performance complessiva del network. Nella loro ricerca hanno stabilito che l'adozione di una particolare forma di governo dipende da quattro fattori chiave, generalmente interdipendenti: il grado di fiducia tra i membri di una rete, il numero dei partecipanti (o dimensione del network), la condivisione di obiettivi, e la necessità di accedere a nuove risorse e competenze.

Forme di Governance	Fiducia	Numero dei partecipanti	Condivisione degli obiettivi	Necessità di nuove competenze
Governance condivisa	Elevata	Ridotto	Elevata	Ridotta
Governance del leader	Moderata	Moderato	Ridotta	Moderata
NAO	Moderata, diffusa	Elevato	Moderata	Elevata

[Tabella 1.1: le tipologie di governance e i fattori che ne influenzano l'efficacia]²

La fiducia è l'elemento fondamentale per comprendere le interazioni all'interno di una rete e quindi stabilire la forma di controllo più coerente con le caratteristiche di ciascuna rete. Dalla ricerca risulta che il governo condiviso è efficace quando il grado di fiducia è elevato in tutta la rete. Una ridotta dimensione del network aiuta le imprese a sviluppare più velocemente una fiducia reciproca e un'etica comune, che riduce la probabilità di comportamenti sleali. Il problema fondamentale di chi governa le reti è cercare di coordinare le esigenze e le attività di ogni partner. All'aumentare della dimensione della rete e di risorse sempre più specifiche, le imprese possono incontrare più difficoltà nel stabilire delle norme di fiducia reciproca: il governo condiviso potrebbe non essere più la scelta ottimale. In questi casi la rete necessita di un'organizzazione interna (leader) o esterna (NAO) che governi la complessità dei processi inter-organizzativi.

A questo punto i ricercatori evidenziano che la costruzione della fiducia potrebbe essere meno complessa nel modello NAO, rispetto al governo del leader, in quanto i partner sono chiamati a monitorare collettivamente le azioni dell'impresa broker. Inoltre la società broker, accentrando i processi di gestione e coordinamento, rende più semplice la partecipazione delle imprese ai processi decisionali di rete, soprattutto per i network transfrontalieri, dove la distribuzione geografica delle imprese è elevata.

²Fonte: Provan, K. G., & Kenis, P., 2008, *Modes of Network Governance: Structure, Management, and Effectiveness*, Journal of Public Administration Research and Theory, 18(2), 229-252, pag 238

La centralizzazione del governo permette quindi ai partner di interagire direttamente con l'organizzazione amministrativa esterna, aumentando l'efficienza generale dei processi e riducendo i possibili problemi e i costi di comunicazione che dovrebbero sostenere se interagissero direttamente tra loro.

Sebbene il conflitto, in alcuni casi, sia uno stimolo per l'innovazione, la condivisione di obiettivi e la necessità di accedere a competenze specifiche migliora l'efficacia e la performance dei processi di collaborazione. Le aziende impegnate in network innovativi devono essere in grado di perseguire gli obiettivi della propria organizzazione, ma anche della rete di cui fanno parte. Tra gli obiettivi principali vi sono lo sviluppo di processi e prodotti innovativi e la riduzione della concorrenza, la riduzione del ciclo di sviluppo, lo studio delle nuove esigenze dei mercati emergenti e l'offerta di un prodotto o servizio con un più alto valore percepito dal consumatore.

All'aumentare del consenso sugli obiettivi e sui processi i partecipanti della rete sono più propensi a collaborazioni e aumentano il loro impegno nei processi di ricerca e sviluppo. Tuttavia gli obiettivi non devono essere necessariamente sempre simili, soprattutto nelle reti di grandi dimensioni governate da modelli NAO, dove l'obiettivo primario della collaborazione è l'accesso a risorse e competenze specifiche. Le reti possono essere efficaci con livelli moderati di consenso; ciò che risulta rilevante è trovare il giusto bilanciamento tra la condivisione degli obiettivi e la necessità di avviare economie di apprendimento, grazie allo scambio inter-organizzativo. A tal proposito i ricercatori di cui sopra hanno scoperto che la fiducia non risulta necessariamente correlata al consenso sugli obiettivi, ma si fonda sulla reputazione di ciascun membro e sulla sua esperienza nel gestire le relazioni di rete.

Una volta che le imprese della rete hanno implementato una delle tre forme di governo, il successo non è garantito. Infatti, sempre i ricercatori Provan e Kenis (2007), hanno osservato l'efficacia della rete dipende dal modo in cui gli amministratori sono in grado di gestire le possibili tensioni che si creano tra i membri e se sono in grado di risolvere quelle che loro chiamano "**logiche contraddittorie della governance di rete**".

La prima tensione che discutono i ricercatori di cui sopra si manifesta tra **l'efficienza ed efficacia**. Tutte le imprese vorrebbero ottenere molti benefici minimizzando i costi necessari per svilupparli. La tensione si manifesta principalmente tra l'efficienza e gli indicatori di efficacia a lungo termine, i quali possono rivelarsi inefficaci a breve periodo. In particolare gli organi amministrativi devono saper perseguire l'efficienza amministrativa, migliorando la fiducia percepita in rete e coinvolgendo sempre più partner, attraverso dei processi decisionali inclusivi.

Gli studiosi Weiner e Alexander (1998) hanno notato che all'aumentare della dimensione del network e delle risorse scambiate i meccanismi della fiducia diventa sempre più inefficaci. Nonostante nei modelli di governance condivisa si riscontri una elevata fiducia tra i membri e un maggiore coinvolgimento iniziale, nel tempo può

manifestarsi il fenomeno del “burn-out” per il quale solo un ristretto gruppo di partner è impegnato in gran parte dei processi di innovazione. In questo caso la governance deve essere in grado di anticipare questo momento e optare per un modello di governo centralizzato, possibilmente attraverso un broker, riducendo il calo di entusiasmo e la frustrazione tra i vari partner di rete. Questa forma di governance consente di aumentare i livelli di efficienza dei processi inter-organizzativi ma, allo stesso tempo, potrebbe diminuire il livello di coinvolgimento e il commitment dei partecipanti, i quali sono chiamati a vigilare sulle attività dell’amministrazione esterna, per evitare che possibili conflitti di interessi tra quest’ultima e i membri della rete riducano l’efficacia complessiva.

La seconda tensione che osservano Provan e Kenis è quella tra la **legittimità interna ed esterna**. Per la discussione sul concetto di legittimità rimando al sottoparagrafo 1.3.2. Il governo della rete deve essere in grado di sviluppare un’identità comune di rete e trasmettere questa identità in modo efficace all’esterno, per attrarre gruppi di finanziatori e clienti, nonché trattare con le autorità istituzionali di ogni paese.

Lo sviluppo di una legittimità esterna consente alle imprese coinvolte in rete di aumentare il livello di impegno, in quanto gli effetti dei processi di R&S diventano noti ai gruppi di stakeholder esterni; inoltre consente una maggiore visibilità alle imprese più piccole. La tensione si manifesta quando le richieste degli stakeholder esterni entrano in conflitto con le esigenze di legittimità interna. La governance deve perseguire il giusto compromesso tra le due forme di legittimità e trovare la migliore compatibilità tra le esigenze degli stakeholder e gli obiettivi dei processi inter-organizzativi.

In un governo dei leader la tensione di legittimità si riduce, in quanto la società amministratrice può sfruttare un’influenza maggiore, sia a livello interno ma soprattutto a livello esterno, nei confronti delle istituzioni. L’accentramento amministrativo e decisionale che si verifica nel modello NAO invece potrebbe rendere più complessa la gestione simultanea delle due legittimità, poiché la tensione si manifesterebbe in modo sequenziale in seguito ad una mancanza di legittimità esterna, come evidenziato dalla ricerca di Human (2000).

La terza tensione si manifesta tra la **flessibilità**, caratteristica fondamentale delle reti, e la **stabilità** dei legami relazionali, significativa per sviluppare la legittimità di cui sopra.

La flessibilità permette di cogliere le nuove opportunità dei mercati emergenti e consente di agire più rapidamente contro le possibili minacce dell’ambiente competitivo. Allo stesso tempo la stabilità delle alleanze strategiche permette di sviluppare meccanismi di fiducia reciproca e migliorare l’efficacia delle economie di apprendimento, riconoscendo i punti di forza e di debolezza di ogni impresa e, così facendo, massimizzando i risultati di rete.

Gli economisti Provan e Milward (1995) hanno osservato che il controllo della logica contraddittoria tra flessibilità e stabilità risulta fondamentale per spiegare l'efficacia della rete: mentre la flessibilità consente di intraprendere azioni rapide, in risposta ai possibili eventi di disruption, la stabilità permette che queste azioni siano coerenti con gli obiettivi di rete, per un'efficace gestione dei rapporti di collaborazione nel tempo. Per ottenere ciò deve svilupparsi il giusto mix di governance contrattuale e relazionale: il governo di rete deve privilegiare l'adattabilità dell'impresa al contesto mutevole dei mercati in cui è attiva, rivalutando con frequenza i meccanismi di cooperazione e le procedure strutturali su cui si basa la relazione inter-organizzativa.

Nella loro ricerca Provan e Kenis (2007) hanno concluso che:

1. *“Le reti affrontano una tensione tra la necessità di perseguire l'efficienza amministrativa e l'efficacia del processo decisionale inclusivo. Nelle reti di governance condivisa, la tensione favorisce l'efficacia; nelle reti gestite da organizzazioni leader, la tensione favorisce l'efficienza; e nelle reti governate da NAO, la tensione sarà più equilibrata ma favorisce l'efficienza”* (pag 17).
2. *“Le reti affrontano una tensione tra la necessità di perseguire la legittimità interna ed esterna. Nelle reti di governance condivisa, la tensione favorisce la legittimità interna; nelle reti governate da organizzazioni leader, la tensione favorisce la legittimità esterna; e nelle reti governate dalla NAO, entrambi i lati della tensione sono affrontati in modo sequenziale”* (pag 17).
3. *“Le reti affrontano una tensione tra la necessità di perseguire la flessibilità e la necessità di stabilità relazionale. Nelle reti di governance condivisa, la tensione favorisce la flessibilità; nelle reti governate dalla NAO e dalle organizzazioni leader, la tensione favorisce la stabilità”* (pag 17).

1.4 Gli obiettivi e i vantaggi della collaborazione inter-organizzativa: innovazione, apprendimento, legittimità, fiducia e contesto socio-ambientale

Nessuna impresa di successo è autarchica. Ogni organizzazione ha interesse a interagire con altre imprese (o individui) dell'ambiente economico, stabilendo relazioni inter-organizzative. Queste relazioni, in alcuni casi, possono evolvere senza un preciso intento strategico/tattico. Tuttavia la letteratura, e i manager a livello pratico, affermano che la determinazione a monte delle alleanze strategiche è parte integrante della strategia d'impresa. Le imprese collaborano in diversi modi: attraverso alleanze strategiche, joint venture, licensing, outsourcing ed enti e organizzazioni di ricerca (associazioni di imprenditori o consorzi universitari).

Le **alleanze strategiche** e le **joint venture** tra più gruppi d'impresе consentono di accedere a competenze critiche, di valorizzare le capacità della singola azienda e

consentono di fare leva sui processi di ricerca e sviluppo di altri concorrenti. Le alleanze si dividono in due dimensioni. La prima si realizza attraverso l'integrazione o il trasferimento di competenze tra organizzazioni. La seconda dimensione riguarda il processo di formazione e gestione delle alleanze: esistono relazioni diadiche (fra due singole imprese) o network (da tre a più imprese). Prima di formare ogni tipo di alleanza i manager devono valutare attentamente e prendere in considerazione la possibilità che si verifichino comportamenti opportunistici. Devono essere in grado di agire tempestivamente per gestire il rischio di hold-up, nonché gli effetti competitivi e complementari sulla struttura della rete (Shilling & Izzo, 2016).

Il **licensing** consente al licensor di diffondere la propria tecnologia più velocemente e in più mercati contemporaneamente, così facendo può anticipare lo sviluppo di nuove tecnologie da parte dei concorrenti. Attraverso contratti di licenza il licenziatario potrà godere di un valore maggiore in futuro. La licenza di usare una tecnologia può essere acquistata, si parla quindi di licensing-in, o sviluppata e venduta a terzi, in questo caso si chiama licensing-out.

Il fenomeno dell'**outsourcing**, o contratto di produzione, consente di esternalizzare parte dei processi industriali. In questo modo l'impresa può aumentare il grado di specializzazione nelle attività core del proprio business e mantenere il vantaggio competitivo. I processi di esternalizzazione, a fronte di un minor esborso di capitale nel lungo periodo, consentono di accedere ad economie di scala e ad una maggiore flessibilità e capacità reattiva dell'impresa di rispondere a disruption tecnologiche. Tuttavia si rinuncia alle economie di apprendimento in quanto si utilizza una tecnologia esterna, l'impresa quindi potrebbe perdere la propria capacità di innovare e fare ricerca, a fronte di un aumento dei costi di transazione.

I manager gestiscono le relazioni collaborative selezionando a monte i partner e applicando gli strumenti di governance relazionale. Le organizzazioni con le quali si desidera avviare una relazione devono essere compatibili dal punto di vista strategico: le risorse condivise devono essere supplementari e complementari agli obiettivi strategici. Attraverso accordi contrattuali si stabiliscono i ruoli di ciascun attore e i suoi contributi per il network, il grado di controllo di ciascun membro, l'organo di vigilanza, i tempi e modi delle economie di apprendimento. Come vedremo in seguito, la fiducia, la reputazione e lo status delle imprese coinvolte hanno un impatto significativo sulla capacità dell'impresa di accedere a rapporti di collaborazione.

La ricerca sull'innovazione ha da tempo stabilito che la cooperazione inter-organizzativa presente nelle reti d'impresa, poiché fornisce accesso alle risorse necessarie per la concretizzazione di nuove idee, è fondamentale per l'innovazione.

Pertanto, il comportamento delle imprese collegate in una logica di rete ha un impatto significativo sulla capacità di innovare (Pittaway et al, 2004) poiché supporta, tra l'altro, la condivisione di risorse e competenze complementari, migliora le prestazioni

economiche, favorisce l'acquisizione di legittimità e l'accesso a conoscenze esterne (Powell et al, 1996). In tal senso, un ruolo chiave dei network è quello di fungere da canali per il trasferimento delle conoscenze all'interno e tra le organizzazioni. Per l'approfondimento sul tema dell'innovazione rimando al Capitolo II.

Ma cosa porta realmente le imprese a formare reti di relazione?

La decisione di collaborare può essere vista come un'alternativa alle decisioni di produrre o acquistare da fornitori specializzati. Le imprese si rivolgono così alla collaborazione per acquisire risorse e competenze che non possono produrre internamente, quando i rischi della cooperazione possono essere mantenuti a un livello tollerabile.

La letteratura spiega che quando esiste un regime di rapido sviluppo tecnologico, come nel caso del settore automobilistico, la portata delle scoperte e delle innovazioni che si possono realizzare è talmente elevata e distribuita nel settore che le imprese, singolarmente, non riescono a gestire efficacemente la loro implementazione e il loro successo. Pertanto eventi di disruptive technologies sono sia uno stimolo, sia il fulcro di una varietà di sforzi cooperativi che cercano di ridurre le incertezze intrinseche associate a nuovi prodotti o mercati. Cambiamenti così radicali possono portare alla ristrutturazione di un intero settore. È quello che è accaduto, per esempio, con l'avvento dei transistor nell'industria elettronica o con l'introduzione della macchina fotografica digitale a scapito di quelle analogiche a rullino, o ancora con l'introduzione della biotecnologia nell'industria farmaceutica.

Economisti e ricercatori (Perry-Smith & Shalley, 2003) spiegano l'esistenza delle relazioni inter-organizzative attraverso quattro aspetti relazionali: gli attori relazionali, gli obiettivi relazionali, i fattori relazionali e gli accordi relazionali



[Figura 1.2: Le variabili delle relazioni inter-organizzative]³

³ Fonte: elaborazione personale

Gli **attori relazionali** corrispondono all'insieme delle organizzazioni che costituiscono l'ambiente competitivo dell'impresa. Orizzontalmente l'impresa si relaziona direttamente con i suoi competitors e indirettamente con gli outsider del settore. A monte l'impresa si può integrare verticalmente con i fornitori, con gli attori economici istituzionali (banche, autorità fiscali, mercati, sindacati) e gli attori socio-culturali (comunità, media, organizzazioni umanitarie). A valle l'impresa può integrarsi verticalmente con i clienti, con gli attori politici-istituzionali (governi, lobby, istituzioni internazionali) e gli attori tecnologici (università, consorzi, istituti di ricerca).

Gli **obiettivi relazionali** costituiscono la base dell'accordo tra imprese. Può manifestarsi l'orientamento per lo sfruttamento/condivisione di risorse, per l'integrazione di attività o per l'allineamento a livello di posizione strategica. In questo ultimo caso le organizzazioni decidono se optare per una strategia prodotto-mercato di differenziazione o di leadership di costo.

Sfruttando e condividendo risorse le imprese possono migliorarne la quantità e la qualità, attraverso scambi di conoscenze/competenze (economie di apprendimento) e condivisione del know-how/lending (risorse specifiche). Nel settore tecnologico, per esempio, le concessioni di licenze e brevetti sono piuttosto comuni. L'impresa che cede un determinata risorsa materiale o intellettuale riceve in cambio altre risorse o, generalmente, benefici economici. Tuttavia le conoscenze scambiate non devono fare parte di ciò che costituisce il vantaggio competitivo di entrambi i partner.

Il secondo obiettivo relazionale si riferisce alla gestione del sistema di attività dell'impresa. Quando due organizzazioni integrano più attività, in generale, è perché condividono i processi produttivi. Esistono principalmente due metodi per integrare la produzione: attraverso la quasi integrazione (o **Linking**) e i rapporti orizzontali (o **Lumping**). Il primo metodo si riferisce all'integrazione verticale di tipo informale tra clienti e fornitori. La non formalità del rapporto consente di ottenere benefici in termini di flessibilità, migliorando l'efficacia e l'efficienza. Molte imprese contano un elevato numero di connessioni di questo tipo, sia a monte che a valle. Così facendo riescono a mantenere il focus su un numero limitato, e controllabile, di attività che generano valore aggiunto. Il secondo metodo si verifica quando due o più imprese integrano le proprie attività operative, di logistica, o le infrastrutture per ottenere economie di scala e dividere così i costi dei vari processi aziendali.

Le imprese possono collaborare anche a livello di posizione di mercato. Così facendo possono coordinare le decisioni strategiche all'interno dell'ambiente economico, non solo mantenendo ognuna il proprio vantaggio competitivo ma anche migliorando a vicenda la posizione all'interno della rete, aumentando il potere contrattuale nei confronti dei fornitori e di conseguenza la competitività (**Leaning**). O ancora possono decidere di cooperare per ottenere una posizione di vantaggio contro gli altri attori dell'ambiente economico (**Lobbying**). Infatti, concentrando la quota di mercato, due

imprese possono estromettere un rivale pericoloso; oppure, agendo collettivamente, possono affermare la propria influenza e indurre le istituzioni del mercato ad agire a proprio vantaggio.

I **fattori relazionali** sono fondamentali poiché incidono sull'evoluzione dell'assetto di una relazione e ne influenzano la dinamica. Possono essere raggruppati in quattro categorie: legittimità (l'insieme di regole, fiducia e comportamenti che legittimano la relazione), urgenza (in termini di tempo e pressione competitiva), frequenza (in termini di orizzonte temporale e intensità della interazione) e potere (indipendenza-dipendenza, asimmetria-simmetria). Il potere al quale si fa riferimento è quello interno alla relazione. Cioè la capacità di uno degli attori di influenzare le decisioni dell'altro o vincolarlo ai propri interessi. In questi casi si crea un rapporto di dipendenza poiché una delle imprese detiene un livello di superiorità tecnologica che è indispensabile per l'altra parte.

Per sfruttare appieno i benefici di una relazione si stipulano degli accordi relazionali preventivi; in poche parole si tratta di contratti formali nei quali si descrivono le norme e le regole da rispettare, nonché gli obiettivi strategici da perseguire collettivamente. A seconda dei singoli contratti la relazione può evolversi in un rapporto di pura collaborazione, come quelli che si verificano tra cliente e fornitore, o in una relazione di "coopetizione", nella quale due imprese concorrenti cooperano e competono simultaneamente. In ogni caso le organizzazioni devono essere integrate in una rete, e allo stesso tempo essere indipendenti ad esercitare il proprio potere a proprio vantaggio. Il tema che divide manager ed economisti è se e quanto le imprese debbano essere più integrate o indipendenti. Infatti gli economisti Bob De Wit e Ron Meyer (2010) hanno proposto la dicotomia tra la **Prospettiva dell'organizzazione discreta** e la **Prospettiva dell'organizzazione integrata**.

Secondo la prima prospettiva, le imprese competono come organizzazioni indipendenti in un mercato avverso alla collaborazione. La chiave per competere con successo consiste nell'abilità di costruire e mantenere nel tempo una posizione di dominio tecnico, evitando la dipendenza da risorse esterne. In questo caso la strategia di collaborazione è una scelta di compromesso, una necessità per quelle aziende che in certe condizioni non riescono a competere individualmente, non è mai una scelta strategica. I sostenitori della seconda prospettiva sono in contrasto con chi assume che la competizione sia il fattore che spiega in senso lato il funzionamento del mercato. Nel mondo moderno nessuna impresa è in grado di produrre completamente in-house. La divisione del lavoro, l'evoluzione della tecnologia e il conseguente aumento dei costi di R&S hanno portato le imprese a specializzarsi e a esternalizzare parte della produzione. La sinergia tra organizzazioni diventa quindi una necessità per qualsiasi impresa di qualsiasi dimensione.

In letteratura possono essere individuati ulteriori approcci che spiegano la collaborazione e l'apprendimento in rete.

Il primo approccio considera la **collaborazione come un fine strategico**. La scelta di unire la gestione delle risorse con un'altra organizzazione dipende da decisioni che comportano l'analisi del rischio e del rendimento associato. Ovviamente, fare affidamento su partner esterni significa accettare la possibile presenza di incertezze, umane ed ambientali (Powell, 1990). Infatti la razionalità limitata e i comportamenti opportunistici assieme ad una incertezza decisionale e a problemi di piccolo numero, possono aumentare i costi di gestione della relazione, causando problemi di economicità. Inoltre la mancanza di fiducia tra le parti, le difficoltà a rinunciare al controllo, la complessità di un progetto congiunto e la capacità differenziale di apprendere nuove competenze sono un ostacolo all'efficacia della collaborazione. La decisione di cooperare dipende quindi dalle dimensioni e dalla posizione di ciascun partner nella catena del valore, dalle differenze culturali, dal livello di sofisticazione tecnologica, dalle limitazioni delle risorse e dalle esperienze passate di collaborazione.

Il secondo approccio vede la **collaborazione inter-organizzativa come un processo di costruzione sociale** (Brown e Duguid, 1991). Secondo questa prospettiva, il processo di apprendimento e scambio di conoscenza è profondamente legato alle condizioni e ai modi in cui questo processo si svolge. La creazione di conoscenza avviene nel contesto di una condivisione di valori, fluida e in evoluzione piuttosto che strettamente legata o statica. L'organizzazione formale, con le sue rigidità burocratiche, è un cattivo veicolo per l'apprendimento. Le fonti di innovazione non risiedono esclusivamente all'interno delle imprese; si trovano infatti comunemente negli scambi tra aziende, università, laboratori di ricerca, fornitori e clienti. Di conseguenza, il grado in cui le aziende apprendono nuove opportunità dipende dalla portata della loro partecipazione a tali attività.

Secondo Galaskiewicz (1985) invece sono quattro i motivi che portano alla cooperazione inter-organizzativa: l'acquisizione di risorse e competenze specifiche (apprendimento), la riduzione dell'incertezza e la condivisione del rischio (fiducia), la legittimità e il raggiungimento di obiettivi collettivi (contesto). Nei prossimi sottoparagrafi approfondisco tali tematiche.

1.4.1 Il ciclo di apprendimento

Le economie di apprendimento sono fondamentali per accedere a competenze diversificate e complesse. Il successo di questo processo dipende dall'esperienza dell'impresa nella gestione delle relazioni inter-organizzative. In altre parole il futuro dell'organizzazione all'interno della rete dipende dai comportamenti e dalle azioni che l'azienda ha attuato nel passato. In particolare, Powell et al. (1996) hanno scoperto che le organizzazioni biotecnologiche che in passato avevano dedicato molte risorse per la

formazione di relazioni, successivamente hanno acquisito maggiori conoscenze diventando centrali nella rete di collaborazione e sviluppando un portafoglio di legami diversificato.

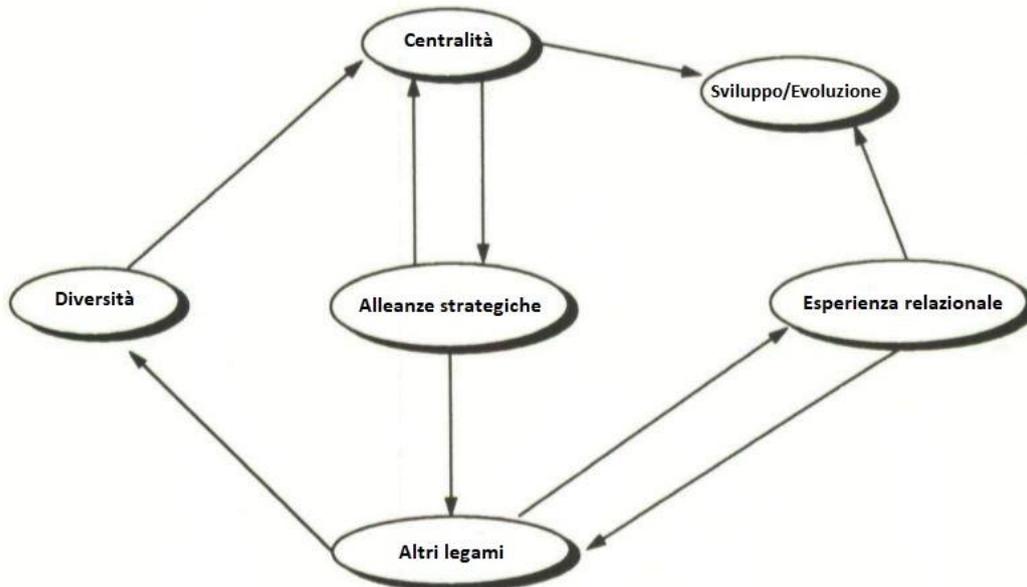
Sempre secondo Powell (1996) attraverso i network si possono osservare due risultati importanti: (a) le collaborazioni tra imprese non sono esclusivamente un mezzo per compensare la mancanza di competenza interna, (b) e non dovrebbero nemmeno essere considerate come un susseguirsi di transazioni automatiche. Il valore e l'abilità di un'azienda in qualità di collaboratore sono correlati alle sue capacità interne, ma allo stesso tempo la collaborazione sviluppa e rafforza ulteriormente tali competenze. Le imprese collaborando imparano a gestire processi e sinergie, dando vita ad una relazione di tipo diadica. Inoltre apprendono come trasferire conoscenza tra le diverse alleanze in essere e a posizionarsi all'interno della rete per mantenere e consolidare il vantaggio competitivo. La cooperazione nei settori caratterizzati da alta sofisticazione tecnologica, in genere, va oltre la semplice relazione contrattuale formale. Pertanto, una volta che un'azienda inizia un rapporto di collaborazione, sviluppa una esperienza e una reputazione come partner. Nel tempo, quindi, le organizzazioni sviluppano la capacità di interagire con altre organizzazioni.

L'esperienza attraverso le reti collaborative si dimostra così un ambiente stimolante sia per ulteriori partnership formali che per una gamma crescente di relazioni informali. Ciò rende gli sforzi collaborativi sempre più efficienti e versatili, aumentando l'opportunità di formare ulteriori legami relazionali. Tuttavia le alleanze di R&S svolgono un ruolo fondamentale nel consentire alle aziende di rimanere al passo con gli sviluppi in rapida evoluzione. La conoscenza infatti facilita l'uso di altre conoscenze. **Ciò che può essere appreso è profondamente influenzato da ciò che è già noto.**

Il flusso di informazioni che attraversa la rete è influenzato dalla posizione di ciascun membro nella struttura del settore. Le aziende con una diversità di competenze ed una esperienza di cooperazione elevata sono in grado di posizionarsi al meglio all'interno dei network. Infatti, all'aumentare delle alleanze strategiche, della diversità dei legami e dell'esperienza nella loro gestione, sarà maggiore la possibilità per l'impresa di collaborare con altre organizzazioni all'interno della stessa rete e migliorare la propria reputazione. Quest'ultima infatti, assieme alla centralità dell'impresa, è fondamentale per attrarre nuove collaborazioni. In generale le imprese meglio localizzate dovrebbero accedere più velocemente alle risorse disponibili, mentre le imprese con maggiore esperienza collaborativa dovrebbero godere di un miglior posizionamento.

L'ubicazione della rete, e dell'impresa all'interno di essa, modella quindi la natura dei legami relazionali finendo per impattare in modo significativo anche sulla performance e sulla competitività complessiva.

Quindi si può concludere che all'aumentare della centralità dell'impresa nella rete, e della sua esperienza nella gestione delle relazioni, aumenta la probabilità di interagire e di conseguenza il numero di successive collaborazioni inter-organizzative.



[Figura 1.3: Il ciclo di apprendimento nelle reti d'impresa, adattamento rispetto a Powell et al, 1996]⁴

In **Figura 1.3** si può notare come le relazioni di collaborazione favoriscano lo sviluppo di esperienza nella gestione dei legami tra imprese. In particolare le alleanze strategiche, tra cui anche le partnership di R&S, consentono alle aziende di accedere ad una molteplicità di fonti di informazione. Attraverso l'esperienza l'azienda diventa sempre più centrale all'interno del network. Ciò le consente di accedere più facilmente a risorse e competenze critiche necessarie per la sua crescita interna, oltre che ad aumentare le alleanze e sostenere così la dinamica dell'apprendimento. Le alleanze strategiche sono il primo fattore che spiega l'esistenza delle reti d'impresa, mentre la diversità, l'esperienza relazionale e la centralità sono i principali driver che ne permettono lo sviluppo e l'evoluzione.

Secondo Arthur (1990) il ciclo di apprendimento di un'impresa e il suo successivo successo all'interno della rete dipendono in larga misura dai risultati e feedback che derivano dalla prima alleanza strategica. L'impresa deve essere in grado di gestire l'incertezza che deriva da una nuova alleanza e prevenire comportamenti opportunistici, evitando che questi si ripercuotano nelle relazioni successive. Nei casi in

⁴ Fonte: Powell, W. W., Koput, K. W., & Smith-Doerr, L., 1996, *Inter-organizational collaboration and the locus of innovation - Networks of learning in biotechnology*, Administrative science quarterly, pag 138

cui l'impresa dovesse dimostrarsi un partner rischioso fin dal principio, la probabilità che interagisca di nuovo in futuro con altre organizzazioni, dello stesso ambiente economico, diminuisce drasticamente.

1.4.2 Il concetto multidimensionale di legittimità

Molti studiosi spiegano che i network, per funzionare in modo efficace e perseguire gli obiettivi collettivi, devono formarsi tra imprese che godono dello stesso status e dello stesso potere percepito. La collaborazione, dopotutto, richiede un impegno bilaterale. Altri invece sostengono che le imprese impegnate in reti di relazione debbano essere diverse per prestigio, competenze tecniche, fatturato, dimensione, cultura e mercato. Guardando oltre al dibattito in letteratura, quello che emerge, è che talvolta possono sorgere problemi di legittimità, o, in altri termini, di pertinenza. Provan, riprendendo Schuman (1995), definisce la legittimità come “una percezione generalizzata secondo cui le azioni, le attività e la struttura di una rete sono desiderabili e appropriate” (Provan, 2000, pag 328). È l'accettazione della rete da parte di tutti i suoi stakeholder, interni o esterni, finanziatori e clienti. In altre parole può essere definita come la credibilità della rete e delle sue attività.

Il concetto di legittimità spiega anche se il network è in grado di sopravvivere come forma inter-organizzativa praticabile. Il compito di far rispettare tale concetto può ricadere sulla società leader che si occupa della pianificazione e del coordinamento del rapporto. In altri casi può essere una grande organizzazione preesistente, che è anche l'acquirente o il fornitore principale della rete. Tuttavia i problemi di legittimità si riferiscono alle situazioni in cui tale entità prende il dominio sulle altre. La presenza di un ente che garantisca il corretto funzionamento della relazione e che gestisca gli obiettivi di tutti gli attori coinvolti sembra essere necessaria per la stessa esistenza della rete. È per questo che, soprattutto nei network di PMI, viene istituita un'entità amministrativa indipendente che i professionisti chiamano “broker”. Il suo ruolo è quello di aiutare a gestire la rete, farla evolvere e coordinare le sue attività, rispettando e supportando le imprese che ve ne fanno parte.

In questo paragrafo approfondisco le tre dimensioni della legittimità a seconda che la rete sia vista come: una forma, un'entità o un'interazione.

La totalità della rete è stabilita lungo le tre dimensioni distinte. In particolare Provan dichiara che:

“...le reti multilaterali costruiscono la legittimità lungo tre dimensioni chiave: rete come forma, rete come entità e rete come interazione” (Provan, 2000, pag 340).

Keith Provan (2000) ha scoperto che il punto fondamentale per il successo della rete è legittimare lo stesso concetto di rete come una forma accettabile di organizzazione. Prima degli anni Novanta, il concetto di rete di collaborazione, era relativamente

nuovo e non incontrava l'interesse dei piccoli imprenditori, soprattutto americani, i quali difendevano la loro indipendenza, rendendo difficile la cooperazione. Pertanto si dovette affrontare una critica alla legittimità della rete che andava oltre la dimensione e il successo di ogni singola impresa. Provan spiega che la costruzione della legittimità della forma della rete deve realizzarsi nelle prime fasi del processo evolutivo e vede l'interazione di ogni membro della rete, interno o esterno, finanziatore e cliente.

La seconda dimensione di legittimità che teorizza Provan si basa sul concetto di rete come entità organica dotata di un'identità riconoscibile. La legittimazione della forma non è sufficiente a garantire il successo della rete e la sua evoluzione. Gli attori coinvolti devono sentirsi parte di un'organizzazione vitale, sopra le parti, nella quale si realizza un'etica comune, uno spirito di buona volontà. Solo attraverso la legittimazione di un'identità comune la rete è in grado di attrarre nuovi membri e finanziatori, e perdurare nel tempo. Provan, attraverso le sue ricerche, afferma che questo aspetto della legittimità debba essere sotto il controllo dell'organizzazione amministrativa della rete, la quale, come anticipato in precedenza, si occupa della pianificazione strategica e del posizionamento della rete nel mercato.

La dimensione finale, la più importante secondo Provan legittima le interazioni collaborative nelle reti. I meccanismi delle reti sono complessi, molti dei membri che ve ne fanno parte, nella maggioranza dei casi, sono concorrenti nel mercato. Le relazioni devono essere stabilite e sostenute, non solo con una o due aziende, ma a volte con dieci, venti o più imprese. Per questo è fondamentale stabilire a priori, attraverso contratti formali, la tipologia di interazione e le norme da rispettare per ridurre l'incertezza ed evitare comportamenti sleali. In questo modo, all'interno delle reti, si mantiene alto il livello di coinvolgimento, fondamentale per la sostenibilità della rete e per il suo sviluppo.

In sintesi la ricerca di Provan suggerisce che i network multilaterali di PMI hanno sviluppato, negli ultimi vent'anni, un triplice concetto di legittimità. In particolare, durante il processo di formazione della rete, nelle prime fasi, la realizzazione della legittimità si concentra principalmente sulla rete come forma, o modulo, e infine sulla rete come entità. La letteratura sugli orientamenti strategici afferma che le decisioni strategiche sono influenzate dai vincoli dell'ambiente competitivo. In modo analogo la strategia di costruzione della legittimità è determinata, indipendentemente dall'orientamento strategico, dai principali attori e stakeholder della rete che interagendo tra loro formano il contesto operativo economico. In particolare, quando le reti sono formalmente organizzate da zero, le dinamiche evolutive sono diverse rispetto ad alleanze, partnership e joint venture, che in genere si formano da legami precedenti. Nella fase iniziale della rete gli scambi di informazioni crescono molto rapidamente e con essi la fiducia tra le parti. Al consolidarsi dei legami aumenta il ruolo della fiducia tra i membri della rete.

Quando la rete si allarga, grazie all'ingresso di nuove imprese, gli attori già presenti devono legittimare le nuove interazioni con i nuovi entranti. È una fase critica, soprattutto per le piccole imprese che dispongono di poche risorse e competenze sulle quali affidarsi, se si scopre che la loro fiducia è stata riposta male.

1.4.3 La fiducia e il risk sharing

Il secondo motivo alla base della cooperazione è la condivisione del rischio e la riduzione dell'incertezza. Tali obiettivi possono essere raggiunti grazie alla fiducia reciproca tra le parti.

Zaheer, McEvily e Perrone (1998) hanno teorizzato l'esistenza di due tipologie di fiducia: la **fiducia interpersonale**, tra più individui, e la **fiducia inter-organizzativa**, tra imprese.

Secondo questi studiosi l'origine della relazione è causata dalla fiducia che si instaura prima di tutto tra le persone. Tuttavia il successo della cooperazione dipende dalla fiducia che le organizzazioni, nel loro complesso, sviluppano nel tempo. La fiducia istituzionale è fondamentale per ridurre i costi di negoziazione e prevenire i possibili conflitti, inoltre, all'aumentare della stabilità dei legami relazionali aumenta la prestazione, in senso lato, delle imprese.

Il top management gioca quindi un ruolo fondamentale nella costruzione della fiducia tra i membri di un network. Sembra infatti che le organizzazioni più strutturate e dotate di leader carismatici abbiano più probabilità di formare alleanze strategiche di successo. È importante ricordare però che la fiducia deve essere il mezzo attraverso il quale stabilire legami, ma non il fine. L'impresa infatti, più di ogni altra cosa, deve salvaguardare la propria identità: la diversificazione e l'eterogeneità all'interno dei network rimangono caratteristiche basilari al fine di garantire un ambiente stimolante e in continua evoluzione.

Nel tempo però possono sorgere problemi. Anche se gli attori si fidano reciprocamente, non è detto che la relazione sia sempre proficua per entrambi. Razionalità limitata e condizioni ambientali, quali incertezza e complessità, possono causare problemi di economicità.

La gerarchia può essere uno strumento utile per prevenire tali controversie (Williamson, 1975); tuttavia, più recentemente, gli studiosi hanno evidenziato l'importanza delle norme comportamentali e di reciprocità, che aiutano a creare un'identità di rete. Le imprese cooperano quando possono comunicare in anticipo, e reciprocamente, la loro strategia e gli obiettivi alla base dell'alleanza. Nel corso del rapporto di collaborazione gli attori attivano controlli sociali sempre più sofisticati per monitorare e gestire la relazione.

Le imprese che non dovessero rispettare le norme e le regole derivanti dal contratto potrebbero subire provvedimenti amministrativi sino ad arrivare, in casi più gravi, allo scioglimento dei rapporti inter-organizzativi.

La struttura del network può aiutare a far rispettare norme e regole. Infatti, poiché attraverso la rete si possono condividere informazioni sui comportamenti altrui, è stato dimostrato (Coleman, 1988) che la presenza di una terza parte può aumentare la probabilità di comportamenti collaborativi tra i due attori principali. Quando i legami di un attore sono evoluti e ridondanti, l'informazione sul possibile comportamento opportunistico dell'altra parte si diffonde più facilmente se è presente un terzo attore, il quale può minacciare di ritirarsi dall'accordo con la parte collusa e avanzare provvedimenti, contro la stessa, insieme all'attore danneggiato. Tale meccanismo funziona sia a livello interpersonale che a livello inter-organizzativo. A sostegno di ciò Gulati (1995b) ha scoperto che la presenza di una terza parte aumenta la probabilità di cooperazione futura per i due attori originali. Questi ultimi possono conoscere in dettaglio i comportamenti reciproci attraverso i legami con terze parti, tutelando così la relazione. In poche parole all'aumentare della densità della rete, diminuisce la probabilità di comportamenti collusivi, che potrebbero causare lo scioglimento delle relazioni inter-organizzative.

1.4.4 Il contesto socio-ambientale

Altri ricercatori hanno spiegato l'esistenza delle reti attraverso il contesto storico, culturale e istituzionale. Negli Stati Uniti leggi come il National Cooperative Research Act hanno legittimato lo sviluppo di attività coordinate di R&S tra concorrenti del mercato (Podolny & Page, 1998). Powell (1990) ha spiegato in modo approfondito come interagiscono cultura, organizzazioni sociali, imprenditori e accordi internazionali per il formarsi di reti relazionali. Tuttavia gli studiosi si dividono tra chi sostiene che la cultura di una nazione abbia influenzato, e influenzi, il sorgere di nuovi legami collaborativi e chi sostiene invece che non abbia alcun effetto. Per esempio Barkema et al. (1997) studiando le joint venture olandesi hanno scoperto che la durata della relazione è correlata negativamente alla distanza culturale e sociale tra le imprese. Park e Ungson (1997) invece sostengono che i tassi di dissoluzione dei rapporti cooperativi e la distanza culturale non sono correlati fra loro. In ogni caso le sfumature di ciascuna cultura non devono fungere da barriera, e limitare quindi il sorgere di collaborazioni, ma devono essere soprattutto fonte di stimoli in grado di arricchire le organizzazioni e gli individui che le compongono. Grazie all'esperienza le imprese possono sfruttare tali differenze per migliorare il valore percepito dai consumatori.

La struttura delle reti non è sempre uguale. Dipende dalle imprese coinvolte e dal loro settore di appartenenza. Ogni network possiede le proprie opportunità (competenze e risorse specifiche) e i propri vincoli (incertezza e complessità). La struttura della rete

influenza le imprese che vi fanno parte. Eventi esterni, per esempio il manifestarsi di un'impresa incumbent, possono rafforzare e migliorare la coesione tra le organizzazioni, manifestando effetti positivi sui processi di gestione relazionale e apprendimento. Le diverse caratteristiche degli attori influenzano l'evoluzione e lo sviluppo dei network. Identità aziendale, divisione del lavoro e caratteristiche organizzative sono moderatori degli effetti di rete.

Ciò che si crea all'interno delle reti è una tensione tra la possibilità di acquisire risorse specifiche e il timore di perderle, condividendole con il partner sbagliato. Questo fervore aziendale si manifesta maggiormente quando a cooperare sono organizzazioni concorrenti.

In sintesi i network inter-organizzativi si formano attraverso gli stessi meccanismi che creano le reti interpersonali. Come le persone, le organizzazioni sono alla costante ricerca di informazioni e risorse da implementare nel loro business. Tuttavia le imprese sono vincolate dai livelli di esperienza e dal carisma dei loro manager, nonché dalla fiducia che si forma attraverso le potenziali relazioni. Rispetto agli individui, le aziende sono influenzate dalle dinamiche del mercato e della competitività. Tali processi plasmano le reti e ne influenzano il loro sviluppo, determinandone la sostenibilità economica, finanziaria e sociale. I network infatti sono duraturi se perseguono gli interessi delle loro organizzazioni costituenti. Ma i problemi di concorrenza, controllo delle informazioni e fiducia nei partner rendono estremamente complesso il problema della creazione di reti efficaci.

1.5 L'architettura di prodotto e la produzione modulare nelle reti inter-organizzative

Dopo aver descritto i vantaggi e gli obiettivi che spiegano la nascita di rapporti collaborativi, una delle problematiche fondamentali è la gestione dell'allocazione dei compiti, dei ruoli di progettazione e del coordinamento inter-organizzativo. L'architettura del prodotto è la variabile più importante che contribuisce a spiegare la divisione del lavoro e delle competenze all'interno dei network. L'evoluzione delle reti, e delle imprese che le formano, così come lo sviluppo delle capacità interaziendali, si spiegano attraverso la comprensione dei processi di coordinamento, i quali si fondano, a loro volta, sulla divisione dei ruoli inter-organizzativi. Molti ricercatori si sono interrogati e hanno cercato di spiegare la relazione tra architettura di prodotto e i meccanismi di coordinamento, descrivendo le variabili che le imprese devono prendere in considerazione per le attività di progettazione e ingegnerizzazione all'interno delle reti. In questo paragrafo desidero approfondire tale relazione, prendendo come esempio l'industria automobilistica.

Le automobili sono il risultato di uno sforzo collettivo di più imprese che collaborano tra loro. L'elevato numero di componenti che sono coinvolte nella progettazione rende necessario lo sviluppo di una architettura di prodotto e il conseguente coordinamento

inter-organizzativo tra carmaker e fornitori di primo livello. Infatti, ogni costruttore interagisce con i fornitori specializzati nello sviluppo di componenti complesse come sospensioni, freni, pneumatici e, di recente, batterie per i veicoli elettrici. Ulrich (1995) definisce l'architettura di prodotto come lo schema in base al quale le funzioni di un prodotto sono allocate ai suoi componenti.

Il modello che definisce la divisione dei ruoli e l'appropriazione del valore (o entrate) si basa sulla conoscenza, in particolare su come essa viene distribuita all'interno della rete, attraverso i modelli di governance elencati nel paragrafo precedente.

Alcuni ricercatori sostengono che l'architettura di prodotto abbia un ruolo marginale nel plasmare la suddivisione dei ruoli e delle relazioni di rete. In particolare, hanno spiegato questa tesi sostenendo che il concetto di modularità si presta a diverse interpretazioni e, successivamente, chiedendosi quali caratteristiche definiscono il prodotto come "modulo" (Ulrich, 1995; Salvador, 2007). Tuttavia, tendono a condividere i concetti che stanno alla base della definizione di modularità, ovvero il concetto di interdipendenza all'interno dei moduli e l'indipendenza tra i moduli, osservando che la realizzazione di architetture di prodotto modulari permette la progettazione di strutture organizzative flessibili, in grado di interagire liberamente.

Altri studiosi hanno esplorato la relazione tra architettura di prodotto, architettura organizzativa e industriale. Jacobides et al. (2006) hanno osservato che l'architettura industriale è formata da una struttura di attori e risorse che interagiscono tra loro in base alla divisione dei ruoli e delle competenze. Queste architetture consentono di comprendere le modalità con le quali vengono governati e gestiti i processi di innovazione, spiegando in particolare la creazione del valore e la divisione del lavoro all'interno delle reti d'impresa, nonché le variabili politiche che determinano la loro evoluzione. La variabile fondamentale che spiega la relazione tra le diverse architetture della rete rimane la conoscenza, suddivisa per tipo, portata e quantità trattenuta all'interno del network, ma soprattutto per il modo in cui viene distribuita tra i membri dalla governance di rete. Tuttavia la suddivisione delle competenze non basta a spiegare come le attività di sviluppo, progettazione e produzione siano ripartite tra i membri della rete, poiché i confini di ogni impresa all'interno del network sono labili e destinati a mutare nel tempo, rendendo la relazione con i partner altamente dinamica. La chiave del problema rimane comprendere la funzione della conoscenza nel modellare l'architettura di settore e con quali meccanismi quest'ultima condiziona i processi di cooperazione delle reti e la loro abilità di creare disruption.

Nel paper di Zirpoli e Camuffo (2009) si riscontrano risultati coerenti con le ricerche precedenti: (1) l'architettura del prodotto non stabilisce né la natura della relazione tra impresa e fornitore, né il livello di esternalizzazione del processo di sviluppo del prodotto; (2) e, perlomeno nel settore automotive, si osserva la non sostituibilità dei processi di condivisione delle informazioni, risorse e competenze, necessari per avviare

economie di apprendimento e perseguire il coordinamento nello sviluppo di prodotti complessi. Le imprese di questo settore si avvalgono di un approccio politico per quanto riguarda la divisione del lavoro, utilizzando gli strumenti della modularità in maniera selettiva per definire i compiti di ciascun partner tecnologico.

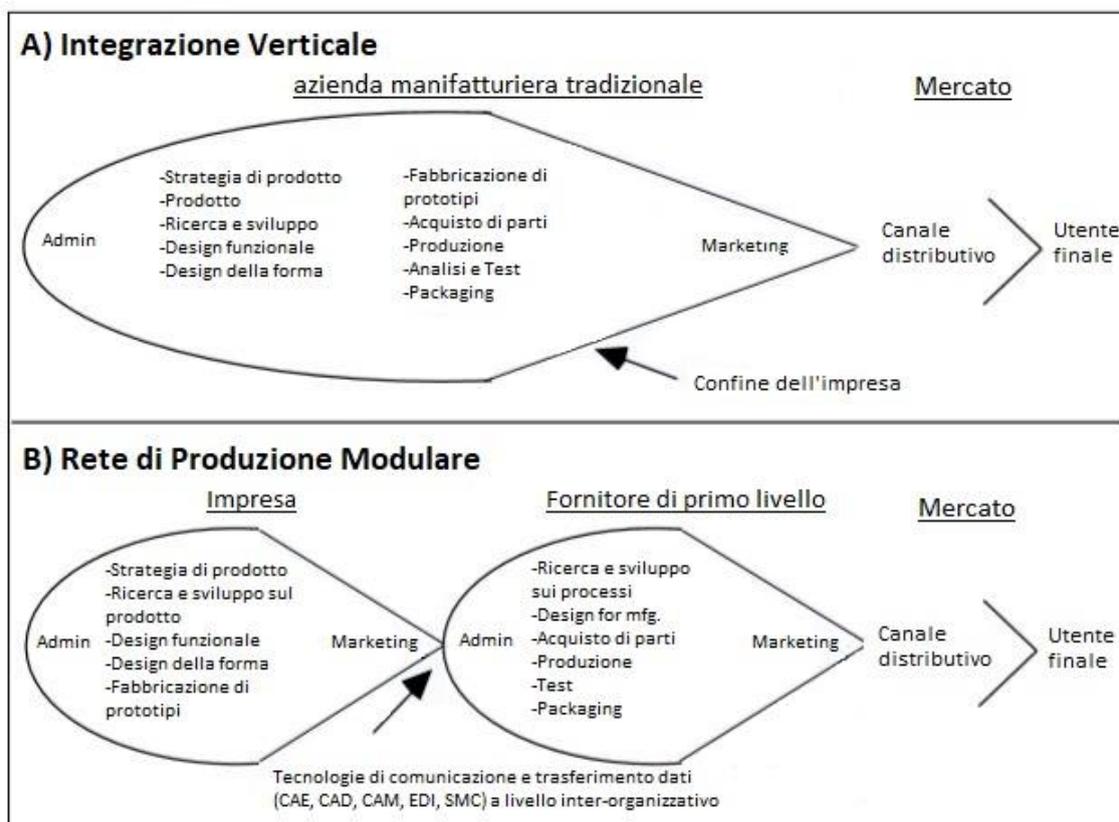
La ricerca ha mostrato che il posizionamento strategico globale delle imprese e la loro proposta di valore vincolano la scelta dei meccanismi di coordinamento inter-organizzativo, i quali, a loro volta, dipendono dal livello di sofisticazione tecnologica dei fornitori e dai prodotti che sviluppano con i costruttori. All'inizio del rapporto di cooperazione le imprese cercano di mantenere un certo grado di controllo architetturale sui propri prodotti, proteggendo ognuna le proprie competenze. In seguito cercano di comprendere come gli effetti del coordinamento possano condizionare le proprie conoscenze e il controllo sui meccanismi relazionali inter-organizzativi. Un sistema così articolato costringe i membri della rete ad allineare le attività delle molte unità organizzative e degli individui che le formano, di fronte all'incertezza di questi processi. Alcuni studiosi, tra i quali Kaplan (2009), sottolineano la significativa importanza della dimensione politica nella formulazione delle alleanze di rete e della loro implementazione.

Le aziende devono essere in grado di saper gestire tale complessità organizzativa, in particolare le relazioni con i partner tecnologici verticali, le quali risentono meno dell'effetto delle architetture di prodotto, essendo influenzate maggiormente dagli obiettivi di rete.

L'avvento dei fenomeni di deverticalizzazione durante gli anni Novanta, in seguito all'aumento della volatilità del mercato, hanno portato le imprese ad affrontare un cambiamento strutturale e ad esternalizzare gran parte delle attività non considerate "core" e fonte di vantaggio competitivo, rivolgendosi a fornitori esterni specializzati. Ciò, soprattutto nel settore dell'auto e della tecnologia, ha contribuito all'evoluzione dell'offerta dei partner tecnologici esterni, i quali hanno dovuto sviluppare rapidamente nuove competenze, migliorando la qualità e la performance del servizio per soddisfare i nuovi clienti. Nel settore automotive la condivisione delle piattaforme (o pianali) ha consentito la riprogettazione in ottica modulare dell'offerta di gamma dei costruttori e ha progressivamente permesso la revisione delle catene di fornitura, riducendo il confine tra produzione interna ed esterna.

In **Figura 1.4** si può notare il cambiamento strutturale e l'evoluzione dei ruoli tra la tradizionale integrazione verticale rispetto alla più recente forma di produzione modulare, che può essere descritta come un insieme di componenti in relazione reciproca, collegati attraverso l'architettura complessiva del prodotto. È possibile notare che le attività primarie di R&S rimangono comunque, in parte, ancora sotto la supervisione della casamadre. Ciò che viene esternalizzato ai partner tecnologici della rete è soprattutto il processo di acquisto delle componenti, così come le fasi di testing

e infine la loro produzione. Questo cambiamento di paradigma è stato reso possibile grazie all'evoluzione della tecnologia e dei mezzi di comunicazione. L'utilizzo degli strumenti di Computer-aided manufacturing (CAM) e lo sviluppo di processi di design for manufacturing hanno permesso di migliorare i processi di sviluppo dell'innovazione, consentendo uno scambio più rapido di dati e informazioni di progetto tra cliente e fornitori di rete. La tecnologia ha permesso quindi di ridurre la complessità della comunicazione inter-organizzativa, integrando sistemi di pianificazione e di produzione delle risorse aziendali e gestendo in tempo reale le catene di approvvigionamento e gli inventari, attraverso l'utilizzo di software ERP e MRP. Ciò si traduce in una teoricamente ottimale gestione delle scorte e in un miglioramento nella pianificazione della capacità produttiva in tempo reale.



[Figura 1.4: Dall'integrazione verticale alla rete di produzione modulare]⁵

La somma dei vantaggi della produzione modulare e del fenomeno dell'outsourcing consente alle imprese della rete di ridurre il throughput time dei processi, aumentando la produttività complessiva, la redditività degli investimenti in R&S e generando economie di velocità. Le reti di produzione modulare consentono vantaggi prestazionali in termini di flessibilità e di economie di scala esterne. Infatti nell'industria automobilistica la condivisione di piattaforme modulari all'interno di un gruppo di imprese permette una maggiore flessibilità nei processi di assemblaggio dei

⁵ Fonte: Sturgeon, T. J., (2002), *Modular production networks: a new American model of industrial organization*, *Industrial and Corporate Change*, 11(3), 451-496, pag 476

componenti e una conseguente riduzione dei costi complessivi di produzione. La modularità consente l'estensione della gamma di ogni costruttore, il quale, così facendo, riesce ad adattare l'offerta ad ogni segmento di domanda. Tuttavia, nei settori caratterizzati da un volume di produzione elevato l'implementazione e la conseguente ottimizzazione di tali sistemi di gestione e di fornitura devono avvenire in tempi rapidi, altrimenti si potrebbero verificare dei ritardi nei processi di ricerca e sviluppo, con conseguenti effetti sull'innovazione e sulla redditività degli investimenti. Si rendono quindi necessarie strutture gestionali e di governo in grado di pianificare e coordinare il flusso di informazioni e risorse materiali attraverso la catena di valore del network.

1.6 L'incertezza nelle reti d'impresa e il fallimento dei network

Per rispondere al modo in cui l'incertezza del mercato influisce sui vantaggi relativi di una rete Joel Podolny (2001) ha distinto due tipologie di incertezza: l'**incertezza egocentrica** e l'**incertezza altercentrica**.

La prima tipologia riguarda le difficoltà che il singolo partner deve fronteggiare in merito alle opportunità di rete e all'insieme delle decisioni sull'allocazione delle risorse. In poche parole si tratta delle scelte strategiche che il top management deve prendere in considerazione a monte del processo di collaborazione.

La seconda tipologia riguarda le possibili perplessità che sviluppano i diversi attori della rete, ma anche i consumatori, sulla qualità delle risorse e competenze messe a disposizione dal singolo partner strategico e infine sulla qualità del prodotto che presentano sul mercato. In questo caso ogni attore dell'alleanza tende a scegliere solo quelle risorse che massimizzano la sua utilità e il valore finale percepito dal cliente.

È importante notare come la complessità dei rapporti inter-organizzativi derivi anche dalla simultanea e asimmetrica presenza di queste due tipologie di incertezza, oltre che alle caratteristiche specifiche di ogni settore. Inoltre gli effetti delle mode e dell'evoluzione dei gusti del mercato costringono le imprese ad affrontare una molteplicità di consumatori diversi, che spesso scelgono di consumare il prodotto in base all'immagine sociale che ne deriva, a scapito della qualità intrinseca. È chiaro che un mercato poco sviluppato ed interconnesso riduce di molto la minaccia di incertezza egocentrica e aumenta il controllo dei legami di rete da parte delle imprese: ogni attore ha un numero limitato di possibili partnership.

Il valore di una organizzazione, così come il suo status all'interno della rete, dipendono negativamente dal grado di incertezza che deriva dai legami con i suoi partner strategici e positivamente dalla qualità delle risorse che offre loro. In particolare, dato un livello minimo di incertezza altercentrica, è possibile che l'incertezza egocentrica vari in modo indipendente. Posto che l'incertezza non può essere ridotta a zero, la

centralità dell'impresa dipende dal modo in cui riesce a gestire tale complessità. Il vantaggio della centralità si basa, almeno in parte, sul fatto che sono i potenziali partner a relazionarsi con organizzazioni di status elevato, di alto prestigio tecnologico. Di solito infatti è la grande impresa che sceglie con chi collaborare, non viceversa. Quindi si può affermare che l'azienda leader possiede una maggiore discrezione nel valutare le alleanze strategiche. L'effetto della variazione dell'incertezza egocentrica si può spiegare in questo modo: "maggiore è lo status (prestigio) di un produttore, maggiore è la probabilità che si classifichi in segmenti di mercato con un'incertezza egocentrica bassa" (Podolny, 2001, pag 42). Di conseguenza lo status può essere visto come una manifestazione di potere, il che comporta un certo grado di influenza nelle dinamiche di rete. In sintesi, il prestigio della grande azienda multinazionale è in grado di attrarre relazioni di scambio e di gestire in prima linea economie di apprendimento con gradi di incertezza inferiori alla media.

Le reti d'impresa possono essere paragonate ad un organismo. Per funzionare correttamente tutti gli organi devono funzionare in armonia tra loro. Ciò accade raramente, il governo delle reti infatti non è sempre in grado di permettere un rapporto di cooperazione performante, che consenta a tutti i membri di trarne gli opportuni vantaggi. I meccanismi che si creano all'interno delle reti, tra i vari partner, non si fondano solo su fenomeni economici ma si basano soprattutto su fenomeni sociologici, culturali e ambientali. Ogni rete dipende significativamente dai soggetti che la compongono, dal contesto ambientale e istituzionale. La razionalità limitata degli individui, dovuta ai limiti neurofisiologici ed espressivi, l'incertezza decisionale e i possibili comportamenti sleali rendono le reti dei sistemi complessi ed eterogenei tra loro. La governance della rete deve essere in grado di gestire e controllare tutte queste variabili, per garantire un ambiente sano e stimolante, che favorisca lo scambio di idee e la creatività. Quando ciò non accade si verifica il fallimento della rete e della relazione di collaborazione tra i suoi membri.

La teoria del fallimento delle reti è molto complessa poiché esistono poche prove empiriche in grado di spiegare la risoluzione di un'alleanza strategica. Tuttavia alcuni ricercatori e studiosi (Schrank & Whitford, 2011; Moretti & Zirpoli, 2016) hanno osservato la manifestazione e la ripetitività di alcune variabili che possono aiutare a comprendere il percorso che porta al fallimento dei network inter-organizzativi.

Nei paragrafi precedenti si è descritta l'importanza della fiducia e della conoscenza nel sostenere e configurare ogni legame relazionale tra le varie organizzazioni di una rete e il rapporto che queste variabili formano con i vari modelli di governo.

La nozione di fallimento che viene sostenuta e condivisa all'interno della comunità scientifica spiega il fallimento come la situazione nella quale il governo della rete non è in grado di esercitare i propri poteri, poiché ostacolato dai fenomeni correlati di ignoranza e opportunismo delle parti, dai cambiamenti nell'architettura e nella

configurazione del potere nella rete. Il fallimento si può verificare in modo assoluto, con la risoluzione contrattuale definitiva della relazione di collaborazione, altrimenti si può manifestare in modo relativo, ovvero quando le imprese continuano il rapporto di collaborazione, anche se in una condizione di sottoperformance.

A tal proposito i ricercatori Andrew Schrank e Josh Whitford (2011) hanno evidenziato che:

“I fallimenti assoluti della rete si verificano quando le istituzioni sociali generano un'interazione di ignoranza e opportunismo tra potenziali partner di scambio in campi organizzativi caratterizzati da una combinazione di domanda instabile ed eventi di disruption, o complesse interdipendenze tra tecnologie e componenti” (pag 159).

Le principali fonti che portano al fallimento di qualsiasi rapporto di collaborazione sono l'ignoranza e l'opportunismo. Quando le due variabili si manifestano contemporaneamente influenzano le transazioni che si verificano all'interno della rete e la funzionalità dei legami relazionali. Gli studiosi spiegano l'ignoranza come l'incapacità, da parte delle imprese, di perseguire una strategia collettiva, di agire secondo un'etica condivisa. L'opportunismo invece si verifica in mancanza di fiducia e lealtà reciproca tra i membri. Ciò si verifica in mancanza di capacità organizzative da parte delle organizzazioni della rete oppure da un modello di governo non compatibile e quindi incapace di valorizzare i punti di forza di ogni partner e sviluppare un senso comune di appartenenza.

Tuttavia l'opportunismo e la mancanza di capacità organizzative non bastano per spiegare il processo che può causare il fallimento delle relazioni inter-organizzative. L'asimmetria informativa, il framing e la mobilitazione sono ulteriori variabili che spiegano la complessità delle dinamiche di rete. In particolare il framing si verifica quando all'interno della rete si manifestano diverse interpretazioni ai problemi e quindi diverse soluzioni e processi per affrontarli e risolverli. Il processo di mobilitazione agisce di seguito, a livello politico ed economico, ovvero quando i membri della rete cercano di influenzare i propri partner circa i diversi modi di interpretare la governance e il contesto economico-organizzativo, proponendo quindi ognuno una soluzione diversa. Ciò, se non viene gestito e controllato dalla governance può causare una frammentazione della rete e quindi il suo fallimento.

La letteratura sulla governance sostiene che le organizzazioni poste al governo della rete debbano rappresentare al meglio gli obiettivi delle alleanze strategiche ed agire in accordo con le istituzioni governative, affinché gli obiettivi possano essere perseguiti all'interno di un contesto in grado di favorire ed esaltare le virtù creative di ogni partner. La mancanza di rappresentatività nei rapporti con i governi e le associazioni locali può indurre le imprese della rete a perdere il proprio punto di riferimento all'interno dell'ambiente competitivo, con conseguenti effetti negativi sul coordinamento degli obiettivi strategici di rete.

Uno degli esempi più significativi di involuzione di rete e successivo fallimento è sicuramente l'accordo strategico raggiunto nel 1998 da Chrysler e Daimler-Benz. L'accordo era stato presentato alla stampa come una fusione tra pari, con l'obiettivo di generare efficienze, riduzione dei costi e accesso a nuovi mercati per il gruppo Daimler, mentre il colosso americano Chrysler avrebbe favorito della tecnologia e dell'innovazione della casa tedesca. La divergenza tra le due diverse culture e la mancanza di un coordinamento unitario, di una visione comune, si rese subito evidente quando i dirigenti Daimler assunsero il controllo dell'alleanza, acquistando un significativo pacchetto di azioni del proprio partner. Nel 2007, dopo nemmeno dieci anni, il presidente Daimler Dieter Zetsche annuncia il divorzio, con la cessione dell'80% di Chrysler al fondo americano di private equity Cerberus per 7,4 miliardi di dollari.

In questo caso si è manifestato un comportamento sleale ed opportunistico da parte del colosso tedesco. La governance strategica non è riuscita a creare le infrastrutture sociali e relazionali necessarie per un rapporto di cooperazione sano e performante. La concezione del governo di rete prevede che i partner siano coinvolti in un'elaborazione reciproca delle informazioni e che siano disponibili a condividere le proprie capacità e conoscenze, sviluppandone di nuove e complementari per poter competere con maggiore redditività e aggredire nuovi mercati.

L'incertezza e la complessità che deriva dai comportamenti opportunistici può essere mitigata solo se le organizzazioni agiscono collettivamente istituendo o rafforzando, se già presenti, le logiche della fiducia e le norme di reciprocità. In alcuni casi possono scegliere di fare affidamento a dei servizi di mediazione esterni per la risoluzione di controversie.

Tuttavia la semplice implementazione o il ricorso a tali logiche non sempre assicura anche la loro efficacia. Infatti, come ha osservato Soskice (1999) la capacità, ma soprattutto l'efficacia di un coordinamento inter-organizzativo si giudica solo nel lungo periodo in quanto non può essere perseguita spontaneamente. Richiede, infatti, che le imprese "siano già impegnate in contratti relazionali a lungo termine in grado di sostenere relazioni condivise e la creazione di una comunità di esperti, attraverso le associazioni, gli istituti di ricerca e le aziende coinvolte" (pag 128).

Capitolo II - L'innovazione: il driver della competitività nelle reti inter-organizzative

2.1 Breve introduzione al concetto generale di innovazione

Le imprese che hanno successo e che perdurano nel lungo periodo sono in grado di innovare e innovarsi. L'innovazione è un driver della competitività e della concorrenza, anche nel breve periodo, soprattutto nel settore tecnologico. L'innovazione permette di ridurre i costi variabili e proteggere il margine di profitto e contribuisce al benessere sociale; la catena di montaggio fordista e, più recentemente, l'automazione e l'industria 4.0 sono esempi autorevoli di innovazione di processi industriali.

Gran parte della ricerca pubblicata fino ad oggi sulle reti e sul ruolo dell'innovazione è stata caratterizzata da una staticità nel comprendere il loro funzionamento: la rete è stata considerata, a lungo tempo, come un canale fisso per gli scambi di conoscenze collaborative e l'equilibrio della rete non è stato considerato dinamicamente (Owen-Smith & Powell, 2004). Tuttavia la relazione chiave tra la rete e i processi di innovazione è dinamica, poiché si basa sulla complessa interazione tra la gestione del fervore creativo necessario all'emergere di nuove conoscenze (Nonaka, 1994) e la gestione degli attori della rete.

La continua evoluzione della tecnologia e l'intensificarsi della concorrenza porta le imprese ad un rinnovamento continuo, sfruttando le capacità e le competenze interne ed esplorandone di nuove attraverso i network d'impresa.

Dopo aver compreso i fattori e i motivi che portano alla formazione di network inter-organizzativi si ritiene importante analizzare le conseguenze in termini di innovazione, performance e capacità dell'impresa di sopravvivere in un ambiente altamente dinamico e competitivo. Le reti d'impresa sono fonti di informazione e conoscenza. Trasferiscono informazioni che danno origine a meccanismi differenziali di scambio di risorse e generano innovazione; mediano le transazioni tra le imprese e la cooperazione tra individui. La letteratura afferma che nelle relazioni tra imprese si innesca il processo di **spillover di conoscenza** (Jaffe & Adams, 1996). Le aziende, e in particolare i concorrenti indiretti, utilizzano i legami forti e deboli per condividere risorse e competenze oltre i confini organizzativi, aumentando la performance innovativa. I legami deboli facilitano la raccolta di informazione e sono molto utili quando gli scambi sono frequenti; mentre i legami forti sono significativi quando si vuole ridurre l'intensità competitiva.

I meccanismi di rete influenzano direttamente i processi di creazione dell'innovazione tecnologica. I network, in questo senso, possono essere intesi come un catalizzatore tecnologico. Il giusto mix di fiducia relazionale, diversificazione tecnologica ed esperienza nei processi di condivisione favoriscono la performance dell'impresa e ne

permettono la sopravvivenza nel mercato. Negli anni sessanta, per l'appunto, fu sviluppata la cosiddetta "**Theory of the liability of newness**" (Stinchcombe, 1965) che spiegava come l'assenza di relazioni stabili tra imprese e la mancanza di accesso alle risorse rendesse le organizzazioni di piccole e medie dimensioni particolarmente predisposte al fallimento. Di solito, a tassi di sopravvivenza elevati, corrispondono prestazioni più elevate. Le imprese che riescono a sopravvivere sono quelle che riescono ad adattarsi meglio all'ambiente e a sviluppare quindi maggiori legami. L'effetto principale che si nota è l'aumento del prestigio aziendale e della centralità dell'impresa nella rete, una qualità intrinseca più elevata del prodotto e il conseguente aumento del prezzo.

Nei loro studi sulla gestione dell'innovazione, Shilling e Izzo (2016) dividono le fonti dell'innovazione in due categorie tra loro complementari: interne ed esterne. Le prime (**fonti interne**) si riferiscono alle risorse e competenze a cui tutte le aziende attingono durante i processi interni di R&S. Tra le principali vi sono sicuramente i capitali economico-finanziari, che vengono investiti in macchinari, sperimentazioni, e prototipazioni; e il capitale umano, primo custode della conoscenza e delle competenze dell'impresa. La capacità interna di innovazione dipende in maniera significativa dalla percentuale del fatturato investito nella ricerca, dal numero degli addetti impegnati in queste attività, nonché dalla percentuale di laureati all'interno degli uffici. Le **fonti esterne** dell'innovazione si identificano in tutte le forme di relazioni collaborative, che siano reti inter-organizzative, joint venture, o contratti di rete.

Gli autori Shilling e Izzo (2016) hanno riportato che le imprese con i più alti tassi di investimento in processi di R&S fanno affidamento ad entrambe le fonti di innovazione. Questo risultato si dimostra grazie al fatto che le attività interne sono il prerequisito necessario allo sviluppo di reti di collaborazioni esterne, poiché risultano essere fondamentali per lo sviluppo della capacità interna di assorbimento della conoscenza proveniente dall'esterno.

Nei mercati ad alto tasso di tecnologia, composti da aziende appartenenti a settori diversi, come quello automotive, tali processi risultano fondamentali per migliorare la capacità innovativa delle imprese.

Jansen et al. (2006) dividono l'innovazione in due tipologie: l'**innovazione esplorativa** e l'**innovazione di sfruttamento**. L'innovazione è un processo che avviene in un contesto di elevata incertezza tecnologica. L'impresa deve essere in grado di trovare nuove capacità e risorse all'interno del network. Le prime fasi del processo riguardano lo scouting, il rilevamento e la valutazione dell'innovazione (esplorativa) e nelle fasi successive l'azienda cerca di acquisire, eseguire, lanciare e sostenere l'innovazione (sfruttamento). Per riuscire ad implementare con successo le nuove scoperte l'impresa

deve adattarsi, sviluppare nuove capacità gestionali, implementare cambiamenti nella strategia, nella struttura organizzativa, nei processi e infine nella cultura aziendale.

Vari ricercatori sostengono che le aziende debbano agire da ambidestre (Gibson, Birkinshaw 2004; He e Wong 2004), conciliando allo stesso tempo la gestione di linee di prodotto già esistenti con lo sviluppo di nuovi prodotti innovativi, in grado di affrontare l'evoluzione tecnologica del mercato.

Le imprese che fanno innovazione esplorativa perseguono nuove conoscenze e sviluppano nuovi prodotti e servizi per i mercati. Talvolta creano proprio dei nuovi mercati, vedasi il caso del primo iPhone lanciato da Apple nel 2007. Al contrario l'approccio più conservativo all'innovazione si basa su conoscenze già radicate nel mercato, offre prodotti e servizi per i mercati già esistenti, migliorandoli, incrementando la capacità progettuale, l'efficienza dei processi e la gamma di prodotti offerti.

Nelle reti d'impresa si utilizzano vari meccanismi di coordinamento per collegare e integrare i diversi processi e le unità organizzative, infine per gestire i processi innovativi. A seconda dei meccanismi implementati dalle organizzazioni, cambia la capacità di perseguire l'innovazione esplorativa e di sfruttamento. Di seguito si esaminano le tre variabili strutturali che condizionano la propensione delle imprese all'innovazione e alla gestione dell'efficacia dei processi innovativi, usando i network come unità di analisi.

Il coordinamento di attività attraverso una struttura gerarchica formale si basa sui concetti di centralizzazione, formalizzazione e standardizzazione (Mintzberg 1996; Soda 1998; Buoncuore & Russo; 2011).

La **centralizzazione** si riferisce alla misura in cui le attività decisionali sono concentrate al vertice di una singola organizzazione. Consente di restringere i processi di comunicazione e aumentare la capacità di rispondere ai cambiamenti radicali nelle strategie interne; massimizza le economie di scala e la curva di apprendimento, aumenta il grado di coesione dei processi di sviluppo. A fronte di un aumento dell'efficienza dei processi decisionali, dell'elaborazione delle informazioni e dell'innovazione conservativa, diminuisce l'efficacia dei processi di innovazione esplorativa. Al contrario un decentramento del potere decisionale all'interno della struttura organizzativa di rete aumenta la possibilità di innovazioni radicali, poiché si possono gestire più progetti di sviluppo contemporaneamente. Tuttavia potrebbero sorgere situazioni di ridondanza e duplicazione, inoltre si ridurrebbero le economie di scala e di esperienza causando la frammentazione del network e aumentando di conseguenza i costi di coordinamento e collaborazione. Si può quindi concludere che all'aumentare dell'accentramento decisionale, diminuisce la capacità di innovazione esplorativa e aumenta il livello di innovazione conservativa.

Per **formalizzazione** si intende il grado di regolazione del comportamento dei membri di una rete attraverso regole, procedure e documenti. Il coordinamento delle attività con un approccio formale consente la standardizzazione dei compiti, e il miglioramento dell'efficienza gestionale. Disciplinando la condotta del top management attenua l'intensità dei meccanismi di controllo organizzativi e riduce l'incertezza ambientale. Il ricorso a regole e procedure definite a monte può comportare una significativa rigidità organizzativa e una implosione della creatività e della sperimentazione, con il conseguente effetto sulla capacità di esplorare innovazioni radicali. Pertanto all'aumentare del grado di formalizzazione, diminuisce la capacità di sperimentazione dell'impresa e si consolida l'offerta di prodotti standard per i mercati con un ridotto tasso di tecnologia.

Per **standardizzazione** si intende la codifica delle attività in procedure, regole e comportamenti. Ciò garantisce il regolare svolgimento di tutte le attività e il conseguimento degli obiettivi di rete. Il processo di standardizzazione consente una capacità di risposta costante alle situazioni di incertezza ambientale e alle innovazioni di settore, inoltre permette di perseguire una qualità prefissata a monte lungo tutta la filiera produttiva. Tuttavia limita lo slancio innovativo e la capacità creativa e di sperimentazione della rete.

I tre meccanismi di coordinamento appena descritti possono essere implementati simultaneamente tra di loro. A seconda delle esigenze di ciascuna impresa possono formarsi strutture meccaniche (formalizzazione e standardizzazione) o strutture organiche (ridotto grado di formalizzazione). Le prime permettono di raggiungere alti livelli di efficienza, a scapito di una sensibile riduzione della capacità di sperimentazione. D'altro canto le strutture organiche consentono una maggiore libertà di decisione in capo ad ogni impresa di rete, quindi una maggiore autonomia nei processi di ricerca e sviluppo e nelle attività di innovazione, sacrificando però l'efficienza gestionale e il coordinamento della comunicazione intra-rete.

Il contesto economico e competitivo di una rete d'impresе ha un forte ruolo moderatore sull'efficacia dei processi innovativi. Le caratteristiche di ciascun ambiente competitivo influenzano il rapporto tra innovazione e performance dell'impresa. Il dinamismo e la competitività hanno un significativo impatto sulle attività di ricerca e sviluppo di ogni organizzazione. Il **dinamismo ambientale** si riferisce al tasso di cambiamento e al grado di instabilità e incertezza, in poche parole all'imprevedibilità del cambiamento all'interno dell'ambiente competitivo. La dinamicità è una caratteristica di molti settori, primo fra tutti il settore della tecnologia digitale. In questi contesti l'evoluzione della tecnologia, il rapido affermarsi di nuovi disegni dominanti, i cambiamenti nei gusti dei consumatori e le fluttuazioni della domanda e della fornitura di materiali costringono le aziende ad introdurre sul mercato prodotti sempre più innovativi, anticipando i desideri e le esigenze dei consumatori. Le imprese che perseguono tali innovazioni traggono vantaggio nel soddisfare segmenti di

mercato premium e una nuova tipologia di clienti, sempre più giovani e connessi. All'aumentare del numero degli adottanti di questi device e del loro valore tecnologico le imprese realizzano rendimenti crescenti. Gli effetti dell'apprendimento inter-organizzativo conducono a curve di esperienza: si riducono i costi unitari medi e aumenta la performance complessiva, migliorando la capacità di assorbimento delle conoscenze. Si sviluppano esternalità di rete attraverso la dimensione della base clienti e la disponibilità di prodotti complementari. Al contrario è probabile che le imprese che perseguono l'innovazione di sfruttamento, operando in un contesto più conservativo, riflettano delle performance inferiori. Il dinamismo ambientale incide positivamente nella relazione tra innovazione radicale e performance, mentre influisce negativamente nella relazione tra innovazione conservativa e performance.

2.2 La gestione dei progetti di ricerca e sviluppo nelle reti d'impresa: i processi sequenziali, simultanei e parzialmente paralleli

Nei rapporti di collaborazione che si formano nei network accade spesso che le organizzazioni decidano di creare un unico, o più, team di ricerca e sviluppo di prodotti e tecnologie innovative.

La prima fase di questo processo consiste nella creazione di team interfunzionali. Le variabili da considerare sono la dimensione, la composizione, le competenze e le risorse (Shilling e Izzo, 2016).

Il team può essere un nucleo ristretto di ricercatori e personale altamente specializzato. Di solito però nei network più evoluti, che competono in settori complessi e altamente competitivi, i team di sviluppo sono formati da migliaia di membri. I ricercatori hanno osservato una correlazione positiva tra la grandezza del team e il successo del progetto. La diversificazione culturale è infatti un elemento fondamentale per assicurarsi capacità creative uniche e migliorare l'efficacia del processo di ricerca. Tuttavia, spesso, sorgono problemi di gestione organizzativa, di comunicazione interpersonale, rischi di inerzia sociale; all'aumentare della dimensione del team diventa sempre più complessa la ricerca di una identità condivisa, fondamentale, come descritto in precedenza, per il successo del progetto.

Per evitare tali problemi di comunicazione, ridurre il gap di percezione, aumentare la qualità del processo e la sua redditività vengono creati **team interfunzionali**, composti da personale specializzato con competenze complementari e provenienti da diverse aree funzionali. I vantaggi sono molteplici: la varietà delle fonti di informazione e di conoscenza stimola lo scambio di idee e la **cross fertilization**, aumenta il bacino di risorse disponibili e la capacità di **problem solving** grazie ai molteplici punti di vista dei membri. L'eterogeneità, la varietà relazionale e l'apertura alle fonti esterne contribuiscono al successo e all'evoluzione dei processi innovativi. L'efficacia della cooperazione e della comunicazione interpersonale dipende anche dalla personalità

dei membri della rete: il senso di responsabilità, l'estroversione, l'irritabilità, la disponibilità e l'apertura mentale sono fattori indispensabili per consentire il corretto funzionamento dei progetti di R&S nelle reti inter-organizzative.

La seconda fase del processo consiste nell'individuare la **leadership del team**, che di solito spetta, come affrontato in precedenza, alla società con lo status più elevato all'interno della rete. Dopodiché attraverso un project charter si condividono la mission e la vision del progetto con tutti i membri della rete, si stabiliscono le ore da dedicare al processo di R&S, si stabilisce il budget, i criteri e gli obiettivi di progetto. Utilizzando un contract book si stabilisce il piano strategico per raggiungere gli obiettivi prefissati e i risultati da raggiungere. Ogni membro coinvolto nel progetto è tenuto a sottoscrivere il contratto: l'obiettivo è la responsabilizzazione del team.

I principali obiettivi del processo di sviluppo sono molteplici. In genere le organizzazioni che collaborano in rete devono essere in grado di gestire il trade-off tra la riduzione dei tempi del ciclo di sviluppo, il controllo dei costi, e quindi dell'efficienza del progetto, e infine lo sviluppo di un prodotto innovativo in grado di massimizzare la soddisfazione del cliente. Per ottenere tali risultati, i processi di R&S si dividono in sequenziali, simultanei e parzialmente paralleli.

Un **processo sequenziale** è caratterizzato da una serie di traguardi intermedi con checkpoint per la verifica e la conferma al passaggio successivo. Tra le complicazioni di tale processo si segnalano la possibile lunghezza del periodo di ricerca e progettazione e, in generale, la non disponibilità di sistemi di verifica, in grado di evidenziare l'impossibilità di realizzazione del prodotto. Al contrario, nei **processi parzialmente paralleli** si ricorre alla sovrapposizione temporale di alcune fasi del processo di sviluppo, il design inizia prima che si completi la fase di studio del prodotto. In questo modo è possibile aumentare il coordinamento tra le fasi e ridurre il ciclo di sviluppo, evitando l'iterazione del processo. Tuttavia, questa tipologia, è implementata solo nei casi in cui la complessità dei progetti è ridotta e non richiede particolari competenze complesse. L'ultima strategia (**processi simultanei**) prevede che le fasi di sviluppo e produzione avvengano simultaneamente. Gli strumenti e i meccanismi della concurrent engineering permettono di ridurre drasticamente i costi e il ciclo di sviluppo, migliorando la flessibilità e la produttività del processo, nonché la qualità finale del prodotto. Inoltre si riescono a controllare più fasi a valle del ciclo di vita come la manutenzione, la dismissione e lo smaltimento.

2.3 La gestione dei processi di innovazione con gli utenti-consumatori e i fornitori

Dopo aver delineato le possibili configurazioni di processo per la gestione dei progetti di R&S, si ritiene di dover analizzare come le organizzazioni decidano di coinvolgere i loro utenti-consumatori e soprattutto i loro fornitori, al fine di migliorare l'efficacia e l'efficienza dei processi di innovazione inter-organizzativa.

Gli **utenti** sono una risorsa importante per le aziende. Le imprese che sviluppano software, ad esempio, utilizzano gli utenti lead user nei processi di beta testing, prima di lanciare il prodotto definitivo nel mercato. Il lead user è un consumatore particolarmente competente e motivato, in genere con una disponibilità a pagare più alta della media. Utilizzando il prodotto nella fase beta è in grado di suggerire alle imprese la presenza di bug difficilmente osservabili con un normale utilizzo.

Il **crowdsourcing** è lo strumento con il quale si possono coinvolgere più persone nel processo di sviluppo, anche se viene utilizzato da piccoli produttori con una disponibilità economico-finanziaria ridotta rispetto alle grandi aziende che fanno network, le quali preferiscono mantenere i processi all'interno di un sistema chiuso. È un modello di business con il quale il produttore (innovatore) avvia un processo di collaborazione e di condivisione di idee per progetti complessi con un numero indefinito di individui, attraverso piattaforme digitali come Kickstarter. In questo modello ibrido, aperto e chiuso, l'innovatore condivide il suo progetto, sollecita soluzioni, scambi di informazioni e richiede un finanziamento collettivo per realizzare il suo progetto. Il processo di produzione si avvia solamente quando il progetto raggiunge il target di finanziamento specificato dal produttore sulla piattaforma di condivisione. È un sistema in parte chiuso poiché la proprietà intellettuale appartiene al produttore; la comunità online e i finanziatori in rari casi vengono ricompensati in denaro, generalmente la quota di finanziamento assicura l'acquisto del prodotto finale. Grazie a questo strumento il produttore beneficia della riduzione del ciclo di sviluppo e dei costi ad esso associati; inoltre interagendo con la comunità online può conoscere direttamente i desideri e le esigenze dei clienti e sviluppare un conseguente meccanismo di fidelizzazione.

Le imprese beneficiano dei **lead user** in quanto riescono ad anticipare i bisogni futuri del mercato e quindi a sviluppare strategie di penetrazione più efficienti.

I **consumatori**, gli utilizzatori dell'innovazione, beneficiano direttamente dell'innovazione e sviluppano una relazione funzionale con le imprese (innovatori e produttori) che vendono loro il prodotto finale.

Baldwin e von Hippel (2011) hanno osservato che le imprese che scelgono di adottare un'apertura parziale dei loro processi di sviluppo possono ottenere benefici significativi nel breve periodo. Infatti, optando per una protezione a grado variabile nel lungo periodo, spesso scoprono che le loro innovazioni si sono diffuse e sono state adottate e migliorate da altri attori economici. In questo modo possono avviare ulteriori

rapporti di collaborazione a reciproco vantaggio. Una volta terminato il ciclo di vita possono vendere la licenza, i brevetti e i diritti di produzione ai concorrenti, ottenendo un beneficio economico. Per un approfondimento sui meccanismi di protezione dell'innovazione rimando al paragrafo successivo 2.5.

Sempre i ricercatori Baldwin e von Hippel (2011), assumendo che gli attori del processo agiscano con razionalità e che i costi siano noti ex ante, hanno specificato il **criterio di redditività dei processi di R&S**, attraverso l'espressione matematica:

$$V_i > d_i + c_i + u_i + t_i^6$$

Secondo la loro ricerca il processo di sviluppo è praticabile, se e solo se, per ciascun partner, il valore dell'innovazione V_i è superiore alla somma del costo di progettazione d_i , al costo della comunicazione c_i , al costo di produzione u_i e al costo della transazione t_i^1 . Questo ultimo costo merita una menzione particolare: sono i costi per stabilire i diritti di proprietà e includono i costi di design del prodotto, i costi per il controllo dei comportamenti sleali, i costi per la stipula dei contratti e la contabilizzazione dei compensi.

I **fornitori** costituiscono la seconda risorsa fondamentale per migliorare i processi di R&S. Le aziende si rivolgono ai fornitori quando non sono in grado di produrre in-house, o vogliono sostenere investimenti e rischi associati. Ad esempio i carmaker si rivolgono a fornitori cinesi per le batterie delle auto elettriche poiché hanno a disposizione un'ampia base di conoscenza specializzata. Collaborando simultaneamente con più aziende, anche concorrenti fra loro, contribuiscono a nuove idee, migliorando il prodotto, aumentando l'efficienza del processo di ricerca, riducendo i costi e il ciclo di sviluppo. Alla fine degli anni Novanta Nissan e Toyota sono stati tra i primi costruttori a ridefinire il ruolo dei fornitori, coinvolgendoli nei processi di R&S e talvolta inglobandoli all'interno delle loro sedi.

L'evoluzione dei desideri dei consumatori e gli effetti della globalizzazione costringono le aziende ad aumentare l'offerta, attraverso una gamma di prodotti sempre più variegata, innovativa e personalizzabile. Questi obiettivi risultano perseguibili solo attraverso un'ampia collaborazione con i fornitori, poiché permettono di ottenere un accesso più rapido a risorse e conoscenze specialistiche e tecniche (Douma, 1997). Inoltre, la stretta collaborazione tra cliente e fornitore permette di implementare un approccio di lean production, attraverso il quale il processo di creazione del prodotto viene considerato nella sua totalità (Womack et al., 1990).

⁶ Fonte: Baldwin, C., & von Hippel, E., (2011), *Modeling a Paradigm Shift: From Producer Innovation to User and Open Collaborative Innovation*, Organization Science, 22(6), pag 11

2.3.1 Il processo di selezione dei fornitori

Il processo di selezione dei fornitori risulta fondamentale per il successo della relazione e per la realizzazione di un prodotto finale in grado di competere nei mercati di tutto il mondo. Questa fase richiede tempo ed investimenti sempre più elevati, soprattutto all'aumentare della complessità dell'ordine di fornitura, ovvero quando il prodotto da sviluppare richiede l'utilizzo di tecnologie sofisticate, come le automobili. Si tratta di un processo che comporta un rischio non eliminabile, in quanto le conseguenze delle scelte strategiche di selezione sono difficilmente prevedibili, avendo a che fare con individui eterogenei.

Sempre Wognum et al. (2002) spiegano che nel settore automotive, in generale, il cliente avvia un processo di ricerca e selezione dei fornitori attraverso un'offerta di collaborazione alla quale il fornitore può rispondere accentando o meno l'incarico. Di seguito il cliente chiede al fornitore di sviluppare il suo progetto, in cui sono state formulate le prime idee e soluzioni. La selezione finale e l'avvio di una relazione collaborativa di lungo periodo si basano sulla compatibilità tecnologica delle parti, sull'integrità e sull'allineamento strategico che si instaura tra cliente e fornitore.

Alcune delle aziende intervistate dal gruppo di ricercatori hanno dichiarato che al fine di migliorare o sviluppare una relazione di collaborazione stabile e di successo, inserisce su base temporanea, o persino permanente, un team di propri ingegneri all'interno dell'organico del fornitore. In questo modo, da una parte il fornitore sviluppa e migliora nel corso del tempo l'integrazione con i sistemi e con la filosofia di progettazione del cliente, e dall'altra parte il cliente ha modo di conoscere in profondità la cultura e la capacità dei propri fornitori, intervenendo in maniera tempestiva qualora dovessero manifestarsi delle problematiche a livello progettuale o comunicativo.

Lo sviluppo collaborativo del prodotto tra cliente e fornitore è una risposta alle esigenze sempre più rigorose del mercato. Realizzare la nuova strategia significa trasferire parte integrante delle attività di progettazione dai clienti ai fornitori. La collaborazione nei processi di sviluppo del prodotto cambia il rapporto tra cliente e fornitore. Una parte (spesso il fornitore) non è più subordinata all'altra, ma tutte le parti sono reciprocamente dipendenti in termini di conoscenza, risorse e tecnologia.

Al termine di ogni ciclo di strategie di collaborazione le aziende misurano la performance dei processi di ricerca e sviluppo attraverso revisioni periodiche e controlli progressivi. Stabilendo un arco di tempo limitato da analizzare misurano l'efficacia e l'efficienza, stabiliscono la durata media del ciclo di vita, indicano quali competenze devono svilupparsi al meglio, nonché la performance relativa ai prodotti della concorrenza; migliorano l'allocazione delle risorse, la gestione del personale e apprendono come gestire i vari team interfunzionali. Calcolano in che percentuale, negli ultimi cinque anni, in progetti abbiano rispettato le scadenze, il budget e se si

sono conclusi con un prodotto di successo, in grado di aumentare la redditività dell'impresa e di perfezionare le strategie per il futuro (Shilling & Izzo, 2016).

2.4 L'internazionalizzazione dei processi di innovazione

La relazione bidirezionale tra l'internazionalizzazione e l'innovazione permette alle imprese della rete di fare leva e trasferire gli effetti dei processi innovativi in più mercati, simultaneamente. Le alleanze di R&S consentono di evitare e ridurre l'incertezza dell'investimento per la creazione di una unità orientata alla ricerca, che ha costi di avviamento e gestione troppo elevati.

La **prospettiva transnazionale** offre numerosi vantaggi: aumenta l'interdipendenza tra le unità della rete, aumenta l'efficacia del coordinamento per accentrato e l'efficienza del coordinamento per decentrato, le imprese riescono a soddisfare clienti eterogenei, eliminano la possibile ridondanza sfruttando la condivisione di risorse e competenze; formare alleanze con fornitori esteri può consentire l'accesso a nuove tecnologie e risorse che stimolano la creatività e l'innovazione. La collaborazione nei processi di ricerca e sviluppo con partner stranieri consente di accedere ad una forza lavoro specializzata e a delle risorse che sono specifiche per ogni paese. Ad esempio il cluster della Silicon Valley vede la presenza di giganti della tecnologia e di start-up specializzate nella progettazione di software. Le aziende tecnologiche cinesi hanno avviato da tempo alleanze strategiche con le rispettive rivali americane per trasferire la conoscenza nel loro paese. D'altro canto gli americani collaborano, e comprano, tecnologie cinesi e giapponesi per produrre veicoli elettrici con batterie più efficienti e con maggiore autonomia.

I ricercatori Dovev Lavie e Stewart Miller (2008) hanno scoperto che la **diversità geografica** dei partner tecnologici permette un migliore adattamento dell'offerta di ogni singola impresa alla domanda e alle preferenze dei clienti nei mercati esteri, migliorando le performance di innovazione incrementale dell'azienda nel mercato straniero. Le innovazioni incrementali consentono alle imprese di adattare al meglio i propri prodotti e servizi ai desideri e ai gusti dei consumatori esteri.

Cees van Beers and Fardad Zand (2013) hanno osservato che gli effetti positivi dell'internazionalizzazione dei processi di innovazione sono più significativi nei settori ad alta tecnologia e ad alta intensità di conoscenza, ovvero quando il prodotto è complesso e la volatilità del mercato elevata.

L'internazionalizzazione del processo di innovazione manifesta i suoi effetti sui diversi elementi del modello di business di ciascuna impresa. Grazie all'interazione con ambienti multinazionali e transnazionali, ogni organizzazione della rete è in grado di avviare processi di adattamento, cambiamento e sviluppo di nuove funzioni e strutture di ricerca. Se prendiamo come esempio i processi e le strategie di marketing,

l'innovazione attraverso partner stranieri può essere analoga alla strategia di segmentazione dei clienti per aree geografiche e al successivo sviluppo di nuovi canali distributivi, con scelte strategiche di adattamento o di standardizzazione.



[Figura 2.1: la relazione bidirezionale tra innovazione e internazionalizzazione]⁷

2.5 I meccanismi di protezione dell'innovazione. Il ruolo del brevetto

Con la rapida diffusione delle relazioni di collaborazione all'interno e fuori dalle reti d'impresa gli studiosi si sono interrogati sugli effetti che i meccanismi di protezione hanno sui processi di open network innovation. In poche parole se la brevettazione aiuta o ostacola i processi di scambio di informazioni nelle reti inter-organizzative.

Quando l'innovazione dipende significativamente dallo sforzo collettivo di più organizzazioni interdipendenti, il suo successo può essere minacciato se le imprese si dimostrano incapaci di controllare, in maniera pertinente, gli scambi di informazioni. Per esempio, l'innovazione nel settore automotive sta diventando sempre più distribuita e interdipendente: richiede un impegno collettivo da parte di grandi società, start-up, istituzioni governative, agenzie di infrastrutture e fornitori di servizi. Questi processi possono essere a rischio se le imprese interessate temono che le loro conoscenze e informazioni non siano protette. La questione da affrontare è se gli strumenti di protezione dell'innovazione consentano alle imprese di collaborare e di superare le sfide che i processi innovativi pongono dal punto di vista tecnologico, sociale, economico e ambientale.

L'**appropriabilità** viene definita come la capacità di acquisire e trattenere le rendite generate dai processi innovativi (Shilling & Izzo, 2016). Dipende dal grado di imitabilità, ovvero dalla facilità e dalla rapidità di imitazione da parte dei concorrenti, dalla natura della tecnologia, dai diritti di proprietà intellettuale infine dall'efficacia dei meccanismi di protezione. Questi ultimi si dividono in brevetti, marchi, copyright e segreto industriale. Il brevetto protegge l'invenzione che per definizione deve essere nuova, originale e applicabile a livello industriale. I marchi proteggono parole, simboli, frasi e

⁷ Fonte: De Luca P., 2015, *Le relazioni tra innovazione e internazionalizzazione: il quadro teorico di riferimento*, EUT Edizioni Università di Trieste, pag 27

disegni. Possono essere commerciali, come la mela di Apple o lo swoosh di Nike, o di servizio, quando contraddistinguono il fornitore di un particolare servizio. Il copyright protegge il diritto d'autore; rispetto al brevetto non richiede alcuna pubblicazione nei registri, inoltre non sono presenti leggi a livello internazionale per la protezione del diritto d'autore. Infine il segreto industriale protegge la proprietà intellettuale se genera un vantaggio distintivo in termini economici e quando conserva il valore, rimanendo confidenziale.

L'utilizzo e l'efficacia degli strumenti di protezione dipendono dal settore e dalle imprese coinvolte. Le strategie principali sono la diffusione, la protezione parziale e la protezione totale (Shilling & Izzo, 2016).

La **diffusione** permette dei rendimenti crescenti per adozione, aumenta la probabilità di disegno dominante e la rapidità di diffusione dell'invenzione. Grazie ad uno sforzo collettivo di gruppo è possibile aumentare la disponibilità di prodotti complementari e la base di installazione; il prezzo finale è minore, a vantaggio dei consumatori. Tuttavia può portare a delle difficoltà nel controllo della tecnologia, ad una frammentazione della piattaforma tecnologica e ad uno sviluppo mal coordinato e integrato.

La **protezione parziale** si divide in open source e open innovation. La prima riguarda soprattutto i software e la licenza a modificarne il codice. L'open innovation, come descritto in precedenza con il crowdsourcing, riguarda l'affidamento a risorse e competenze esterne, per aumentare il valore e l'efficacia dei processi innovativi.

La **protezione totale** consente di ottenere rendimenti maggiori nel lungo periodo e di sovvenzionare la produzione di beni complementari. Le imprese che applicano politiche aggressive in tema di pubblicità possono beneficiare di strategie di penetrazione nei mercati, aumentando il prezzo dei prodotti finali. La protezione totale dell'innovazione consente alle imprese il controllo architettonico, ovvero la capacità di definire la struttura, il funzionamento e la compatibilità dell'invenzione con altri beni e servizi complementari, di influenzare il settore e di guidare il percorso evolutivo della tecnologia e il suo ritmo di sviluppo.

Il top management, per decidere quali delle strategie adottare, deve prendere in considerazione i seguenti fattori: la capacità di produzione, le competenze del marketing, le risorse di capitale, il grado di opposizione del settore alla tecnologia da sviluppare, le competenze per lo sviluppo interno dell'innovazione, il grado di controllo sui rischi di frammentazione e infine gli incentivi al controllo architettonico. Molti ricercatori sottolineano l'importanza del grado di intensità della tecnologia come uno dei fattori discriminanti che distingue il contenuto delle relazioni di collaborazione innovativa.

In **Tabella 2.1** si osservano i diversi contenuti e le strategie alla base delle relazioni collaborative, in base alla posizione che occupano nella catena del valore e all'intensità tecnologica che caratterizza la rete.

Dopo aver descritto i principali meccanismi di protezione dell'innovazione mi soffermo nell'analizzare, più specificatamente, il ruolo dei brevetti nelle relazioni inter-organizzative.

Cooperando, le imprese svolgono i processi di R&S congiuntamente. In questa fase del ciclo di sviluppo è probabile che i partner di rete ottengano competenze e apprendano sulla base di conoscenza del nuovo concorrente. Non sempre i comportamenti dei partner si dimostrano leali. Infatti, è in questa fase che aumenta la probabilità di comportamenti opportunistici da parte dei membri della rete, i quali possono tentare di appropriarsi della proprietà delle invenzioni, presentando loro stessi dei nuovi brevetti. Pertanto il brevetto impedisce comportamenti liberi di terzi, consente alle aziende della rete di scambiarsi conoscenza in modo sicuro e di evitarne sprechi quando interagisce con terze parti, funzionando come meccanismo di isolamento e prevenzione dell'imitazione. I brevetti, quindi, favoriscono l'equilibrio tra protezione della conoscenza e condivisione, aumentando la volontà delle imprese di collaborare.

Posizione nella catena del valore	Obiettivo della relazione	Tipo di risorse e capacità complementari scambiate	Intensità tecnologica
Generazione innovativa	Ricerca Scientifica	Competenze scientifiche, ricerca congiunta, generazione di nuova conoscenza	Alta
Conversione	Produzione	Attività di sviluppo prodotto, organizzazione sistemica e risorse manageriali coinvolte nello sviluppo del sistema produttivo	Medio - Alta
Diffusione	Distribuzione	Raggruppamento in soluzioni negoziabili, commerciali e di marketing; reti di distribuzione	Medio - Bassa
Implementazione	Economie di scala	Esperienze di scala, infrastrutture, norme e regolamenti	Bassa

[Tabella 2.1: i gradi di intensità tecnologica nelle relazioni di collaborazione]⁸

Nella loro ricerca, Henttonen et al. (2016) osservano che i brevetti svolgono un ruolo di segnalazione: in tal senso promuovono le competenze interne delle imprese e attirano l'attenzione di nuovi potenziali partner, ma soprattutto di finanziatori. Le aziende possono usare i brevetti come "valuta" per realizzare nuove collaborazioni (Hertzfeld et al., 2006).

⁸ Fonte: Zobel, A., Balsmeier, B., & Chesbrough, H., (2016), *Does patenting help or hinder open innovation? Evidence from new entrants in the solar industry*, *Industrial and Corporate Change*, 25(2), pag 310

Zobel et al. (2016) infine hanno suggerito che:

“...i brevetti di un nuovo concorrente hanno un effetto positivo sulla sua apertura generale all'innovazione; cioè, quando un nuovo concorrente accumula brevetti, aumenta il suo numero successivo di nuove relazioni inter-organizzative” (pag 312)

“l'effetto del brevetto di un incumbent sulla sua apertura all'innovazione è eterogeneo tra relazioni di vari gradi di intensità tecnologica, tanto che è più forte per le relazioni ad alta intensità tecnologica e gradualmente più debole per le relazioni a ridotta intensità tecnologica” (pag 313)

“la relazione reciproca tra la governance contrattuale e relazionale è moderata negativamente dal sistema legale e dal potere economico di ciascuna impresa della rete, ma è moderata positivamente dall'azione collettiva” (pag 313)

I brevetti rappresentano un segnale di capacità innovativa, il loro effetto è particolarmente significativo nelle reti ad alta intensità tecnologica. Nelle reti dove l'accesso alla tecnologia è limitato si riscontra un ridotto patrimonio brevettuale. Questo tipo di reti, in generale, sono orientate a valle poiché si concentrano sull'accesso al mercato, sul ridimensionamento e sulla commercializzazione (Hoffman, 2007). È probabile che il meccanismo di protezione del brevetto, e quindi la sua capacità di limitare il flusso di informazioni, diminuisca di efficacia.

Capitolo III – La trasformazione e il futuro dell'industria automotive nell'era digitale. L'analisi della filiera italiana

3.1 Struttura ed evoluzione dell'industria automotive

L'industria automobilistica si è configurata sin dagli inizi come un settore ad alta intensità competitiva, ma con forti meccanismi di integrazione verticale ed economie di scala. Verso il 1930 il concetto di automobile si è evoluto fino a delineare l'architettura di base che conosciamo oggi. Tale meccanismo evolutivo ha reso possibile il consolidamento di una quantità ridotta di **OEMs** specializzati (Original Equipment Manufacturers), i quali hanno saputo trarne vantaggio, acquisendo capacità e risorse fondamentali per i carmaker e creando barriere all'entrata. Così facendo i principali attori del settore hanno optato per un'evoluzione stabile e controllata dei loro prodotti. Infatti, sebbene vi sia stata un'innovazione quasi continua a livello di componenti, il design dominante è rimasto invariato a livello di architettura prodotto, dall'inizio del XX secolo.

Nella ricerca pubblicata da Schulze et al. (2015) presso l'Università di Zurigo, viene indicato come il numero delle Case automobilistiche, dato l'aumentare delle complessità del prodotto e degli investimenti necessari per produrlo, sia diminuito da 500 nel 1910 a circa 20 negli anni Novanta. In modo opposto invece, ma per gli stessi motivi, sono aumentati gli OEMs a livello globale: da sola la Cina conta più di 30 fornitori altamente specializzati, la maggior parte dei quali fondati dopo il 1990.

Negli ultimi vent'anni l'industria automobilistica globale ha subito una trasformazione di una portata economica, sociale e tecnologica senza precedenti.

La **globalizzazione**, grazie all'apertura dei mercati dell'Europa orientale, della Cina e della Russia, è diventata un concetto sempre più comune a tutti i Paesi, spiegando in parte l'aumentare dei flussi degli investimenti dai Paesi in via di sviluppo a quelli sviluppati. Se negli anni Novanta l'industria automotive sembrava matura, strutturalmente stabile e prevedibile oggi non si può affermare lo stesso. Da un decennio ormai il settore ha registrato una turbolenza significativa, dovuta principalmente ai cambiamenti nei mercati, ai nuovi requisiti normativi, ma soprattutto dovuta alle nuove tecnologie in campo digitale e motoristico.

Le nuove **normative governative** in termini di emissioni, consumo di energia e sicurezza impongono numerosi vincoli ai produttori e ai loro OEMs. Il concetto, condiviso a livello collettivo attraverso il recente Trattato di Parigi, vede i principali Paesi impegnati in una complessa agenda socio-politica, affinché riducano la dipendenza dai combustibili fossili, l'inquinamento ambientale e le altre esternalità negative generate dal settore auto.

L'innovazione e il **progresso tecnologico** a livello motoristico, elettronico, digitale e comunicativo hanno innescato una rivoluzione nel concetto di prodotto: in particolare nei meccanismi di produzione e commercializzazione. Di recente i nuovi powertrain elettrici e il nuovo paradigma dell'**Industria 4.0** hanno determinato l'entrata nel settore di nuovi player, uno fra tutti la Tesla del visionario Elon Musk, e di nuovi fornitori appartenenti ai settori chimico ed elettrico, tra i quali la tedesca Evonik e la sud-Coreana LG Chem (Schulze et al, 2015).

3.2 L'industria 4.0 applicata al settore auto

L'avvento dell'industria 4.0, chiamata anche "quarta rivoluzione industriale", ha segnato un importante cambiamento di paradigma per tutte le imprese che utilizzano tecnologie sofisticate, in primis tra tutte quelle del settore automotive (Liao et al. 2017). Questo nuovo modello di "fare impresa" si basa sull'utilizzo di un insieme di risorse digitali, interconnesse e in grado di comunicare tra loro grazie ad Internet. Il modello può essere applicato a tutte le funzioni aziendali, aumentando significativamente la flessibilità e la produttività dei processi e dei modelli organizzativi di produzione, migliorando la velocità di risposta dell'impresa ai cambiamenti del mercato e superando i trade-off del modello d'impresa di tradizione fordista (Wang et al. 2016).

L'insieme delle tecnologie che costituiscono il concetto di Industria 4.0 sono: Internet of Things (IoT), Cloud, Big Data and Analytics, Advanced Manufacturing Solutions, Additive Manufacturing e stampanti 3D, visori a realtà aumentata, cybersecurity, automazione, robotica e intelligenza artificiale (Cabigiosu 2018; Chen et al. 2018).

La situazione a livello globale vede gli U.S.A e la Cina tra i primi utilizzatori di tali infrastrutture digitali, mentre l'Europa dimostra un ritardo significativo nella loro adozione (Brondoni, Zaninotto 2018). In Italia, a fine 2017, secondo il Ministero dello Sviluppo Economico, solo l'8,4% delle aziende ha utilizzato almeno una delle risorse digitali offerte dal nuovo paradigma industriale. Il tessuto industriale italiano è infatti composto principalmente da PMI che non possiedono, nella maggior parte dei casi, le risorse economiche e finanziarie per attuare il cambiamento o le competenze tecniche per saper sfruttare al meglio i vantaggi del nuovo paradigma.

Secondo i dati raccolti dall'Osservatorio sulla componentistica automotive italiana del 2019, la percentuale delle aziende italiane che ha implementato almeno una delle tecnologie 4.0 risulta superiore di sette punti percentuali rispetto al 2018, raggiungendo quota 55,4% (**Tabella 3.1**). Circa il 30% delle aziende che hanno partecipato all'indagine dichiara di essere disposta a fare investimenti in futuro per almeno una delle tecnologie, mentre quasi un 15% risulta totalmente sfavorevole.

I risultati dell'indagine dell'Osservatorio indicano che le imprese che adottano le infrastrutture digitali del nuovo paradigma tecnologico hanno una maggiore probabilità di crescita del fatturato, della redditività degli investimenti in R&S e delle esportazioni (**Tabella 3.2**). Nell'indagine si cerca anche di comprendere quali siano i principali ostacoli che le aziende devono affrontare quando decidono di adottare le innovazioni 4.0. Le imprese intervistate dichiarano che i principali vincoli riguardano, per circa il 34%, gli investimenti iniziali per l'implementazione della strategia, per il 17,5% la scarsa disponibilità di risorse e capacità interne derivanti dalla cultura aziendale e dalla capacità di valutazione strategica delle opportunità emergenti. I risultati delle interviste segnalano che l'industria italiana fatica a tenere il passo con i principali competitors europei, americani e cinesi. A parte l'industria automotive, la percezione è che per la maggior parte delle aziende risulta difficile comprendere i reali vantaggi in termini di innovazione e tecnologia.

Per quanto riguarda il settore italiano dell'auto, i dati dell'Osservatorio 2019 mostrano che le imprese che hanno sposato la strategia 4.0 sono oltre il 60%, in aumento di circa il 6% rispetto al 2018. Le aree sulle quali hanno investito di più sono, in ordine: Produzione, Qualità, Progettazione, Logistica e Manutenzione. Alcune tra le aziende più virtuose segnalano anche investimenti oltre il 10% in Supply Chain e Risorse umane, mentre per quanto concerne il Marketing, le vendite e il Customer Care l'indagine ha rilevato investimenti inferiori al 10%. Comunque, rispetto ai dati dell'Osservatorio 2018, si registra un aumento degli investimenti in tutte le aree funzionali: nel 2019 le imprese hanno accolto con dinamismo le sfide del nuovo paradigma industriale.

Che importanza ha l'innovazione in chiave Industria 4.0 all'interno dei vostri piani di strategia aziendale?					
	Imprese 2019	% sul totale 2019	% sulle rispondenti 2019	% sulle rispondenti Osservatorio 2018	% sulle rispondenti variazione 2019/2018
Sì, ne hanno adottata almeno una	275	50,0%	55,4%	48,50%	6,94%
No, ma prevedono di adottarle in futuro almeno una	148	26,9%	29,8%	37,20%	-7,36%
No, non intendono adottarne neanche una	73	13,3%	14,7%	14,30%	0,42%
Mancata risposta	54	9,8%		5,60%	
Totale rispondenti	496	100%	100%	441	
Totale complessivo	550			467	

[Tabella 3.1: la rilevanza dell'innovazione 4.0 nel settore dell'auto italiana]⁹

⁹ Fonte: Cabigiosu, A., (2019), *Industria 4.0: diffusione, applicazioni e rischi nel settore auto*, Osservatorio sulla componentistica automotive italiana, Venezia: Edizioni Ca' Foscari, pag 262

Imprese 4.0					
	Numero	Media	Deviazione standard	Minimo	Massimo
Fatturato 2017	312	63.096,52	223.122,7	3.374.692	3.000.000
Crescita 18/19 (%)	312	4,74	2,57	0,09	9,00
Laureati (%)	312	3,12	1,47	1,00	7,00
Investimenti in R&S (%)	312	2,28	1,55	0,00	6,00
Export (%)	285	71,87	31,18	0,00	100,00
Tier	312	1,81	0,80	1,00	5,00
Altre imprese					
	Numero	Media	Deviazione standard	Minimo	Massimo
Fatturato 2018	206	26.608,30	92.713,8	0	1.096.254
Crescita 17/18 (%)	206	4,4	2,63	0,09	8,00
Laureati (%)	206	2,77	1,71	1,00	7,00
Investimenti in R&S (%)	206	1,68	1,88	0,00	6,00
Export (%)	285	73,80	32,34	0,00	100,00
Tier	206	2,47	1,35	1,00	5,00

[Tabella 3.2: i vantaggi dell'adozione di strategie 4.0 nell'industria dell'auto italiana]¹⁰

In generale le rilevazioni dell'Osservatorio per il 2018 e 2019 mostrano come gli incentivi per l'innovazione 4.0 siano utilizzati da una minoranza delle imprese, nonostante il settore automotive sia cresciuto negli ultimi due anni. Diventa fondamentale comprendere il motivo per cui uno dei settori trainanti dell'economia italiana benefici degli incentivi all'innovazione in maniera limitata, rispetto a Germania e Francia (Schneider, 2018). Le spiegazioni che offrono alcuni ricercatori riguardano i tempi necessari per lo studio e l'applicazione delle innovazioni, soprattutto per le imprese meno dinamiche ed innovative. Altri invece considerano l'ipotesi secondo la quale le aziende in grado di accedere ed adottare le nuove tecnologie siano già state ampiamente sensibilizzate al tema, per cui diventa difficile osservare un aumento del loro numero nel breve periodo.

Gli attori che operano all'interno del settore automotive dovranno al più presto adottare nuovi modelli di business, dotandosi di una nuova struttura organizzativa in grado di sfruttare al meglio i nuovi talenti digitali. Per il futuro del settore italiano sarà fondamentale la capacità di attrarre e trattenere i nuovi professionisti dei big data e della programmazione software. Come sottolineato nel primo capitolo, sarà altrettanto importante sviluppare le capacità e adattare le organizzazioni per creare collaborazioni con le migliori startup e i giganti della Silicon Valley, grazie ai quali le aziende potranno accedere alle tecnologie più innovative. In questo senso l'innovazione tecnologica dell'Industria 4.0 porterà ad una naturale selezione dei player del mercato (Mckinsey Italia, 2016).

¹⁰ Fonte: Cabigiosu, A., (2019), *Industria 4.0: diffusione, applicazioni e rischi nel settore auto*, Osservatorio sulla componentistica automotive italiana, Venezia: Edizioni Ca' Foscari, pag 264

3.2.1 L'impatto della tecnologia digitale sulla filiera: nuovi modelli di business e consumer behaviour

Le nuove tecnologie non solo hanno migliorato le funzionalità e le caratteristiche delle automobili, ma hanno anche incentivato la nascita di nuovi modelli di business, tra i quali i servizi di car sharing e la nuova mobilità collaborativa, che vede in **Uber**, **BlaBlaCar** e **Car2Go** i loro massimi esponenti. Così facendo stanno cambiando anche le abitudini e le preferenze dei consumatori che, sempre più consapevoli dell'impatto ambientale negativo delle loro auto, prediligono un nuovo concetto di mobilità: **l'automobile come servizio condiviso** anziché come prodotto meramente privato e personale.

In particolare, secondo la ricerca di Schulze, MacDuffie e Taube (2015):

“l'industria dell'auto sta affrontando una transizione dall'essere un settore incentrato su prodotti, vendite e servizi post-vendita, dando priorità ai clienti e ai mercati delle economie sviluppate, diventando un settore globale per la mobilità, caratterizzato da una più ampia varietà di tecnologie, prodotti, servizi, e modelli di business rispetto al passato” (pag 610).

Nonostante ciò la vendita e la commercializzazione delle auto rimane l'attività principale e l'obiettivo finale dei carmaker. Tuttavia, il mercato emergente delle mobilità globale, e i recenti scandali del Dieseldate, li hanno spinti a rivedere profondamente i piani per il futuro. Molti tra di loro hanno dovuto modificare le strategie di mercato e si sono dovuti interrogare su come generare un vantaggio competitivo attraverso i nuovi modelli di business sostenibile dell'**economia circolare**; altri hanno dovuto modificare l'ecosistema dei fornitori, per adattarlo alla **rivoluzione elettrica e digitale**, e riqualificare il personale, trasmettendo le nuove competenze necessarie. Le tecnologie digitali stanno cambiando radicalmente le logiche di acquisto nel settore automobilistico: le case produttrici e le concessionarie sono chiamate a valutare attentamente quali investimenti porre in essere per migliorare l'esperienza d'acquisto dei potenziali clienti. Per l'approfondimento sui nuovi trend tecnologici si rimanda al paragrafo 3.4.

3.2.2 L'impatto della tecnologia digitale sulla filiera: gli effetti sui processi organizzativi

Uno studio condotto nel 2019 da IBM in collaborazione con Oxford Economics, *Automotive 2030 - Racing toward a digital future*, mostra quali saranno i fattori sui quali i carmaker dovranno puntare per aumentare l'efficacia della loro offerta entro il 2030. Secondo la ricerca quasi il 70% dei dirigenti intervistati dichiara che il marchio è fonte di vantaggio competitivo, ma solo il 45% di essi è pronto a scommettere che lo sarà anche entro il 2030. I dati indicano che la rivoluzione digitale attualmente in atto potrebbe, nel lungo periodo, ridurre l'importanza del brand e aumentare il focus dei consumatori sui contenuti, in tema di sicurezza attiva e connettività, offerti dalle Case

automobilistiche. Per innovare e ridimensionare la quota mercato, i carmaker dovranno agire con la stessa agilità e flessibilità di una start-up tecnologica, mantenendo però i punti di forza dell'impresa industriale. Ciò richiede l'implementazione di un nuovo pensiero progettuale, in grado di valorizzare i processi di co-creazione con i fornitori e i partner tecnologici, e di una nuova cultura aziendale, più snella e digitale. L'82% dei dirigenti intervistati dichiara di avere in parte già incorporato tali cambiamenti.

3.3 L'impatto della tecnologia digitale sulla filiera: le nuove competenze richieste

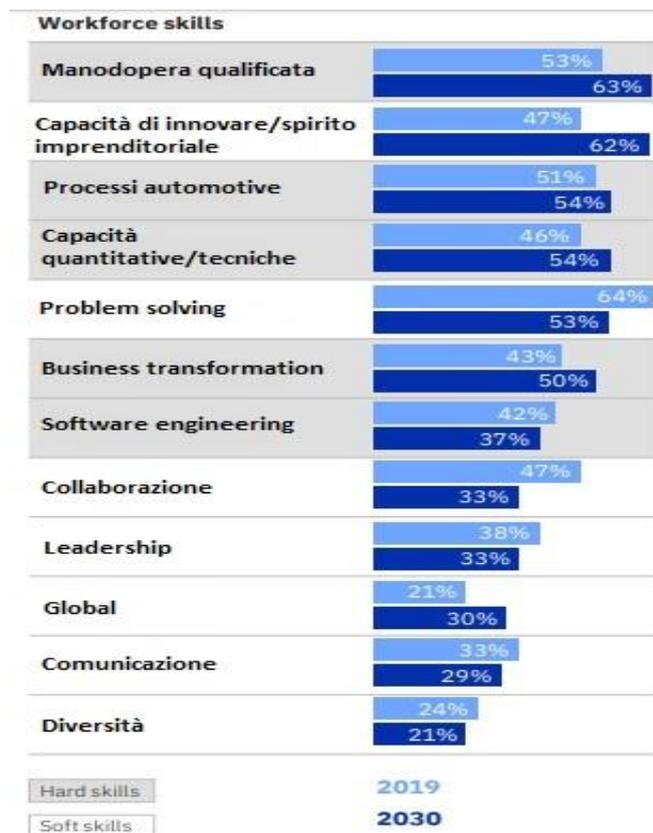
Un fattore fondamentale su cui dovranno concentrarsi molti degli investimenti delle Case è sicuramente quello della forza lavoro. Le competenze del personale, siano esse hard o soft skills, saranno fondamentali per la trasformazione delle aziende, che si dovranno reinventare seguendo il modello delle società high tech, altamente innovative e ad alto tasso di creatività.

Secondo i dati della ricerca, il 16% della forza lavoro dovrà essere rinnovata o riqualificata entro il 2030, per consentire di attuare i nuovi processi digitali e la nuova cultura aziendale. Il 20% dei dirigenti intervistati affermano che più di un quarto del personale sarà sottoposto a dei processi di riqualificazione. Secondo le stime dei carmaker ciò richiederà un aumento del budget di addestramento e qualifica del 31% per i prossimi dieci anni, per una spesa totale dell'industria intorno ai 33 miliardi di dollari.

Nel processo di trasformazione del settore i carmaker potranno avvalersi dell'aiuto dei loro partner tecnologici all'interno delle reti inter-organizzative: come spiegato nel primo capitolo non tutte le competenze dovranno essere per forza interne all'impresa. Il valore strategico delle competenze, la loro urgenza, i costi e il tempo necessario per svilupparle saranno i fattori che determineranno se affidarsi a strategie di collaborazione o se investire nel personale. I dati dello studio mostrano che lo sviluppo interno delle competenze è la strategia preferita dalle aziende: l'83% dei dirigenti si dichiara favorevole a questo approccio. Il 10% si dichiara positivo ad intraprendere un progetto di esternalizzazione, mentre il restante 7% acquisterebbe direttamente la società con le competenze richieste.

In **Figura 3.1** si mostrano quali saranno le competenze che le aziende richiederanno e svilupperanno da qui al 2030. Tra le hard skills aumenta l'importanza della **manodopera tecnicamente qualificata**, dei processi aziendali, delle competenze di analisi quantitativa e tecnica e della **capacità di trasformazione** del settore. Tra le soft skills si nota l'aumento significativo della **capacità di innovazione** e dello **spirito imprenditoriale** in grado di anticipare i bisogni dei consumatori. Si riduce l'impatto del pensiero critico e della capacità di problem solving, così come l'importanza dei processi di collaborazione e le capacità di leadership. Circa questi ultimi dati, si ritiene di

esprimere un'opinione contraria. Con l'evolversi del concetto di mobilità e quindi del mezzo stesso quale è l'auto, le varie Case saranno costrette ad allearsi tra loro, come stanno già facendo, o ad aumentare in modo significativo i processi di collaborazione, soprattutto con le imprese high tech digitali. In questo scenario la capacità di leadership e di comunicazione del manager sarà fondamentale per guidare la trasformazione del settore verso il paradigma digitale.



[Figura 3.1: il cambiamento del focus sulle workforce skills entro il 2030]¹¹

3.3.1 L'evoluzione del ruolo dei fornitori

Agli inizi degli anni Duemila Wognum et al. (2002) hanno descritto il cambiamento dei ruoli e delle responsabilità dei fornitori all'interno dell'industria automotive.

Secondo la ricerca il ruolo dei fornitori non è più solo quello di "jobbers", ovvero di produttori di parti e componenti per i carmaker, ma soprattutto quello di sviluppatori di sistemi completi (ad esempio sospensioni, impianti frenanti, batterie elettriche), che lavorano in sinergia con i reparti di R&S delle aziende automobilistiche.

¹¹ Fonte: IBM (2019), *Automotive 2030 - Racing toward a digital future*, IBM Institute for Business Value, pag 19

In questo modo i fornitori vengono coinvolti nei progetti di sviluppo già nella fase di progettazione del prodotto e non potranno essere sostituiti nel breve periodo, proprio per la complessità del progetto stesso. Dato questo cambiamento, all'inizio del XXI secolo, i ricercatori di cui sopra hanno riscontrato un aumento della stabilità e della durata delle collaborazioni tra fornitori e clienti, rendendo possibile un aumento nel valore aggiunto dei prodotti consegnati ai consumatori finali.

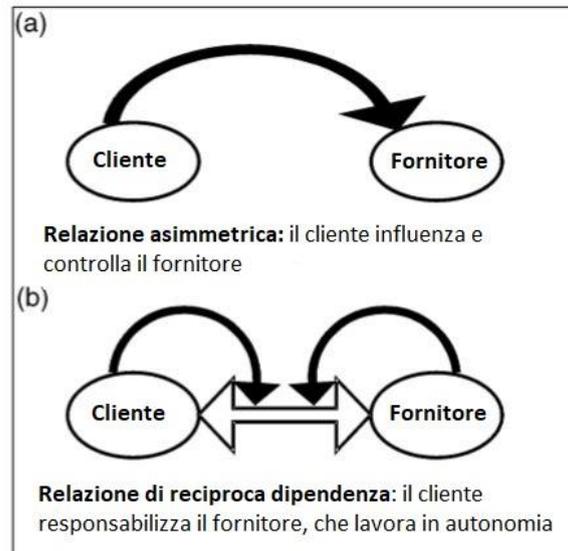
Posto che lo sviluppo di un prodotto innovativo può essere visto come un sistema di cicli interconnessi, Clark e Fujimoto (1991) hanno dimostrato che un processo efficace richiede una significativa integrazione tra le capacità di problem solving e le conoscenze ingegneristiche sin dalle prime fasi dello sviluppo. A questa tesi ha fatto eco un decennio più tardi anche Takeishi (2001) quando, studiando la ripartizione della conoscenza tra clienti e fornitori nel settore automotive, ha confermato l'ipotesi iniziale secondo la quale:

“un progetto di sviluppo di componenti innovative in cui una casa automobilistica ha esercitato collettivamente con il fornitore un livello più elevato di risoluzione iniziale e integrata dei problemi, dovrebbe mostrare un livello più elevato di qualità di progettazione dei componenti” (pag 12)

La **maggiore responsabilizzazione** dei fornitori ha avuto grandi conseguenze per il rapporto di collaborazione tra le parti. Infatti, prima di questo cambiamento, il potere decisionale e tecnico era esercitato solamente dai clienti, ovvero i produttori di automobili. Invece, nel nuovo scenario che si delinea a cavallo del XXI secolo, il confine tra le parti sembra diventare sempre più labile, a causa della crescente equivalenza dei ruoli, soprattutto dal punto di vista progettuale. In questo nuovo quadro la gestione della relazione tra clienti e fornitori diventa l'aspetto centrale: la relazione non è più soltanto simmetrica, nella quale il cliente influenza e detiene il potere e il controllo dei risultati, ma, data la crescente complessità dei prodotti e delle tecnologie coinvolte, si sviluppa in un rapporto di reciproca dipendenza (**Figura 3.2**).

In particolare, Fine e Whitney (1996) distinguono due tipi di dipendenza: la **dipendenza da capacità** e la **dipendenza da conoscenza**. Nel primo caso il cliente è in grado di fabbricare il prodotto in-house ma per questioni di tempo, investimenti e spazio sceglie di esternalizzare la produzione. Nel secondo caso il cliente non ha le conoscenze tecniche, né possiede le infrastrutture per sviluppare interamente il prodotto, quindi si rivolge obbligatoriamente ad un fornitore specializzato. I due ricercatori sostengono che le aziende automotive sono in grado di conservare le conoscenze durante i processi di outsourcing solo se la loro è una dipendenza dalle capacità dei fornitori.

Dato il nuovo scenario i fornitori si dividono in una struttura a due livelli: i fornitori di sistema diventano responsabili della progettazione delle parti e del coordinamento dei subfornitori (o fornitori di sotto assemblaggio) nelle fasi di progettazione, produzione e assemblaggio.



[Figura 3.2: l'evoluzione della relazione tra clienti e fornitori]¹²

3.3.2 Il nuovo ruolo dei carmaker

La diffusa pratica dell'esternalizzazione porta i clienti, in questo caso i costruttori di automobili, a rivedere e modificare il core centrale delle loro attività. Intervistando i manager di tutte le aziende automotive visitate, Wognum et al. (2002) hanno concluso che tra le principali attività dei costruttori figurano l'assemblaggio finale delle componenti, l'assistenza, la manutenzione, la selezione dei partner tecnologici e ovviamente la commercializzazione del prodotto finale, attraverso le campagne pubblicitarie e di marketing. La conoscenza dell'interno prodotto finito rappresenta il valore aggiunto che è in grado di esprimere il carmaker, che così facendo potrà specificare le funzioni desiderate ai progettisti di terze parti.

Inoltre i clienti, basandosi su analisi e ricerche di mercato, avviano nuovi progetti, eseguono la fase concettuale, di marketing e di comunicazione. Coordinano i fornitori nella fase di progettazione e curano l'integrazione del prodotto con le esigenze dei consumatori. Ritengo significativo ricordare che dopo la commercializzazione del prodotto finito, la responsabilità per qualsiasi difetto ricade sul costruttore, il quale si occuperà individualmente, attraverso le concessionarie, all'assistenza e alla

¹² Fonte: Wognum, P. M., Fisscher, O. A. M., & Weenink, S. A. J., (2002), *Balanced relationships: management of client-supplier relationships in product development*, Technovation, 22(6), 341-351, pag 342

manutenzione dei veicoli. Nello svolgere questo compito diventa sempre più dipendente dai suoi fornitori (**Tabella 3.3**).

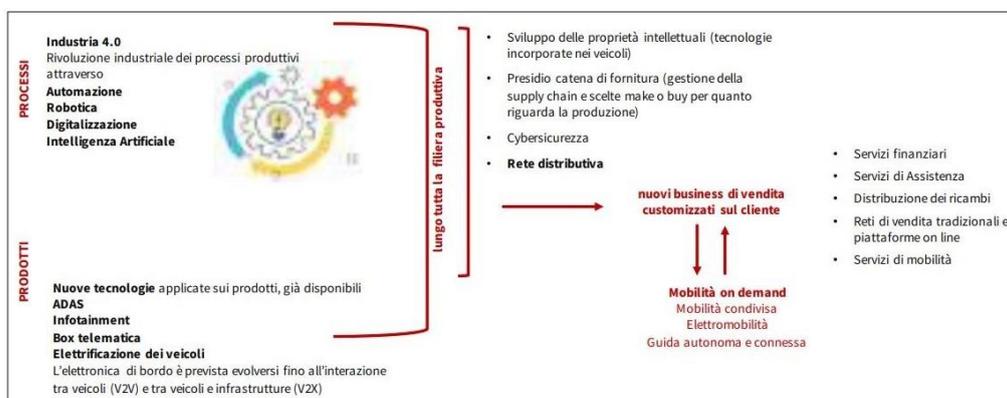
	Ruolo del carmaker	Ruolo del fornitore	Ruolo comune
Fase di pianificazione	Creazione e presentazione del concept di sviluppo (prestazioni, funzione e requisiti)	Proposta sul modo migliore per realizzare il concept di sviluppo	Individuazione ottimale del concept di sviluppo del veicolo e del design dei componenti
Fase di sviluppo e prototipazione	<ul style="list-style-type: none"> -Presentazione degli obiettivi di sviluppo (programma, specifiche e costi target) -Approvazione e rilascio del progetto -Valutazione delle parti nel veicolo completo -Test di installazione -Feedback sui risultati della valutazione -Modifiche al prototipo 	<ul style="list-style-type: none"> -Proposta Kaizen -Dettagli del progetto -Redazione di disegni approvati e preventivo dettagliato -Produzione di prototipi e stima dei costi -Test sulle prestazioni dei singoli componenti -Valutazione della producibilità in condizioni di produzione in serie -Implementazione delle modifiche di progettazione -Gestione costi e peso 	<ul style="list-style-type: none"> -Stabilire gli obiettivi dello sviluppo -Valutazione della facilità di installazione dei componenti sulla catena di montaggio del veicolo -Accordo sul metodo di produzione del prototipo -Conferma delle specifiche di produzione in serie
Fase di produzione	<ul style="list-style-type: none"> -Decisione di approvvigionamento -Ordine degli utensili -Preparazione delle norme di ispezione di base -Conferma finale della facilità di installazione -Test di validazione della produzione (sul veicolo) 	<ul style="list-style-type: none"> -Implementazione di strumenti -Test di validazione della produzione (su singolo componente) -Preparazione di standard di ispezione dettagliati 	<ul style="list-style-type: none"> -Firma del contratto di fornitura (inclusa la garanzia di qualità) -Valutazioni e miglioramenti dei processi di produzione in serie

[Tabella 3.3: la ripartizione dei ruoli tra clienti (carmaker) e fornitori nel processo di sviluppo di un prodotto innovativo]¹³

¹³ Fonte: Takeishi, A., (2001), *Bridging inter- and intra-firm boundaries: management of supplier involvement in automobile product development*, Strategic Management Journal, 22, pag 41

3.4 I nuovi trend emergenti

Il nuovo modello dell'**Industria 4.0** ha reso possibile una rivoluzione industriale in termini di processi produttivi attraverso l'**automazione**, la **robotica**, la **digitalizzazione** e l'**AI**. Le nuove tecnologie della **mobilità on demand** (mobilità condivisa, elettricità e guida autonoma connessa) hanno permesso la creazione di nuovi business lungo tutta la filiera produttiva, incidendo dapprima sullo sviluppo di tecnologie e materiali e in seguito sulla catena di fornitura e sulla rete distributiva (**Figura 3.5**). Le imprese che hanno implementato almeno un processo del nuovo paradigma industriale hanno ottenuto una maggiore produttività ed efficienza di processo, aumentando la redditività delle unità produttive, riducendo i costi industriali e migliorando la sicurezza sul lavoro. Le aziende più virtuose e meno avverse al rischio invece hanno anche saputo sfruttare questa opportunità per entrare in nuovi mercati, realizzando inedite relazioni inter-organizzative con altre imprese del settore.



[Figura 3.3: l'industria 4.0 e la trasformazione del settore automotive]¹⁴

Le innovazioni tecnologiche e digitali, i cambiamenti di assetto ed organizzazione, l'emergere di nuovi entranti all'interno del settore e l'impatto delle nuove generazioni sempre più connesse stanno influenzando anche il concetto di mobilità che, come anticipato all'inizio di questo capitolo, si sta lentamente trasformando in un servizio smart e condiviso in grado di valorizzare le necessità eterogenee di ogni cittadino, e non più inteso come il risultato dell'utilizzo di un bene privato quale l'auto.

Secondo l'analisi di Marisa Saglietto, la responsabile dell'Area Statistica di ANFIA, pubblicata sull'Osservatorio 2019, il nuovo modello di business del **MaaS** (Mobility as a Service) funzionerebbe come un qualsiasi abbonamento mensile all-in-one: il fruitore avrebbe così a disposizione un insieme di trasporti pubblici e privati basati sui diversi bisogni individuali, tra cui treni, bus, taxi, car e bike sharing da utilizzare senza limitazioni nell'arco di un mese. Finlandia e Svizzera sono i primi paesi europei ad aver sperimentato gradualmente il nuovo concetto di trasporto pubblico e privato. In media, il rapporto tra auto e abitanti è ancora piuttosto elevato: nel 2017 in Europa si

¹⁴ Fonte: Moretti, A., Zirpoli, F., (2019), *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2019*, Venezia Edizioni Ca' Foscari - Digital Publishing, pag 68

contano 602 veicoli ogni mille abitanti, mentre in Italia il numero sale a 721, a dimostrazione che l'automobile è ancora il sistema di trasporto preferito. A breve, grazie alle nuove infrastrutture telematiche delle **reti 5G**, questo servizio potrà contare su un netto miglioramento in termini di efficienza di navigazione ed esperienza d'uso, sviluppandosi in una esperienza, si spera, sempre più irrinunciabile, date le ricadute positive in termini di inquinamento e congestione urbana. Tuttavia, nel corso del tempo, i costi di tale servizio potrebbero aumentare. Inoltre c'è da tenere in considerazione che la popolazione più anziana, meno soggetta all'utilizzo delle nuove tecnologie, rimarrebbe esclusa dai benefici della mobilità del futuro.

Malgrado ciò, la nuova tecnologia di telecomunicazione 5G, per quanto riguarda lo scambio di dati tra i veicoli, offre un'opportunità fondamentale all'avvento della **guida autonoma** (e in generale dell'auto connessa) e per la nascita e lo sviluppo di servizi innovativi basati sul nuovo modello di mobilità, favorendo ricavi incrementali per le aziende che sapranno sfruttare al meglio questo cambiamento, guidando la rivoluzione delle infrastrutture digitali. Infatti, con il progressivo sviluppo e affinamento delle complesse tecnologie di ausilio alla guida (ADAS), sarà fondamentale integrare competenze differenti per applicazioni, lungo l'intera filiera. La ricerca e lo sviluppo di nuove discipline volte all'integrazione delle varie componenti richiederà un commitment convergente da parte di tutti gli attori coinvolti nel settore, mediante l'applicazione di concetti e metodologie di **concurrent engineering** e **co-design**. In questo modo potranno sviluppare una capacità tecnologica in grado di rappresentare l'ambiente circostante in alta definizione, ricevere dati da altri veicoli monitorando il traffico in tempo reale assicurando la svolta per la diffusione della guida autonoma.

Tuttavia il settore dei trasporti, diventando sempre più connesso e digital, potrebbe risultare maggiormente esposto ai problemi di vulnerabilità per i sistemi informatici dei veicoli, sia pubblici che privati, i quali potrebbero essere soggetti ad attacchi hacker da remoto. È per questo che le imprese che opereranno nel nuovo modello di mobilità dovranno tutelare gli utenti offrendo un prodotto ed un servizio che rispetti le norme sulla privacy e nel rispetto della **cybersicurezza**. Di fatto il regolatore europeo, in collaborazione con la GDPR e i carmaker, è già intervenuto anticipando norme più severe per la protezione dei dati dei consumatori.

Un altro tema fondamentale per la mobilità del futuro è lo sviluppo e la **distribuzione capillare di infrastrutture digitali e di colonnine per la ricarica**, che consentano la comunicazione e lo scambio di dati tra i veicoli, quindi l'attivazione di protocolli e standard omogenei, nonché semplicemente la loro ricarica. Per ottenere ciò risulta decisiva un'azione collettiva regolatoria a livello europeo per facilitare e rendere più veloce il processo di transizione verso l'elettrico, che valorizzi gli sforzi dei governi nazionali, delle imprese e degli esperti del settore, assicurando al tempo stesso condizioni di efficacia ed efficienza ai flussi logistici delle merci e tutelando il trasporto dei cittadini in un contesto che ne migliori la qualità della vita.

I nuovi strumenti della mobilità condivisa dovranno proporre soluzioni in grado di valorizzare le nuove competenze degli operatori del trasporto pubblico, così come quelle della forza lavoro del futuro, limitando i possibili ostacoli allo sviluppo dell'innovazione. Per esempio, in un futuro dominato da taxi e bus robot a guida autonoma, dovrà essere rivista la regolamentazione delle licenze, così come i corsi propedeutici per accedere alla professione, in un processo che conduce inevitabilmente alla rivisitazione del Codice della Strada. Di nuovo i governi nazionali dovranno intervenire con nuove norme in grado di vigilare sulla professionalità e sulla sicurezza dei nuovi servizi di trasporto, tutelando i cittadini, ma contemporaneamente offrendo incentivi per tutti gli operatori intenzionati a proporre nuovi servizi innovativi, in un contesto generale che valorizzi l'imprenditorialità, il progresso sociale e l'innovazione tecnologica a beneficio della qualità della vita.

3.4.1 Dall'hardware al software

La rivoluzione digitale ha cambiato radicalmente tutti i settori dell'economia, in primis il settore dell'auto. Le aziende hanno dovuto riconsiderare i modelli di generazione del valore, spostando il focus dalle attività materiali a quelle intangibili e ridefinendo i parametri di efficacia ed efficienza lungo tutta la catena del valore (Rullani 2004). La transizione da hardware a software ha permesso alle imprese di aumentare le fonti di innovazione, rivolgendosi a partner strategici in tutti i casi in cui le competenze non fossero già presenti all'interno delle imprese. Ciò ha reso fondamentale ridiscutere i protocolli informatici e i processi di integrazione e comunicazione tra i sistemi e gli individui, e al tempo stesso ha richiesto un livello di controllo e monitoraggio delle collaborazioni sempre più elevato.

Oggi si assiste ad una trasformazione radicale del settore dell'auto e della mobilità in generale, destinata a produrre cambiamenti importanti. La società in cui viviamo, sempre più frenetica e in grado di consumare molto del nostro tempo a disposizione, richiede l'utilizzo di strumenti e servizi istantaneamente fruibili e alla portata di tutti. Ecco che l'acquisto di un'automobile può verificarsi, come nel caso unico di Tesla, attraverso il nostro smartphone nel giro di pochi minuti, senza la necessità di recarsi nelle concessionarie. O ancora, l'aggiornamento delle funzionalità della nostra vettura avvenga via remoto, attraverso le infrastrutture digitali.

Le numerose sfide delle tecnologie "Over the Air" stanno ora affascinando molti brand di automobili. Il tema, che a prima vista può sembrare solamente un virtuosismo tecnico, implica invece una trasformazione radicale nel rapporto tra cliente e consumatore finale, la quale richiede una ridefinizione dei sistemi di offerta da parte delle aziende. L'industria dell'auto è giunta ad una situazione nella quale molti dei servizi richiesti dai clienti devono essere disponibili on-demand, in vettura o scaricabili

in un secondo momento dal guidatore in determinate situazioni e fronte di determinati corrispettivi.

Le nuove infrastrutture digitali stanno cambiando la concezione di mobilità e l'interfaccia tra individuo e vettura. I nuovi servizi di **shared mobility**, come Uber e BlaBlaCar, dipendono dalle relative app e richiedono al consumatore finale nuovi modelli di relazione, attraverso i canali digitali. Al giorno d'oggi molte Case offrono informazioni sul traffico aggiornate in tempo reale, attraverso la navigazione connessa. Nel futuro si potrebbero usare i dati provenienti in tempo reale da un incidente, per aiutare i servizi di emergenza ad avere un quadro preciso della situazione ancor prima di raggiungere il luogo dell'accaduto, migliorando la tempestività e l'efficacia del servizio.

In questo scenario le automobili diventano fonte di **big data**, i quali attraverso gli strumenti della advanced analytics possono essere interpretati e impiegati per offrire nuovi servizi, riducendo i costi operativi e migliorando la sicurezza dei passeggeri. Il mancato adeguamento a tali tecnologie rischia di escludere dal mercato molte imprese.

Secondo il report di McKinsey Italia, a cura di Camplone, Bertinello e Bellini (2016), l'utilizzo dei big data associati alle automobili può generare un mercato addizionale annuo fino a 750 miliardi di dollari entro il 2030. Ciò apre la strada a inedite modalità di consumo, nel corso del ciclo di vita dell'automobile.

3.4.2 Le Blockchain

Tra le nuove tecnologie introdotte dal paradigma 4.0, la blockchain risulta una delle più discusse e controverse, in quanto ha a che fare con la gestione di dati e quindi i temi della sicurezza e della privacy diventano critici. Le blockchain rappresentano una forma di banca dati in grado di archiviare le transazioni in blocchi (ad esempio bonifici, forniture o acquisti).

Secondo Andre Luckow, Head of Blockchain and Emerging Technologies presso il Gruppo BMW, i vantaggi di questa nuova tecnologia derivano da due principi: il funzionamento decentralizzato e la codifica dei dati condivisi.¹⁵ Infatti i partecipanti si controllano a vicenda e concordano a priori le informazioni che devono entrare nella blockchain. Non esistono server centrali in grado di essere manipolati. Ogni blocco di dati riceve una codifica, come se fosse un'impronta digitale (detta *hash*). Questi blocchi sono collegati tra loro in una catena. Se qualche partecipante o minaccia esterna volesse manipolare o usare impropriamente i dati verrebbe individuato subito, in quanto il contenuto e l'impronta non coinciderebbero più.

¹⁵ Fonte: <https://www.bmw.com/it/innovation/blockchain-automotive.html>

La tecnologia blockchain consente di tracciare e documentare le catene di fornitura per i ricambi auto e le materie prime grazie alla **Supply Chain Verification**. Così facendo il mondo fisico e digitale si uniscono: tutte le fasi della catena di fornitura possono essere documentate e controllate in una blockchain decentrata, visibile e non manipolabile. Luckow spiega che le fonti di materie prime sono complesse e difficili da verificare, in quanto coinvolgono molti intermediari e quindi tendono ad essere soggette a manipolazioni. A questo proposito il Gruppo BMW sta implementando questa tecnologia all'interno della catena di fornitura, attraverso un progetto innovativo di tracciabilità. La domanda che si pongono gli ingegneri coordinati da Luckow riguarda come impedire che due materiali possano essere confusi e scambiati tra loro, e in questo modo aumentare la rapidità dei processi doganali e di certificazione. I vantaggi di avere una catena di fornitura certificata sono evidenti anche per i consumatori finali: si potranno conoscere con assoluta certezza le fonti delle materie prime utilizzate per la fabbricazione della vettura, riducendo in futuro il possibile uso di ricambi non originali.

La tecnologia blockchain può essere d'aiuto anche per la ricarica domestica delle auto elettriche. Il Gruppo BMW ha avviato il progetto Charge Chain che consente di migliorare il processo di ricarica della vettura. In particolare il cliente non deve fare altro che inserire il connettore nella presa domestica; la compatibilità con il fornitore e la sua identificazione saranno gestite in remoto dalla blockchain. Infatti il modulo blockchain è in grado di verificare e gestire queste transazioni in sicurezza, senza intermediari.

Una delle funzioni che può essere migliorata significativamente dalla tecnologia blockchain è la logistica. Le infrastrutture logistiche dell'industria automotive sono infatti obsolete e incapaci di scambiarsi informazioni in tempo reale. Il numero delle frodi nei processi transfrontalieri aumenta di anno in anno, poiché non è possibile tracciare i veicoli in tempo reale. Grazie alla blockchain sarebbe possibile tracciare il percorso delle auto dalla fabbrica al salone, offrendo maggiore trasparenza ed efficienza al servizio del cliente.¹⁶ Il progetto di Vinturas, un consorzio dei maggiori fornitori europei di servizi logistici che sfrutta le tecnologie di IBM, dal settembre 2019 ha come obiettivo finale proprio quello di aumentare la trasparenza dei processi logistici nella catena di fornitura dei veicoli, aiutando le imprese a risparmiare e ad ottimizzare la gestione dei magazzini.

¹⁶ Fonte: <https://www.ilsole24ore.com/art/l-automotive-punta-blockchain-pronta-piattaforma-la-logistica-veicoli-finiti-ACAP3UC>

3.4.3 Connettività, cloud e big data

Nell'ultimo decennio si è potuto osservare un aumento significativo dei servizi cloud, dell'utilizzo dei big data da parte delle imprese e ovviamente del miglioramento della connettività tra sistemi e infrastrutture digitali. L'utilizzo di queste nuove risorse informatiche ha coinvolto maggiormente le aziende che costruiscono prodotti complessi, in primis le imprese del settore automotive. Da tempo infatti i progetti di R&S dei carmaker hanno come obiettivo primario lo sviluppo di auto sempre più connesse e sicure, facili da guidare nel traffico di tutti i giorni e in grado di comunicare tra loro attraverso la rete. In questo inedito scenario le connected car possono essere lo strumento efficace per ottimizzare i flussi di traffico delle città, privilegiando soprattutto ambiente e sicurezza stradale.

La sfida della mobilità del futuro sarà quella di creare delle **smart city** dotate di connettività onnicomprensiva in grado di gestire in tempo reale il traffico e l'inquinamento atmosferico grazie alla rete. In teoria, attraverso l'utilizzo di sensori, si potrebbero raccogliere dati circa il traffico e lo smog per poi memorizzarli in un cloud. Le vetture a guida autonoma potrebbero così scambiarsi i dati GPS e trovare parcheggio in autonomia. Così facendo l'auto diventa parte integrante dell'infrastruttura digitale della città, comunicando in maniera costante ai cloud e agli elementi che la circondano.

Al giorno d'oggi alcune Case hanno già sviluppato automobili in grado di connettersi e integrarsi perfettamente con i dispositivi digitali personali quali smartphone, laptop e addirittura smartwatch. Dal 2010 alcune vetture sono in grado di condividere dati con altre auto dell'ambiente che le circonda. Il ricercatore ed esperto di mobilità Matthias Hartwig spiega che le auto connesse sono in grado di creare una rete complessa e suddivisa in categorie.¹⁷

La prima di queste categorie riguarda la comunicazione tra veicolo e ambiente circostante, chiamata anche "**V2I**" (**vehicle to infrastructure**). Grazie a questa tecnologia il conducente può ricevere informazioni in tempo reale sulle condizioni atmosferiche, sul traffico, sui limiti di velocità e sulla disponibilità dei parcheggi limitrofi. Così facendo si risparmierebbero tempo, energia e carburante, riducendo la quantità di smog nell'ambiente. Hartwig sottolinea che in futuro i veicoli pesanti potranno segnalare il loro arrivo presso gli incroci e richiedere una priorità di segnale, limitando al minimo la sosta al semaforo.

La seconda categoria riguarda la comunicazione tra veicoli, "**V2V**" (o **vehicle to vehicle**). In questo modo i veicoli che si trovano nello stesso tratto di strada sono in grado di scambiarsi dati circa la loro posizione. Per esempio un'auto ferma potrebbe avvisare gli altri conducenti a prestare particolare attenzione, o semplicemente richiedere aiuto. In futuro i veicoli a guida autonoma potrebbero condividere la

¹⁷ Fonte: <https://www.bmw.com/it/innovation/connected-car.html>

posizione in modo da procedere in maniera ordinata e autoregolare il traffico di tutti i giorni.

La terza e ultima categoria di comunicazione riguarda i veicoli e i sistemi cloud; in gergo tecnico viene chiamata “**V2C**” (**vehicle to cloud**). I sistemi di car sharing utilizzano proprio questo tipo di infrastruttura digitale per comunicare via app la localizzazione della vettura ai fruitori del servizio. Per questo si tratta di uno standard già piuttosto diffuso; ad esempio viene anche utilizzato dai sistemi di infotainment per calcolare il percorso più veloce per raggiungere la destinazione, in base alla situazione del traffico.

Le auto autonome del futuro faranno grande uso di queste tecnologie. La storia ha sempre insegnato che le innovazioni di oggi sono lo standard del futuro. Tuttavia la domanda chiave riguarda il trattamento dei dati personali che vengono condivisi all’interno delle piattaforme cloud. Probabilmente in futuro i concetti di privacy e riservatezza cambieranno, ma per il momento è compito della Case e dei governi garantire delle politiche di trattamento sicure e trasparenti a tutela di tutti i consumatori.

3.4.4 Nuovi materiali high tech

Gli operatori della filiera automotive, per assicurare un futuro sostenibile ed una maggior sicurezza dei mezzi di trasporto, dovranno intervenire anche sulla ricerca e lo sviluppo di **nuovi materiali high tech**, in grado di ridurre il peso, le vibrazioni, il rumore e di conseguenza anche l’inquinamento acustico generato dai veicoli. Se negli ultimi dieci anni sono aumentati esponenzialmente gli sforzi collettivi e gli investimenti dei carmaker verso i nuovi powertrain ibridi ed elettrici, lo stesso non si può affermare per la ricerca di materiali innovativi in grado di aumentare la performance e la sicurezza complessiva degli autoveicoli.

I processi di ricerca e sviluppo in **ingegneria dei materiali** saranno fondamentali per la trasformazione del settore e per l’evoluzione dell’elettrificazione, generando nuove soluzioni e pacchi batterie sempre più leggeri e miniaturizzati, con una maggiore quantità di energia accumulabile, in grado di valorizzare le performance dei veicoli elettrici, riducendone il peso e aumentandone l’autonomia.

Nel quadro di una strategia di riconversione della filiera automotive verso l’elettrificazione, le Case potranno spostare gli investimenti, che prima erano a favore soprattutto dello sviluppo e delle prestazioni di motori endotermici, nello sviluppo di un’elettronica di bordo innovativa, nell’infotainment e nella configurazione ergonomica degli interni, poiché rivestirà un ruolo fondamentale per i veicoli elettrici a guida autonoma del futuro.

Al fine di implementare tali innovazioni sarà necessario, per i carmaker, creare delle unità organizzative separate e autonome, con operino secondo i meccanismi di una start-up high tech, in grado di adottare processi innovativi e snelli, generando nuove risorse e competenze chiave diverse da quelle tradizionalmente in uso nella filiera produttiva ma fondamentali per il futuro. Di fatto ciò implicherà una trasformazione degli assetti e delle dinamiche strategiche del settore automotive, con molte imprese che, se non lo hanno già fatto, procederanno all'acquisizione di specialisti, dotati di curve di esperienza e di apprendimento molto più evolute.

Secondo l'analisi della dottoressa Marisa Saglietto¹⁸, per recuperare il ritardo tecnologico accumulato nei confronti degli americani e dei cinesi, presso la Commissione Europea è stato istituito un collettivo di attori istituzionali e industriali per implementare una visione strategica comune nel settore delle batterie e del stoccaggio elettrico. Questo per evitare, come anticipavo nel paragrafo 3.2, che i competitor asiatici e americani possano detenere e possibilmente aumentare il controllo delle risorse e della tecnologia, in un contesto che vedrebbe aumentare di conseguenza la dipendenza della filiera europea verso i colossi high tech cinesi, giapponesi e statunitensi, detentori del quasi 90% del mercato.

L'obiettivo a breve termine dell' **European Battery Alliance (EBA)**, questo il nome della piattaforma di ricerca lanciata nel 2017 che comprende la Commissione, la Banca Europea e un insieme di oltre 250 stakeholder, è proprio quello di creare un **ecosistema di imprese e centri di ricerca**, in grado di competere con Cina e USA lungo l'intero ciclo di vita delle batterie: dal reperimento delle materie prime, allo studio di tecnologie avanzate (nanotecnologie ed elettrochimica), fino alla produzione ed infine al riciclaggio.

Il progetto, così com'è stato delineato, pone in essere delle sfide di grande rilevanza organizzativa e infrastrutturale: per coprire la crescente domanda europea di batterie e risorse per l'elettrico, servirebbero almeno dieci "**Gigafactories**" (impianti di produzione di celle di batteria su larga scala), da realizzare ispirandosi a ciò che Tesla sta facendo negli USA. Il futuro dirà se il piano europeo sarà in grado di evolvere e permettere anche al vecchio continente di competere nel settore dell'elettrificazione.

3.4.5 La sfida dell'idrogeno

Un tema che si ritiene di approfondire, e che probabilmente in futuro diventerà una realtà complementare all'elettrico, riguarda la sfida delle **auto a idrogeno**. L'accesso a questa risorsa e i delicati processi logistici che serviranno a trasportarla nei luoghi adibiti alla ricarica rappresentano sin d'ora temi sui quali ragionare e sviluppare progetti, per trovarsi preparati quando la tecnologia si affermerà quale soluzione

¹⁸ Fonte: ANFIA (2020), *Relazione sull'industria veicolista italiana*, Area Studi e Statistiche

sostenibile ai powertrain ad alimentazione alternativa, nel medio-lungo termine. I processi di ricerca e sviluppo a favore di questa tecnologia dovrebbero quindi essere associati alla pianificazione di una rete distributiva non sostitutiva ma complementare a quella esistente per le altre fonti energetiche, in un contesto che ne faciliti possibilmente la riconversione.

Secondo un articolo pubblicato sul sito L'Automobile.it¹⁹, le auto a idrogeno consentono di convertire l'energia chimica dell'elemento in energia meccanica. Esistono due tipologie di auto alimentate attraverso il primo elemento chimico: le **HICEV (Hydrogen Internal Combustion Engine Vehicle)** e le **FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle)**. Nelle prime l'idrogeno viene bruciato all'interno di un motore a combustione di tipo tradizionale, mentre le seconde utilizzano una pila a combustibile in grado di provocare una reazione con l'ossigeno, producendo elettricità. Queste ultime vengono anche chiamate **ZEV (Zero Emission Vehicle)**, in quanto non rilasciano alcuna emissione di CO₂ ma solo vapore acqueo e rappresentano quindi la tipologia sulla quale i carmaker stanno avanzando studi e ricerche.

La Toyota è il costruttore che sta dimostrando il maggior virtuosismo, sia tecnico che economico-finanziario, verso l'implementazione di processi di studio e di ricerca su questo nuovo tipo di tecnologia. La **Toyota Mirai (2015)**, che nell'idioma locale significa "futuro", è infatti il primo veicolo a idrogeno ad essere venduto dal brand giapponese, anche se solo limitatamente in alcuni Paesi del mondo. Si tratta, in particolare, di una ibrida equipaggiata anche con le celle a combustibile dei veicoli FCEV, in grado di ricaricare completamente le batterie in un massimo di cinque minuti.

Rispetto ai veicoli 100% elettrici le auto a idrogeno sono in grado di ridurre drasticamente i tempi di ricarica grazie all'energia elettrica proveniente dalle celle a combustibile, compensando così la ridotta autonomia. Tuttavia, tra gli aspetti negativi si segnala la quasi totale assenza di colonnine di ricarica che ne preclude, per il momento, l'utilizzo nel nostro Paese. Inoltre l'elevata complessità tecnologica che serve a produrre i powertrain incide notevolmente sul prezzo finale. Per esempio, la Toyota Mirai ha un prezzo di partenza di circa 70mila euro. In tal caso, per aumentare i tassi di utilizzo si potrebbe pensare ad erogare dei servizi di noleggio urbano ad un prezzo competitivo, contribuendo così ad abbattere i tassi di inquinamento cittadino.

Un altro aspetto che ha sollevato dubbi ed opinioni contrastanti in merito all'adozione di questa tecnologia, così come per le auto full elettriche, riguarda il metodo di ottenimento dell'idrogeno e dell'elettricità in generale. Giustamente gli attivisti sostengono che la produzione di idrogeno ed elettricità deve avvenire in maniere pulita, rimanendo coerente con la filosofia del prodotto finale venduto. Secondo l'articolo pubblicato su Key4Biz.it²⁰, un magazine digitale specializzato in digital economy e in

¹⁹ Fonte: <https://www.automobile.it/magazine/acquisto-auto/auto-a-idrogeno-19038>

²⁰ Fonte: <https://www.key4biz.it/giappone-a-idrogeno-obiettivo-700-mila-veicoli-entro-il-2030/250654/>

generale sui trend del futuro, il Giappone e la Cina, anche se schierati in prima linea nel promuovere le nuove tecnologie green, utilizzano ancora metodi di estrazione e produzione a basso costo, che impiegano un elevato uso di carbone, come accade negli stabilimenti di Kawasaki Heavy Industries, J-Power, Iwatani e Marubeni. In alternativa l'idrogeno può essere prodotto attraverso il processo di elettrolisi, a patto di usufruire di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili: si tratta di un processo sicuramente più impegnativo ed estremamente costoso per l'intera industria, ma in grado di ridurre a zero le emissioni inquinanti.

In Italia le auto a idrogeno sono in commercio dal 2019, grazie alla manovra del Governo che ha deciso di far rientrare l'idrogeno nel piano per le infrastrutture dei carburanti alternativi. Secondo il **Dafi**, il decreto legislativo di attuazione della direttiva 2014/94/UE, l'Italia è impegnata nell'attivazione di 25 stazioni di ricarica esclusivamente per le auto alimentate attraverso il più semplice degli elementi chimici. Il nuovo decreto ha anche aumentato la pressione di stoccaggio, portandola da 300 a 700 bar. L'intervento ha consentito alla Toyota Mirai di diventare la prima auto a idrogeno in commercio in Italia.

3.5 L'intelligenza artificiale e le auto a guida autonoma: uno sguardo alla mobilità sostenibile del futuro

Lo sviluppo e l'evoluzione degli strumenti di automazione, di digitalizzazione ed elettrificazione descritti nei paragrafi precedenti, sono stati fondamentali poiché permettono a molte aziende del settore, e non, di avanzare con i primi progetti di ricerca sulla guida autonoma. Questa tecnologia oggi è realtà: quello che stanno facendo molte aziende, tra le quali anche alcuni giganti della Silicon Valley (si veda Google e Amazon), riguarda soprattutto la fase di test in strade chiuse e lo sviluppo di programmi in grado di comunicare ed interfacciarsi in autonomia con le infrastrutture cittadine del futuro, quali semafori collegati alla rete o parcheggi in grado di comunicare con le auto tramite Internet. Dal 2011 infatti, diverse società tecnologiche americane affermano che le auto a guida autonoma da loro sviluppate sono vicine all'introduzione sul mercato. I loro veicoli hanno già percorso con successo migliaia di chilometri di prova con solo rari interventi da parte dei conducenti. Quello che manca affinché le self-driving cars possano circolare sulle strade di tutto il mondo sono appunto le infrastrutture digitali che caratterizzeranno le smart city del futuro, ma soprattutto un nuovo Codice della Strada, in grado di regolamentare tutti i possibili scenari che si verrebbero a creare con la circolazione di questi robot a forma di auto.

I progetti di guida automatica richiedono un'intensificazione dei rapporti di collaborazione e un aumento delle reti inter-organizzative tra carmaker e partner tecnologici. Infatti l'architettura di questi veicoli è completamente nuova e richiede una complessa integrazione tra programmi software di **intelligenza artificiale** in grado

di controllare il traffico e l'ambiente circostante, e la meccanica in senso tradizionale di cui è composta l'auto.

Affinché un'auto sia in grado di circolare senza l'intervento del conducente deve ricevere, e comunicare di conseguenza, un grande quantità di dati dalle altre vetture. Per ottenere questi dati, spiega Matthias Hartwig (2020), l'auto deve essere integrata con i più innovativi sistemi di comunicazione digitale. Di seguito un breve elenco dei principali.

Ogni auto dovrà essere dotata di un **sistema di auto-posizionamento globale differenziale (DGPS)** molto più sofisticato di un GPS tradizionale. Infatti il GPS garantisce un'accuratezza del posizionamento con una tolleranza di otto metri, mentre per le auto a guida autonoma servirebbe una deviazione inferiore ai 5 centimetri. Grazie a questo sistema l'auto sarà in grado di "leggere" la segnaletica stradale attraverso un **sistema di identificazione a radiofrequenza (RFID)**. In particolare questo strumento utilizzerà i chip affogati all'interno del manto stradale e sarà in grado di comunicare con la vettura attraverso ricetrasmittitori. Conoscendo la velocità e la direzione di marcia sarà quindi possibile calcolare con precisione la posizione dell'automobile.

Tutti i self-driving vehicles dovranno essere in grado di gestire con precisione gli elementi dell'ambiente ad essi circostante. Per muoversi con sicurezza dovranno conoscere l'esatta posizione di edifici, ostacoli, nonché profilo, velocità e direzione di marcia di vetture, biciclette e pedoni. Attraverso **geodati statistici** (o dati cartografici), segnali stradali e tecnologia digitale in grado di costruire una **mappa dinamica locale (LDM)** il veicolo sarà in grado di mappare gli oggetti che lo circondano e proseguire la marcia con sicurezza. Solo con un quadro preciso della situazione di traffico, si potranno rispettare tutte le normative sui trasporti ed evitare il pericolo per gli altri utenti della strada.

Come anticipato in precedenza, il veicolo dovrà comunicare con gli oggetti dell'ambiente circostante e per fare ciò sarà collegato alla rete mobile. I protocolli di rete dovranno essere molto più sofisticati degli attuali e garantire una trasmissione dei dati quasi istantanea. Lo standard di rete **5G** sembra l'infrastruttura necessaria per permettere all'**Internet Of Things** di esprimersi al meglio, grazie ai ridotti tempi di latenza e alla maggior velocità di trasmissione dei dati. Per migliorare e rendere efficiente la comunicazione tra gli oggetti, le smart city del futuro dovranno essere dotate di **moduli Wi-Fi** locali su lampioni ed edifici, in grado di ampliare la potenza del segnale radio. Attraverso radar, sensori a ultrasuoni e **Laser LiDAR** che impiegano la luce per mappare l'ambiente, sarà possibile misurare la distanza e la velocità degli oggetti con maggiore precisione, garantendo la sicurezza delle persone. Infine, per garantire il corretto funzionamento di queste tecnologie, sarà necessario implementare dei sistemi di controllo in grado di raggruppare e gestire la mole di dati,

evitando possibili default o crash di sistema. Per ottenere tutto ciò si dovrà ricorrere a complessi programmi di intelligenza artificiale.

L'AI che verrà implementata nelle auto del futuro consentirà di prevedere ed anticipare i movimenti delle auto stesse, sulle strade di tutti i giorni e in ambienti sconosciuti. Sarà in grado di memorizzare il percorso più frequente che ognuno di noi compie ogni giorno. L'input umano sarà indispensabile solamente per attivare la funzione di guida autonoma e per decidere la destinazione. Il concetto tradizionale di veicolo in grado di funzionare solamente sotto il controllo di una persona subirà quindi una trasformazione radicale non appena verranno introdotte le prime guide autonome sul mercato. Ciò dipenderà dagli investimenti in infrastrutture digitali di nuova generazione da parte dei governi nazionali e da una nuova regolamentazione del Codice della Strada.

Infine le Case automobilistiche, con il sostegno dei governi e dell'Unione europea, stanno studiando ed investendo miliardi per una mobilità che persegua gli obiettivi della **sostenibilità** e in grado di sviluppare un impatto positivo sull'ambiente. I veicoli a motore con una funzione di guida autonoma promettono una mobilità sostenibile, sicura ed efficiente per tutti, in quanto saranno dotati principalmente di motori elettrici e di sistemi digitali in grado di ottimizzare i percorsi quotidiani, risparmiando sulla carica e prolungando la vita delle batterie. Il futuro dei trasporti su strada è **green**.

3.5.1 L'impatto ambientale

Infine si ritiene importante richiamare il tema dell'ambiente e quindi delle emissioni di CO₂. Le auto elettriche e la sharing mobility aiuteranno sicuramente l'abbattimento dei valori dell'inquinamento urbano ma il vero cambiamento avverrà quando le industrie riconsidereranno i propri processi, e in questo caso il settore automotive ha una grande responsabilità ad agire tempestivamente, e quando saranno disponibili, a prezzi competitivi, nuovi metodi di riscaldamento abitativo più efficienti. Tra gli obiettivi ambientali dell'Unione europea per il 2030 vi sono la riduzione del 40% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990; l'aumento del 27% dell'efficienza energetica e della quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia. Entro il 2050 l'obiettivo primario è la trasformazione dell'Europa in un'economia ad alta efficienza energetica, grazie alla riduzione significativa (fino all'95% rispetto al 1990) dei gas serra (ANFIA, 2019).

Nel complesso, l'industria automotive può essere definita matura ma, allo stesso tempo e mai come oggi, è chiamata a perseguire una trasformazione fondamentale, dettata principalmente dal nuovo paradigma elettrico, dalle norme ambientali sulle emissioni di CO₂ e dalla digitalizzazione delle infrastrutture.

La combinazione delle trasformazioni e dei trend innovativi evidenziati è destinata a cambiare per sempre l'industria e l'assetto del settore dell'auto lungo tutta la sua filiera. In particolare, gli operatori della componentistica e del mercato aftermarket saranno coinvolti, a livello globale, da una serie di conseguenze rilevanti e asimmetriche, cioè con effetti e ricadute diverse secondo le capacità e le conoscenze individuali, messe in campo per affrontare con successo la rivoluzione elettrica e in generale della mobilità.

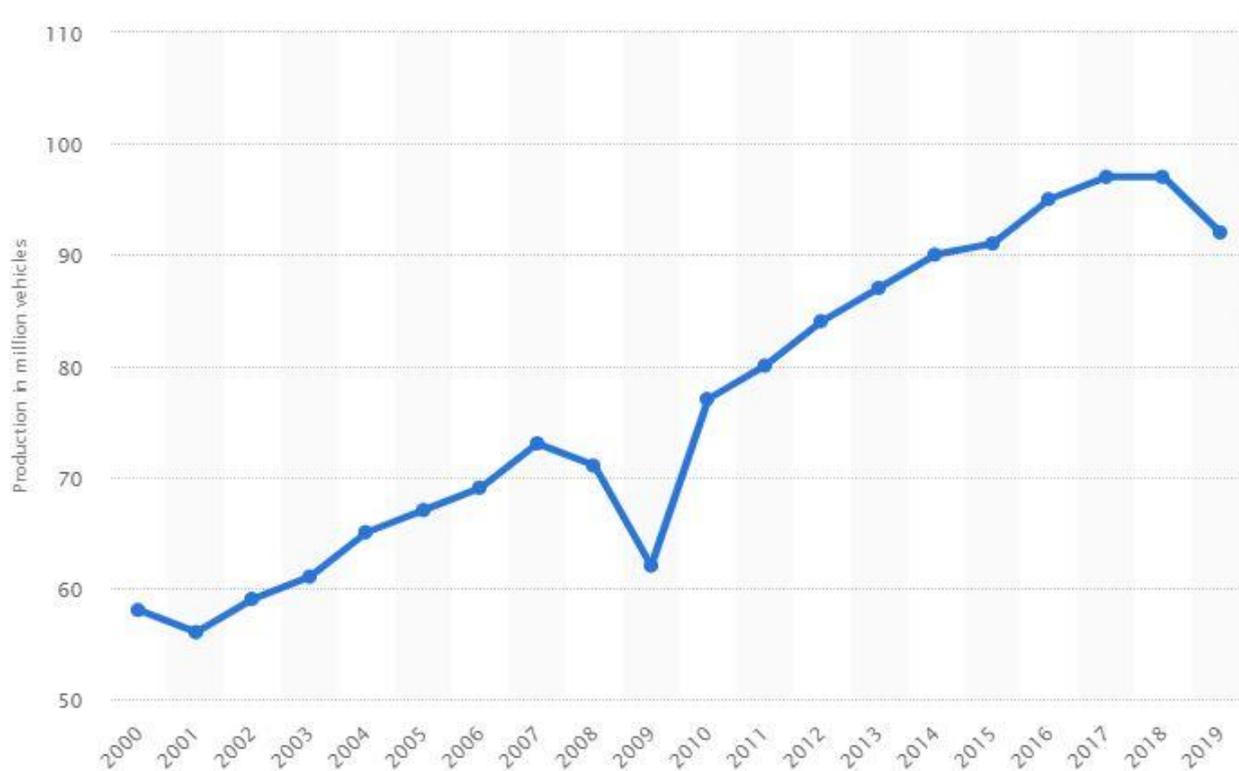
3.6 L'industria globale dell'auto: l'analisi del settore

Ai fini della ricerca e prima di procedere al Capitolo IV di natura empirica, si ritiene fondamentale presentare un quadro numerico del settore automotive globale, con un focus particolare sulla filiera italiana al paragrafo 3.8.

3.6.1 La domanda e la vendita mondiale di autoveicoli

Dopo la crisi del 2008 la domanda e le vendite di automobili sono diminuite drasticamente rispetto ai livelli pre-crisi, disegnando una curva a V (**Grafico 3.1**). Da allora, complici gli incentivi alla rottamazione e le politiche nazionali di ripresa economica, nonché l'aumento della domanda del 53% nei Paesi BRIC, le vendite hanno ripreso a salire costantemente anno dopo anno con una crescita del 46% nell'ultimo decennio, fino a raggiungere il picco nel 2017 con circa 98 milioni di veicoli venduti (Osservatorio sulla componentistica automotive italiana, 2019).

Il biennio **2018-2019** segna la prima flessione del mercato rispetto al periodo post-crisi. Nel 2018 le vendite sono calate dello 0,8% rispetto all'anno precedente, mentre nel 2019 la flessione si è accentuata passando da 96 a 92 milioni di vendite, rappresentando il primo calo significativo dal 2009 (**Grafico 3.1**). L'andamento al ribasso è dovuto principalmente al calo della produzione e delle vendite in **Asia-Oceania**: Cina, Giappone e India rappresentano infatti il 50% del mercato mondiale dell'auto, con circa 48 milioni di vendite nel 2018.



[Grafico 3.1: le vendite globali di autoveicoli dal 2000 al 2019]²¹

In **Tabella 3.4** si possono osservare le quote della domanda di autoveicoli, suddivise per aree geografiche. In prima posizione, come già anticipato precedentemente, si trova l'Asia e l'Oceania: nel 2018 la Cina ha venduto oltre 28 milioni di unità, superando significativamente i dati dell'Europa e del Nord America. Seguono i Paesi del **BRIC** con una quota del 38.4% e quasi 38 milioni di vendite: rispetto al 2009 la quota è aumentata di 7 punti percentuale a causa della crescita del mercato cinese. **Europa e Nord America** (USA, Canada e Messico) segnalano praticamente gli stessi dati con circa 21 milioni di autoveicoli venduti nel 2018 e una quota intorno al 22% del mercato mondiale: negli ultimi dieci anni, nonostante abbiano aumentato i volumi di vendita di 10 milioni di unità, hanno ridotto la quota di mercato collettiva di 6 punti percentuale, passando dal 49% nel 2009 al 43% nel 2018. Chiudono la classifica l'area del **Sud America** (Argentina e Brasile) e dell'**Africa**, rispettivamente con circa il 5% e l'1,3% della quota mercato e 4,7 e circa 1,3 milioni di unità vendute.

²¹ Fonte: <https://www.statista.com/statistics/262747>

migliaia di unità	2017	2018	var% 18/17	quote 2018
MONDO	96.664	95.898	-0,8	100,0%
EUROPA	21.095	20.838	-1,2	21,7%
UE-EFTA	18.129	18.195	0,4	19,0%
UE15-EFTA	16.576	16.514	-0,4	17,2%
Germania	3.810	3.822	0,3	4,0%
Francia	2.606	2.693	3,3	2,8%
Regno Unito	2.966	2.784	-6,1	2,9%
Italia	2.192	2.123	-3,2	2,2%
Spagna	1.462	1.563	6,9	1,6%
UE13	1.554	1.681	8,2	1,8%
RUSSIA	1.792	1.821	1,6	1,9%
TURCHIA	987	642	-35,0	0,7%
ALTRI EUROPA	186	181	-2,9	0,2%
NAFTA	21.198	21.204	0,0	22,1%
Canada	2.076	2.040	-1,7	2,1%
Messico	1.570	1.461	-7,0	1,5%
Stati Uniti	17.551	17.703	0,9	18,5%
SUD AMERICA	4.570	4.718	3,2	4,9%
Argentina	912	704	-22,8	18,5%
Brasile	2.239	2.566	14,6	2,7%
ASIA-OCEANIA	48.605	47.866	-1,5	49,9%
Cina	28.941	28.039	-3,1	29,2%
Giappone	5.234	5.272	0,7	5,5%
India	4.021	4.400	9,4	4,6%
AESAN	3.080	3.179	3,2	3,3%
AFRICA	1.196	1.270	6,2	1,3%
BRIC	36.993	36.827	-0,4	38,4%

[Tabella 3.4: le vendite globali di autoveicoli tra il 2017 e il 2018]²²

3.6.2 La produzione mondiale di autoveicoli e autovetture

La produzione globale di autoveicoli ha raggiunto nel 2009 il suo livello più basso, pari a 61 milioni di unità. Tuttavia, tra il 2009 e il 2018 si è registrata una crescita media annua del 5%, che ha portato in dieci anni un aumento di 35 milioni di veicoli prodotti.

I ricercatori dell'Osservatorio sulla componentistica automotive italiana del 2019 hanno sintetizzato le varie oscillazioni della produzione mondiale del 2018 in **Tabella 3.5**. Come si può notare la produzione cinese si è ridotta di 1.2 milioni raggiungendo la quota di 27,8 milioni e registrando un delta negativo del 4,5% rispetto al 2017. Gli **Stati Uniti** e il **Giappone** rimangono saldamente al secondo e al terzo posto della classifica senza segnalare una flessione significativa, chiudendo il 2018 con una produzione rispettivamente di oltre 11 e 9,7 milioni di unità. Nell'area **UE15**, formata da Germania, Francia, Regno Unito, Italia e Spagna, si segnala una flessione totale del 4,5% in meno rispetto al 2017 ed una produzione aggregata di circa 15 milioni di autoveicoli. Meritano una menzione particolare l'**India**, che per la prima volta supera la soglia dei 5 milioni, il **Brasile**, che supera la Spagna piazzandosi all'ottavo posto con quasi 3 milioni di unità prodotte e il **Messico**, che raggiunge la sesta posizione scalzando la Corea del

²² Fonte: Moretti, A., Zirpoli, F., (2019), *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2019*, Venezia Edizioni Ca' Foscari - Digital Publishing, pag 47

Sud a quota 4,1 milioni. La produzione aggregata di autoveicoli si divide nelle seguenti quote: l'**Asia e l'Oceania** producono il 54% (29% Cina, 10% Giappone, 5% India e il resto ai Paesi dell'AESAN), l'**Europa** si occupa del 23% (10% Germania, 6% Regno Unito, 4% Italia, 2% Francia e Spagna), l'area **NAFTA** del 18% (12% USA, 4% Messico e 2% Canada), chiudono la classifica il **Sud America** con il 3,5% e l'**Africa** con l'1,2%.

Finora sono stati mostrati i dati che comprendono tutti gli autoveicoli, quindi qualsiasi mezzo a quattro ruote come l'auto, gli autobus, gli autocarri, gli autoarticolati e via dicendo. Di seguito si riportano i dati, pubblicati sempre dall'Osservatorio automotive nel 2019, sulla produzione mondiale di auto.

Il 2018 ha segnato una produzione globale di 71 milioni di vetture, con una leggera flessione del 3,2% rispetto all'anno precedente. L'**Asia** occupa il primo posto anche per la produzione di automobili con una quota aggregata del 61%, divisa per il 33% in Cina, il 12% in Giappone, il 6% in India e il 5% in Corea del Sud. Per la prima volta da vent'anni i Costruttori cinesi hanno segnalato una riduzione del 5% nella produzione, con circa 23,5 milioni di auto prodotte. In particolare, è diminuita la produzione di auto diesel e benzina ma è aumentata del 77% la produzione di auto elettriche, PHEV e FCEV, salendo a 1,2 milioni nel 2018 rispetto alle 695mila unità prodotte nel 2017. Le dinamiche produttive giapponesi sono leggermente diverse. Il Giappone ha una produzione interna nel 2018 di circa 8,4 milioni ma la grande differenza si nota nella produzione delle sedi estere in USA, Australia, Cina, Canada, Russia ed Europa, che contano una produzione totale di 20 milioni di automobili.

A seguire in classifica l'Asia non vi sono gli USA ma l'**Unione Europea**, che vale il 23% della produzione mondiale di automobili. Nel 2018, in risposta ai rallentamenti economici e alle nuove normative ambientali che hanno colpito tutte le immatricolazioni 2018, la produzione aggregata ha registrato un calo del 3,2% rispetto al 2017, chiudendo con 16,4 milioni di unità all'attivo. Si ricordi che l'andamento dell'industria automotive europea è fortemente influenzato dai Costruttori tedeschi. Di seguito, in dettaglio, le oscillazioni dei principali Paesi costruttori: la Francia mantiene il ritmo produttivo del 2017 segnando un +0,5%, mentre Germania e Regno Unito, che collettivamente sono responsabili di circa la metà della produzione in UE, scendono a -9%, Italia a -10% e Spagna a -1%. Nel primo semestre del 2019 la produzione risulta ancora in flessione negativa: -10% in Germania, -21,3% in Regno Unito, -18% in Italia e -7% in Spagna.

L'area **NAFTA** segnala i dati più incoraggianti rispetto ai colleghi asiatici ed europei. Nel 2019 la produzione cala del 2%. Questo dato è il risultato delle flessioni negative in USA (-2.2%) e in Canada (-8%) ma anche dell'aumento del 2% in Messico.

In **Sud America** la produzione di automobili, nel primo semestre del 2019, aumenta in Brasile del 5,2%, mentre l'Argentina segnala un tonfo del 32,5%.

	Paese	2017	Paese	2018	+/-
1	CINA	29.015.434	CINA	27.809.196	=
2	USA	11.189.985	USA	11.306.499	=
3	GIAPPONE	9.690.674	GIAPPONE	9.728.528	=
4	GERMANIA*	6.067.267	GERMANIA*	5.537.409	=
5	INDIA	4.792.954	INDIA	5.174.237	=
6	SUDCOREA	4.114.913	MESSICO	4.110.499	▲
7	MESSICO	4.069.389	SUDCOREA	4.028.834	▼
8	SPAGNA	2.848.317	BRASILE	2.879.809	▲
9	BRASILE	2.736.802	SPAGNA	2.819.565	▼
10	FRANCIA*	2.285.180	FRANCIA*	2.318.337	=
11	CANADA	2.194.003	THAILANDIA	2.167.694	▲
12	THAILANDIA	1.988.823	CANADA	2.020.840	▼

[Tabella 3.5: la produzione mondiale di autoveicoli nel 2017 e nel 2018]²³

3.6.3 Il mix di motorizzazioni

Secondo i dati dell'Osservatorio sulla componentistica automotive italiana del 2019, il 2018 ha segnato un cambiamento nelle vendite per mix di motorizzazione: a livello mondiale calano le vendite di auto **diesel** del 18%, mentre aumentano **benzina** e motorizzazioni alternative (**ibride** ed **elettriche**), rispettivamente del 12% e del 28%.

In **Europa**, tra il 2006 e il 2015, ogni 10 auto vendute 5 erano a gasolio. Nel 2018 la quota è scesa al 36% mentre quella delle auto a benzina ha subito un aumento fino a quota 56%. Queste oscillazioni sono state dovute principalmente allo scandalo **Dieselmgate** che si verificò in Europa e negli Stati Uniti nel 2015, il quale causò un danno d'immagine notevole a tutta l'industria automotive europea. Come conseguenza alcuni governi ed istituzioni locali decisero di limitare, se non addirittura vietare, la circolazione dei diesel nelle aree urbane, con un conseguente calo significativo delle vendite in entrambi i continenti.

Nel 2018 gli **Stati Uniti** hanno registrato un'impennata del 20% sulle vendite di motorizzazioni ibride ed elettriche. Il mercato dei powertrain alternativi vale ora circa il 4% del mercato totale di **light vehicles (LV)** con oltre 670mila immatricolazioni e nel 2018 era così ripartito: 334mila auto elettriche vendute, 208mila **BEV** (Battery Electric Vehicle), 123mila **PHEV** (Plug-in Hybrid Electric Vehicle) e oltre 2mila veicoli **FCEV**. La svolta elettrica che ha invaso gli USA è da attribuire in maniera significativa a Tesla e alle numerose infrastrutture di ricarica che le istituzioni americane hanno implementato a tempo di record rispetto ai colleghi europei. In particolare le vendite

²³ Fonte: Moretti, A., Zirpoli, F., (2019), *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2019*, Venezia Edizioni Ca' Foscari - Digital Publishing, pag 49

di Tesla hanno subito un'impennata, passando da 1000 unità nel 2017 a oltre 110mila nel 2018.

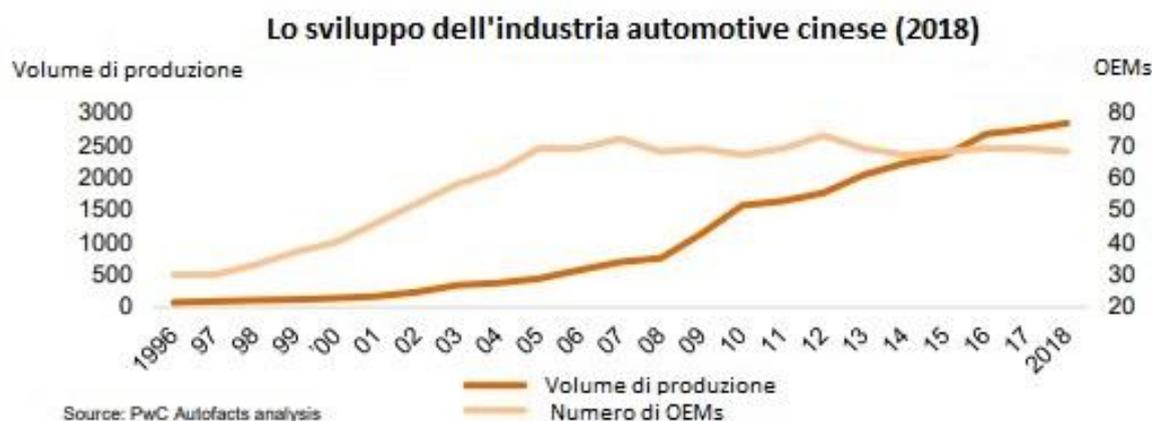
In **Giappone** i dati delle vendite di auto a motorizzazione alternativa, in proporzione agli USA, sono ancora più incoraggianti. Nel 2018 le immatricolazioni di auto elettriche hanno superato il milione di unità: un'auto su quattro sfrutta la tecnologia ibrida, elettrica o full cell. Rispetto a USA ed Europa il Giappone può contare su una politica domestica che offre numerosi incentivi all'acquisto di auto elettrificate ma soprattutto ad un sistema di infrastrutture che ne permette la normale circolazione, evitando problemi di autonomia e di ricarica.

3.7 Il ruolo della Cina, nel presente e nel futuro della mobilità

Dopo aver delineato un quadro complessivo dell'industria automotive globale, in questo paragrafo si intende sottolineare l'importanza della Cina come il principale costruttore di batterie ed auto elettriche al mondo, quindi il suo ruolo determinante per la mobilità sostenibile del futuro.

Nel 1978 il governo cinese avvia una serie di riforme che portano alla graduale apertura al commercio globale, chiamata "**Politica della porte aperte**", che culmina con la decisione di aderire al **WTO** (World Trade Organization) nel 2001. A partire dagli anni Ottanta la Cina affronta un significativo processo di industrializzazione, che accresce l'entrata di capitali stranieri all'interno delle aziende statali, portando ad un successivo miracolo economico attraverso una crescita annua a doppia cifra, diventando così in breve tempo la seconda economia mondiale, in termini di PIL, dopo gli USA.

Tra i settori che hanno beneficiato maggiormente dell'apertura ai mercati mondiali vi sono quello delle auto (**Grafico 3.2**) e della tecnologia. Per la Cina, che è il principale consumatore di carbon fossile al mondo, l'innovazione tecnologica, così come il nuovo concetto di mobilità sostenibile, rappresentano una necessità irrinunciabile per riuscire ad affrontare e superare in modo positivo i problemi di inquinamento ambientale ed atmosferico, che sono tra le principali cause di decessi per la popolazione di oltre 1,4 miliardi del Sol Levante.



[Grafico 3.2: la crescita dell'industria dell'auto cinese]²⁴

In questo modo si spiega la grande attenzione che i Costruttori cinesi ripongono verso la tecnologia in senso generale e in modo particolare verso il futuro della mobilità.

L'industria automobilistica cinese è cresciuta rapidamente e il Paese ha un ruolo sempre più importante nel mercato automobilistico globale. Nel tempo infatti sono diventati i principali produttori di batterie elettriche, ponendosi in cima alla piramide di fornitura del mercato mondiale, sviluppando così un know-how e delle competenze di fondamentale importanza per l'intero settore. Tuttavia, il rapido aumento di automobilisti, le sempre più stringenti norme ambientali e l'avanzare della concorrenza americana ed europea, stanno costringendo l'intero settore ad accelerare i processi di innovazione e di trasformazione industriale.

La relazione annuale sulla gestione ambientale cinese del 2019 mostra che le emissioni dei veicoli a motore costituiscono ancora una delle principali fonti di inquinamento. Secondo un report del Gruppo chimico BASF²⁵, nel 2020 il consumo di energia da parte dell'industria automotive tradizionale rimane ancora tra i più elevati a livello mondiale. Il viceministro dell'Industria e dell'Information Technology, Xin Guobin, ha dichiarato che la Cina si trova in una posizione di ritardo rispetto agli standard internazionali e che l'intero settore industriale si sta impegnando per ridurre le emissioni di carbonio del 20% entro il 2030.

Xu Changming, vicedirettore del Centro Informazioni Statale ed economista, ha dichiarato che gli obiettivi dell'industria automobilistica cinese, in base al **Piano di Sostenibilità** di medio e lungo termine, sono la riduzione del consumo di carburante e sullo sviluppo di nuovi veicoli elettrici di ogni tipo (**BEV**, **PHEV** e **FCEV**), assieme all'**innovazione tecnologica** e alla **digitalizzazione delle infrastrutture**. Di fronte al

²⁴ Fonte: PwC (2018), *The Opening-up of the Chinese Automotive Industry and its impact*, pag 4

²⁵Fonte: Gruppo BASF, <https://www.basf.com/cn/en/media/BASF-Information/Resources-environment-climate/Challenges-and-opportunities-for-China-automotive-market.html>

rapido cambiamento tecnologico in atto e alla crescente complessità del settore auto, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni sono l'unico modo per far progredire l'industria cinese secondo la logica delle più importanti organizzazioni internazionali occidentali.

Sempre secondo Xu Changming, esistono tre aree principali di intervento per ridurre le emissioni di carbonio: snellire e alleggerire i veicoli attraverso un processo di miniaturizzazione e aggiornare i powertrain tradizionali con tecnologie e materiali avanzati.

Fortunatamente le vendite di **NEV** (New Electric Vehicle), in rapporto alle vetture tradizionali, stanno aumentando molto velocemente, con un tasso maggiore rispetto agli altri Paesi del mondo²⁶ (**Grafico 3.3**). Il governo infatti aveva attuato, già nel 2011, misure ed incentivi per l'acquisto di un'auto elettrica e una serie di vincoli per le auto tradizionali. Per ridurre il numero di auto a combustione le autorità cinesi hanno imposto un sistema a lotteria: chiunque voglia acquistare un veicolo tradizionale deve partecipare ad una estrazione totalmente casuale, che alla fine consegnerà al diretto interessato una "license" per acquistare e immatricolare l'auto. L'acquisto di un veicolo elettrico invece evita di passare attraverso il meccanismo della lotteria, evitandone i costi di partecipazione.

Secondo uno studio di Daxue Consulting, un'agenzia di consulenze e ricerche di mercato con sede a Pechino, chi acquista le nuove auto elettriche sono prevalentemente i giovani che si trovano nelle grandi aree metropolitane del paese. Il 40% delle vendite di auto elettriche registrate nel 2018 proviene da grandi metropoli come Pechino, Shanghai, Shenzhen, Tianjin, Hangzhou e Guangzhou. Le nuove generazioni cinesi hanno sviluppato una maggiore consapevolezza verso le tematiche ambientali. Inoltre, rispetto ai loro coetanei americani ed europei, sono molto più propensi ad accettare l'implementazione delle ultime tecnologie in fatto di connettività alla guida, o ad acquistare un'auto connessa nel breve periodo (**Grafico 3.4**). In molti casi, la maggior parte di loro è anche la prima persona della famiglia a possedere un'auto.

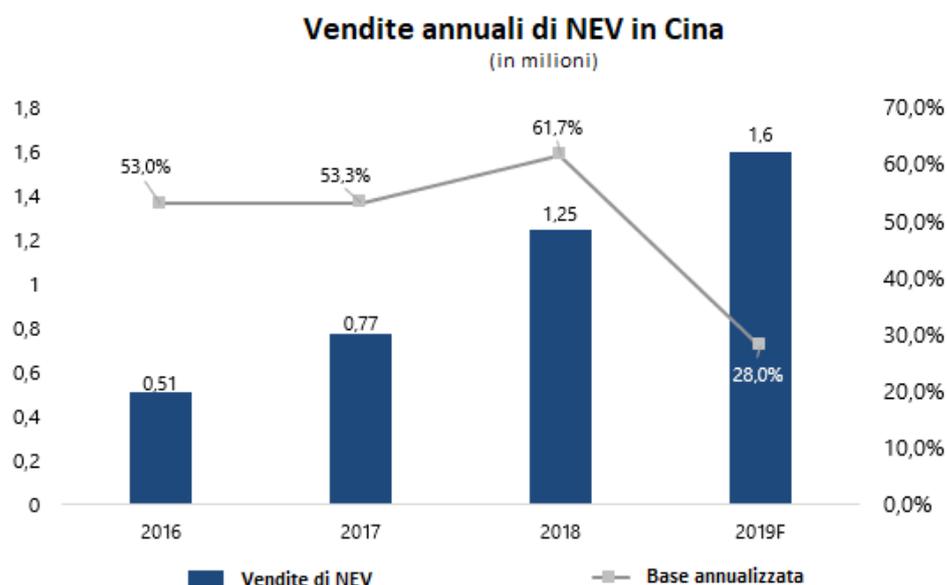
Secondo il **Piano di Sviluppo Sostenibile** del settore automotive, richiamato nel report del Gruppo BASF, gli analisti cinesi si aspettano un aumento delle vendite di NEV di 2 milioni entro la fine del 2020, mentre l'obiettivo entro il 2025 sarà quello di avere un parco circolante composto per oltre il 20% da auto elettriche.

Per raggiungere un tale obiettivo, i costruttori cinesi si stanno impegnando più dei concorrenti occidentali in strette **collaborazioni** con i loro partner tecnologici, studiando **nuovi materiali e tecnologie** in grado non solo di alimentare la svolta

²⁶ Fonte: Gruppo BASF, <https://www.basf.com/cn/en/media/BASF-Information/Resources-environment-climate/Challenges-and-opportunities-for-China-automotive-market.html>

elettrica domestica ma anche quella globale. La scoperta di materiali catodi ternari potrebbe portare alla produzione di batterie più efficienti e meno costose, con una maggiore densità e di conseguenza con una notevole durata.

Lo sviluppo di una economia globale da parte della Cina ha avuto anche un effetto positivo sul **potere di acquisto** e sui **gusti dei consumatori**, che si stanno sempre più accostando a quelli delle economie occidentali. Ciò ha influenzato anche l'industria dell'auto. I clienti sono sempre più attenti all'aspetto estetico, alle prestazioni funzionali e ambientali del veicolo, nonché al divertimento alla guida. Per la prima volta il mercato dell'auto cinese ha conosciuto i concetti di **segmentazione** e **personalizzazione di prodotto**. Ciò ha costretto i carmaker ad imporre standard di qualità sempre più elevati, aumentando i processi di R&S e curando mai come prima il design, il comfort e la ricerca dei materiali, dando libero sfogo alla creatività.



[Grafico 3.3: la crescita delle vendite di NEV in Cina, tra il 2016 e il 2019]²⁷

La ricerca tecnologica e i processi di R&S delle aziende cinesi hanno sempre più una valenza ed un raggio d'azione internazionale.

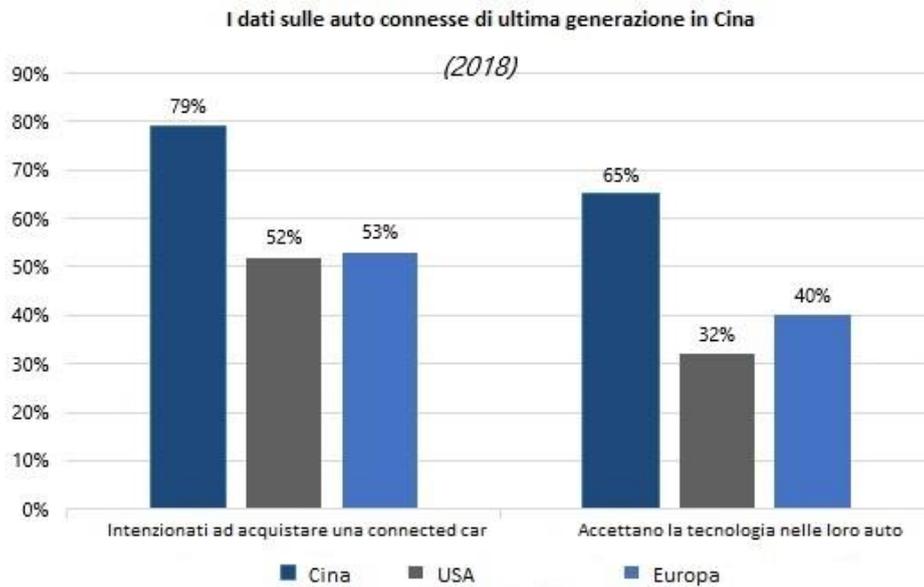
Una delle molteplici iniziative che spiegano la voglia di contribuire alla svolta green del settore automotive ha preso vita alla fine del periodo di lockdown causato dalla pandemia di Covid-19.

Secondo un articolo dell'autorevole sito specialistico InsideEVs²⁸ Italia, il colosso cinese BYD, primo produttore di batterie per gli EVs, ha deciso di implementare un piano

²⁷Fonte: Daxue Consulting, <https://daxueconsulting.com/automotive-industry-in-china-carmaker-compete-for-first-place/>

²⁸ Fonte: <https://insideevs.it/news/406879/auto-elettriche-cina-coronavirus-byd/>

d'azione che guarda con ambizione ed impegno al futuro dell'industria automobilistica globale e che spiegherebbe l'impegno di Pechino di proseguire le sfide per una mobilità sempre più indipendente dal petrolio.



[Grafico 3.4: l'approccio alla tecnologia sulle auto in Cina, USA ed Europa]²⁷

Il fondatore di BYD, Wang Chuanfu, ha dichiarato che il piano prevede di fornire componenti, risorse e tecnologie, quali powertrain e batterie, per i veicoli elettrici di nuova generazione a tutti i competitor, domestici ed internazionali. Se il progetto, sicuramente ambizioso, dovesse funzionare significherebbe che l'azienda cinese guadagnerebbe il **controllo della tecnologia** implementata sui veicoli dei rivali del mercato interno, così come del mercato europeo e americano. Ciò garantirebbe un ritorno economico significativo e il rafforzamento del **ruolo di leadership**, nonché una fonte fondamentale di **sperimentazione innovativa** oltre alla possibilità di ampliare le **relazioni collaborative**.

Circa le relazioni con altri Costruttori, è recente la notizia secondo la quale BYD ha firmato un'alleanza con Toyota, che porterà alla creazione di un centro altamente innovativo per la ricerca su batterie ed auto elettriche. L'accordo prevede una suddivisione degli investimenti per il 50% a carico di entrambe le Case e la costruzione di una nuova sede operativa in Cina entro la fine del 2020. Qui i partner, entrambi strategici all'interno del proprio settore, potranno collaborare e sviluppare nuove idee sulla progettazione di veicoli elettrici sempre più efficienti, creando nuove piattaforme e componenti. Per aumentare l'efficienza operativa e comunicativa dell'alleanza, gli ingegneri di Toyota e BYD verranno trasferiti nella nuova sede cinese, dove potranno sviluppare i veicoli di nuova generazione da far debuttare sul mercato globale nel corso del prossimo decennio.

Secondo uno studio approfondito da parte della società internazionale di consulenze strategiche McKinsey & Company pubblicato nel 2019²⁹, la Cina avrebbe il maggior potenziale per sviluppare e diventare il più grande mercato di veicoli a **guida autonoma**. I cinesi trascorrono in media 1,3 ore nel traffico urbano ogni giorno, il triplo rispetto alla media americana. La guida autonoma offrirebbe il potenziale per affrontare con efficacia le sfide infrastrutturali urbane e i problemi di inquinamento atmosferico. Attraverso i servizi di **car e ride sharing** di veicoli autonomi, si potrebbe ridurre il numero di auto circolanti e diminuire così la congestione urbana quotidiana, con ricadute positive sui tassi di inquinamento atmosferico.

Le previsioni degli analisti mostrano che entro il 2040 il 66% dei trasporti pubblici e privati potrebbero avvenire attraverso l'uso di veicoli autonomi, generando un mercato per i servizi di mobilità per un valore di 1,1 trilioni di dollari e delle vendite per 0,9 trilioni di dollari. Ciò significherebbe, in termini unitari, che gli AV (Autonomous vehicles) costituiranno circa il 40% delle vendite entro il 2040.

Il mercato degli AV può quindi costituire un'opportunità per tutti i carmaker cinesi e in particolare per i nuovi entranti nel settore, come le imprese high tech (Xiaomi e Huawei), e quelle operanti nei servizi della mobilità connessa e digitale (Didi Chuxing e CC Clubs). Nel lungo termine questi players saranno in grado di individuare gli elementi e i servizi con un alto valore strategico, sviluppando economie di apprendimento e aumentando così il valore tecnologico e il numero di adottanti.

In seguito all'apertura al mercato globale, la Cina è diventata in breve tempo il maggior produttore e consumatore di automobili al mondo. Oggi mostra un grande **dinamismo** in termini di **ricerca** e di **innovazione** in tutti i settori del suo apparato industriale, in particolar modo in quello dell'**automotive** e dell'**high tech**, affermandosi come il Paese con i più alti tassi di investimenti di **smart manufacturing**, nei campi della ricerca e dell'innovazione. I gravi problemi di inquinamento ambientale che hanno da sempre attanagliato il Paese, hanno spronato il governo e le istituzioni ad attuare una politica a tutela dell'ambiente ed insieme all'avvento delle auto elettriche hanno posto le basi per quella che sarà la **rivoluzione globale della mobilità**, connessa e digitale.

²⁹ Fonte: McKinsey&Company (2019), *Winning the race: China's auto market shifts gears*, McKinsey China Auto CEO Quarterly

3.8 La filiera automotive italiana

3.8.1 Introduzione

Secondo la relazione di ANFIA³⁰, l'Associazione Nazionale che studia la Filiera Industriale dell'Automotive, l'industria veicolista italiana, nel 2019, conta oltre 5500 imprese e 274mila addetti, tra diretti e indiretti, pari all'11,3% del manufacturing; oltre il 7% dei lavoratori italiani è impiegato nel settore, che genera ogni anno oltre 106 miliardi di fatturato, pari al 6,2% del PIL nazionale, ed un prelievo fiscale di circa 70 miliardi.

È chiaro che il settore riveste un ruolo fondamentale per l'economia del Paese. Tuttavia, come anticipato in apertura del capitolo, l'Europa, ma soprattutto l'Italia, si ritrovano in una posizione di **ritardo tecnologico**, rispetto ai rivali americani e asiatici. Il momento storico che l'intero settore sta attraversando è quindi cruciale per l'industria: serve una ristrutturazione per lanciarsi verso il **futuro della mobilità**, con determinazione e impegno collettivo.

Per affrontare le sfide del futuro l'intera industria dovrà vendere molte auto "tradizionali". Lo sviluppo di una nuova mobilità e congiuntamente del mercato elettrico e della guida autonoma dipenderà dagli investimenti in **ricerca e sviluppo**, dalle nuove **infrastrutture digitali** e anche dal **prezzo delle batterie**, che secondo alcuni raggiungerà la parità di costo entro il 2026.

Al netto della mancanza di infrastrutture che affligge l'intero settore europeo, è probabile che la crisi del **Covid-19** possa aiutare il cambiamento di paradigma, velocizzandolo. Tuttavia in Europa mancano i cluster in stile Silicon Valley, fondamentali per lo sviluppo di risorse e competenze trasversali in grado di guidare i processi di innovazione. Inoltre, sono presenti il "**rischio Cina**", che sembra sempre più intenzionata a conquistare una quota di mercato in Europa con gli EVs e il **rischio** che **nuovi entranti**, come per esempio Intel, Google o Huawei, possano entrare nel mercato e guadagnare quote a scapito delle Case tradizionali, che si vedrebbero così diminuire il fatturato e i capitali d'investimento, rallentando quindi i loro processi di innovazione.

3.8.2 L'analisi della filiera

Dopo questa breve introduzione di carattere generale, di seguito si descrive in dettaglio la filiera automotive italiana secondo i dati pubblicati sull'edizione 2019 dell'Osservatorio sulla componentistica automotive italiana, coordinato da Anna Moretti e Francesco Zirpoli.

³⁰ Fonte: <https://www.anfia.it/data/studi-e-statistiche/dati-statistici/settore-industriale/italia-relazione>

Il **trend negativo** che ha colpito il settore auto negli ultimi due anni ha influenzato anche il calo della **produzione industriale complessiva**, con i cali tendenziali del 3,3% nel 2018 e dell'8,9% a gennaio-maggio 2019. In particolare, la produzione industriale italiana, dopo una crescita del 3,6% nel 2017, ha subito una flessione nel secondo semestre del 2018, che ha continuato fino a novembre e dicembre dello stesso anno, toccando una quota del -5,7%. In sintesi, rispetto al 2017, la produzione registra un aumento del 0,6% (**Figura 3.6**). Nel primo semestre del 2019 si registra una ulteriore flessione dello 0,8%. Alcuni dei fattori che spiegano il rallentamento sono: la **flessione nelle vendite di auto diesel**, al secondo quarter del 2019 si registra un -15% nei maggiori mercati europei, un **calo della domanda di auto in generale** (-3,1% a gennaio-giugno 2019) e non ultima la **crisi dell'economia italiana**, che registra tassi di crescita inferiori alla media europea.

Per quanto riguarda la **bilancia commerciale**, nel 2018 si segnala un aumento del 3,1% in **esportazioni** (463 miliardi di euro) e del 5,6% in **importazioni** (424 miliardi di euro), per un valore totale del trade italiano di circa 887 miliardi. Grazie alla crescita complessiva del trade, a fine anno si è potuto registrare un saldo positivo di circa 40 miliardi, comunque in calo rispetto al 2017 (47 miliardi). In particolare, oltre il 50% dell'export italiano è destinato al mercato europeo (l'avanzo commerciale è di 11,3 miliardi), mentre la quota restante ai mercati extra-UE (l'avanzo commerciale è di 28,5 miliardi). In generale, le destinazioni principali riguardano i mercati di Germania, Francia, USA, Spagna e UK. Nel primo semestre del 2019 le esportazioni aumentano del 4% mentre le importazioni del 2,9%, generando un saldo positivo di oltre 16 miliardi di euro.

Il **settore automotive** nel suo insieme (codice Ateco 29.1) segnala una flessione del 9% nelle **esportazioni** e del 3,3% nelle **importazioni**, registrando un saldo commerciale negativo di 5,9 miliardi di euro. Tale risultato è determinato dall'elevato **indice di penetrazione dei costruttori esteri** (Germania, Francia, Spagna e UK) nel mercato italiano, riducendo la quota mercato dei costruttori nazionali. Infatti, rispetto agli altri paesi europei, la quota mercato complessiva dei costruttori esteri raggiunge il 76%. In Francia, per esempio, si ferma al 43% e Germania addirittura al 30%.

Nel dettaglio, la **produzione industriale complessiva del settore auto** nel 2018 è calata del 3,3% rispetto all'anno precedente, che era in crescita del 4,4% sul 2016. In particolare, i dati dell'Osservatorio mostrano che: la **fabbricazione di autoveicoli e motori** si è ridotta del 5,9%, diminuisce anche la **fabbricazione di parti ed accessori** (-2,2%), mentre aumenta la **produzione di carrozzerie, semirimorchi e rimorchi** (+5,2%). Anche nel primo semestre del 2019 si riducono la fabbricazione dei veicoli (-14,3%) e dei componenti (-6,1%), mentre come nell'anno precedente la produzione di carrozzerie mantiene il trend positivo (+8,8%).

Variazioni % annuali	PIL				Produzione industriale		
	2018	2019e	2020P	2021P	2017	2018	11M2019
UE28	2,0	1,4	1,4	1,4	3,1	1,2	-0,8
Area Euro	1,9	1,1	1,2	1,2	3,0	1,0	-1,5
Germania	1,5	0,4	1,0	1,0	3,4	1,0	-4,5
Italia	0,8	0,2*	0,6*	0,7	3,6	0,6	-1,1
Francia	1,7	1,3	1,3	1,2	2,4	0,3	0,6
Spagna	2,4	1,9	1,5	1,4	3,2	0,4	0,5
UK	1,4	1,3	1,4	1,4	2,5	0,3	-0,6

E Stima P Proiezione

Il calo della produzione di autoveicoli nei major markets europei è determinante nella contrazione della produzione industriale

[Figura 3.4: lo scenario macroeconomico europeo nel 2018]³¹

I dati riportati dall'Osservatorio indicano che la **produzione di autoveicoli in volumi** ha subito un trend positivo dal 2014 al 2017, mentre è in calo dal 2018 (-7%; 1,06 milioni di veicoli prodotti). Da notare che nel 2018, oltre il 60% degli autoveicoli prodotti dai carmaker italiani viene venduto all'estero. La flessione persiste, peggiorando, anche fino alla metà del 2019 (-18,5%), causata principalmente dal calo della domanda interna e dall'export. Tuttavia, rispetto al quinquennio 2009-2013, la produzione degli ultimi cinque anni ha sempre superato, in media, il milione di autoveicoli, registrando un aumento complessivo del 32% rispetto al periodo di crisi 2009-2013 (in media 760mila).

L'Osservatorio riporta inoltre la crisi produttiva che sta attraversando il comparto degli **autobus**. La produzione interna si è quasi azzerata, calando da 2600 tra il 2000-2008 a circa 500 nel triennio 2016-2018. Come per l'intero settore, la crisi finanziaria e la successiva recessione hanno influenzato negativamente la crescita e la produzione, incidendo anche sui tassi di occupazione. Inoltre, il lento rinnovamento tecnologico del parco autobus, insieme ad una politica disorganizzata nel garantire la qualità del servizio o progetti in grado di dialogare con il futuro della mobilità e dei bisogni dei cittadini, stanno conducendo sempre più all'estinzione di questo microsettore, il quale al momento, rispetto agli altri paesi europei, non sembra creare una valida alternativa competitiva e sostenibile rispetto al trasporto privato. Il **mercato delle automobili**, in crescita costante dal 2014, registra una flessione significativa nel 2018 (-3,1%), con un delta negativo di circa 60mila vetture rispetto al 2017. Le immatricolazioni sfiorano quota 2 milioni. Nel 2019 la situazione rimane pressoché stabile (**Figura 3.4**).

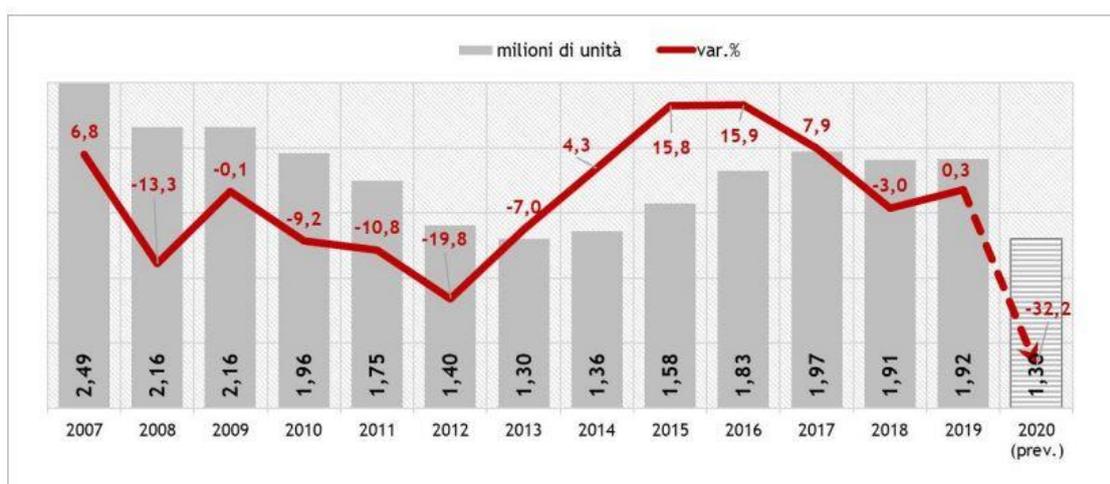
Confrontando le modalità di acquisto, si evince che nel 2018 le auto intestate a società ammontano a circa 900mila (-3,6%), mentre circa 1 milione (-2,3%) sono quelle in

³¹ Fonte: ANFIA (2020), *Tendenze e prospettive dell'industria automobilistica*, Area Studi e Statistiche, pag 5

mano a privati. Questi dati mostrano come la fruizione dei mezzi di trasporto stia lentamente cambiando, passando dal possesso all'utilizzo. Il 45% delle auto circolanti sono veicoli di società di noleggio e leasing. Un dato interessante mostra che le nuove generazioni sono più inclini ad utilizzare i nuovi servizi di trasporto, quali car sharing, car pooling e ride sharing forniti dai nuovi servizi di Uber e BlaBlaCar, piuttosto che entrare in possesso di un'auto. Infatti, solamente l'1,6% degli under26 possiede un'auto propria, mentre la percentuale sale fino all'11,2% per gli under35.

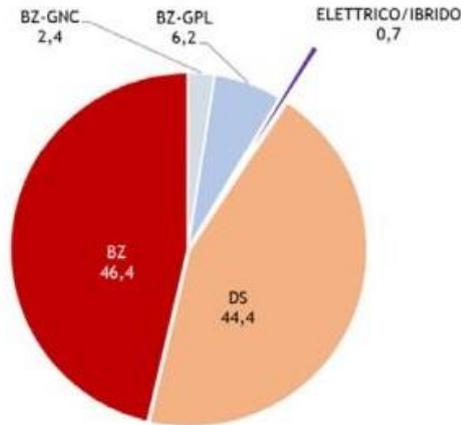
Come segnalato in precedenza, e in linea con il trend globale, anche in Italia si riducono le immatricolazioni di auto diesel (-12%), che passano da una quota del 51% nel 2017 al 44,4% nel 2018, ma aumentano quelle di auto a benzina (+8%), la cui quota sale al 46,4% del mercato (3,4 punti in più sul 2017). Nel 2018 aumentano anche le immatricolazioni di auto ad alimentazione alternativa, che raggiungono le 253mila unità (+10% rispetto al 2017) e una quota mercato del 9,3%. Tra le più vendute si osservano le ibride e le full electric, che insieme rappresentano lo 0,7% del mercato (**Grafico 3.5**). I dati sulle alimentazioni a gas rimangono costanti. Da segnalare che il **Gruppo FCA** (incluso Maserati) registra un calo del 10% con 500mila nuove registrazioni e una quota del 26,1%.

Dal 2009 al 2018 le immatricolazioni di auto elettriche e ibride sono aumentate di circa 10 volte. Nel 2018 le regioni che registrano i migliori risultati, in rapporto al parco auto complessivo, sono Marche (19,4%) e Emilia Romagna (19%), seguite da Umbria (13,9%) e Veneto (11,7%). L'Emilia Romagna si conferma la regione al vertice anche se guardassimo al numero di vetture ecologiche circolanti per regione, con un totale di 545mila veicoli, seguita a ruota dalla Lombardia, a quota 470mila, e dal Veneto con oltre 350.000 auto "green".



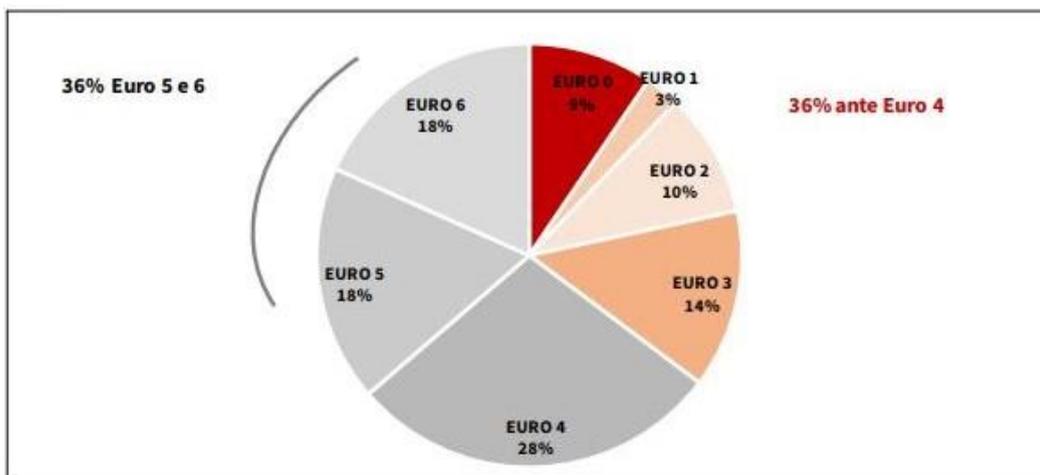
[Grafico 3.5: l'evoluzione delle immatricolazioni]³²

³² Fonte: ANFIA (2020), *Relazione sull'industria veicolista italiana*, Area Studi e Statistiche, pag 11



[Grafico 3.6: parco autovetture diviso per le diverse alimentazioni, 2018]³³

Nel 2018 la situazione a livello di **classi emmissive** purtroppo segnala un disequilibrio negativo a favore delle classi fino all'EURO 4 (in totale il 64% del parco circolante), che rispettivamente raggiungono le quote del 36% (ante EURO 4) e del 28% (EURO 4). Solamente il 18% delle auto circolanti sono implementate con i più recenti motori EURO 6, stesso dicasi per le EURO 5 (**Grafici 3.6 e 3.7**). Il quadro che si viene a realizzare mostra come l'Italia sia ancora una volta in ritardo rispetto al resto d'Europa, faticando a proporre politiche efficienti in grado di offrire vantaggi reali agli automobilisti per il rinnovamento delle motorizzazioni. Ciò ha un impatto negativo su ambiente e viabilità urbana, in quanto obbliga le autorità a limitare la circolazione con intermittenti blocchi del traffico per le classi ambientali ante EURO 4.



[Grafico 3.7: la situazione delle classi emmissive nel 2018]³⁴

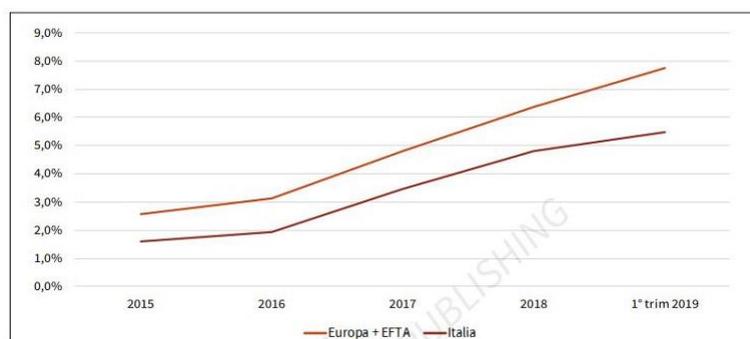
³³ Fonte: Moretti, A., Zirpoli, F., (2019), *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2019*, Venezia Edizioni Ca' Foscari - Digital Publishing, pag 63

³⁴ Fonte: Moretti, A., Zirpoli, F., (2019), *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2019*, Venezia Edizioni Ca' Foscari - Digital Publishing, pag 64

A livello europeo, l'Italia sviluppa una domanda per gli **EPV (Electrified Powertrain Vehicles)** che è leggermente inferiore alla media. Nel 2018 infatti sono stati immatricolati veicoli "ecologici" solamente per il 4,8% sul totale delle immatricolazioni (la media europea è di circa il 6,4%). In particolare, la quota si suddivide in un 4,5% a favore di auto ibride, **HEV** e **PHEV**, (in linea con la media europea) e solo per lo 0,26% in auto completamente elettriche (la media in Europa si aggira attorno al 2%). Al secondo quarter del 2019 si riduce ulteriormente la quota delle full electric, che raggiunge solamente lo 0,22% sul totale delle immatricolazioni (**Grafico 3.8**). I dati sono più incoraggianti per l'ibrido, che tra gennaio e marzo 2019 registra un 5,2%, migliorando la quota di circa 0,66 punti percentuali. Per le auto alimentate a **gas naturale** o **GPL** l'Italia si trova in cima alla classifica: la quota di immatricolazioni sfiora l'8%, la più elevata d'Europa, segno che i cittadini italiani apprezzano questa tipologia di motorizzazione.

Purtroppo questi dati confermano che il mercato delle elettriche in Italia fa fatica a decollare in maniera definitiva. Rispetto a Germania e UK, per non parlare di Norvegia e Olanda, anche l'ibrido stenta a crescere con gli stessi tassi. Se guardiamo però alla totalità del contesto, appare evidente che è la stessa Europa a manifestare quote di immatricolazioni inferiori rispetto a USA, Cina e Giappone. Ciò che continua a mancare, non permettendo l'adozione definitiva dell'elettrico, non è tanto la tecnologia o i capitali per svilupparla, ma le infrastrutture necessarie alla ricarica delle auto e la condivisione di uno stesso **standard tecnologico**: il costo quindi non è monetario, ma deriva da un problema di coordinamento tra tutte gli attori che operano nel settore automotive e in quello dei trasporti. Se si arrivasse a creare una **colonnina di ricarica universale** ne potrebbero beneficiare anche i veicoli commerciali a lunga tratta come camion e tir; si verrebbero così a creare delle **sinergie** con le automobili in grado di alimentare la svolta al processo di elettrificazione.

In sintesi esistono ancora diversi nodi da sciogliere, prima di poter considerare la diffusione dell'auto elettrica come un dato di fatto.



[Grafico 3.8: l'evoluzione della quota di EPV, il confronto tra Italia e Europa]³⁵

³⁵ Fonte: Moretti, A., Zirpoli, F., (2019), *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2019*, Venezia Edizioni Ca' Foscari - Digital Publishing, pag 286

Il **mercato delle ibride** invece dimostra una “forza” maggiore, le quote aumentano ogni anno in maniera uniforme e costante grazie anche ai numerosi incentivi, che in realtà potrebbero essere aumentati, premiando anche l’adozione di una nuova tecnologia, non solo le ridotte emissioni inquinanti. L’unione del motore a combustione associato all’elettrico fa del veicolo ibrido un prodotto versatile e, rispetto all’elettrico puro, lo rende adatto a qualsiasi portafoglio. Inoltre, l’unione di due tecnologie, una tradizionale e l’altra più recente, permette di mantenere pressoché invariata la struttura della filiera, tutelando e conservando le competenze specifiche per lo sviluppo di entrambi i propulsori.

Le nuove tecnologie propulsive sono il risultato della graduale evoluzione positiva che stanno subendo il settore della mobilità e i servizi di trasporto. Le case costruttrici non sono più gli unici stakeholder del mercato: oggi entrano in gioco anche i giganti tecnologici e le start-up high tech, che più degli altri sono in grado di stimolare il mercato, anticipando i bisogni dei consumatori e guidando la rivoluzione tecnologica.

Oggi i consumatori sono molto più informati e responsabili verso le tematiche ambientali. Inoltre le città vanno via via sempre più affollandosi: è necessario quindi pensare a più alternative d’utilizzo del mezzo automobile, iniziando quantomeno dalla propria.

Prese singolarmente le innovazioni in tema di motorizzazioni non sono sufficienti ad esaudire il desiderio di semplificazione e miglioramento della vita urbana. È necessario contestualizzare l’evoluzione dell’automobile, e in generale della sua filiera, valorizzando quelli che sono i cambiamenti socio-demografici in atto e i bisogni di una popolazione che si interroga per la prima volta sui problemi ambientali, economici e sociali con un inedito punto di vista, in un processo che appare molto più rapido rispetto alla velocità di risposta delle tecnologie.

3.8.3 I requisiti per operare nel futuro dell’automotive: le implicazioni per gli operatori italiani

Il contesto descritto in precedenza dovrebbe far riflettere tutti i principali stakeholder che operano nel settore. Secondo l’analisi della dottoressa Saglietto, pubblicata nell’edizione 2019 dell’Osservatorio, l’Italia dovrebbe agire ed intervenire contemporaneamente su una serie di fronti correlati ma eterogenei, fondamentali per traghettare il settore italiano nel futuro della mobilità.

Una delle prime esigenze che vanno considerate, e che possono portare una serie di effetti positivi a cascata su tutta la filiera, riguarda lo sviluppo di tecnologie e di capacità specifiche in grado di integrarsi a competenze complementari in reti inter-organizzative di eccellenza. I modelli da seguire, e dai quali prendere ispirazione, sono quelli delle start-up americane e cinesi, che sono in grado di operare con successo

all'interno di un settore, che come quello dell'automotive, è fortemente competitivo e dinamico. Per affrontare il futuro, che appare caratterizzato da un grado di incertezza sempre maggiore, anche le aziende dell'auto dovranno quindi gradualmente snellire i loro processi di ricerca e sviluppo, ed essere così in grado di aumentare la risposta a possibili nuove disruption tecnologiche, non dimenticando però di massimizzare l'utilità delle economie di scala, di scopo e di apprendimento, rendendo sostenibile sul piano economico-finanziario il proprio modello di business.

Per ottimizzare i propri processi di R&S, le imprese del settore potrebbero aumentare le interazioni con il mondo accademico e della ricerca, che rappresenta una risorsa di talenti e competenze significative al fine di sviluppare e incubare innovazioni in grado di fare la differenza rispetto ai competitors.

Le aziende italiane dovranno poi migliorare i propri processi di internazionalizzazione, in una prospettiva che possa soddisfare le diverse esigenze di una clientela sempre più globale. Il mercato cinese, e in generale l'Asia, rappresentano non solo un'opportunità fondamentale ma anche una necessità per le aziende italiane in tema di risorse innovative. I Costruttori italiani dovrebbero quindi pensare a come migliorare le proprie strategie di penetrazione, in un mercato complesso ed ermetico come quello asiatico.

Un altro tema fondamentale riguarda l'accesso al mercato dei capitali e lo sviluppo di dialoghi trasparenti con i principali finanziatori. Individualmente le imprese non hanno le risorse per affrontare con successo la riconversione che lentamente sta subendo il settore dell'auto, e in generale della mobilità, che è chiamato a modificare e a integrare le proprie tradizionali specializzazioni. Oltre al capitale serve anche la disponibilità di un contesto regolatorio che favorisca e stimoli la ricerca, la sperimentazione, l'innovazione e l'imprenditorialità, intesa come quella capacità di pensare fuori dagli schemi e in grado di fare la differenza nelle fasi cruciali di un'industria.

Di pari passo si dovrà agire sul mercato domestico, rendendolo in qualche modo idoneo a generare un nuovo tipo di domanda, in grado di valorizzare l'innovazione tecnologica e di interpretare al meglio l'utilizzo dei nuovi servizi di mobilità connessa e condivisa.

In questo contesto diventa fondamentale l'implementazione di infrastrutture capaci di abilitare le innovazioni e stabilire un'interfaccia con i device digitali e contemporaneamente migliorare la fruizione e l'esperienza d'utilizzo dei nuovi prodotti e servizi. A questo proposito servirebbe una azione da parte del Governo, in grado di varare nuovi riferimenti normativi e stabilire contemporaneamente un dialogo costruttivo con i maggiori attori della filiera, dai grandi costruttori fino agli specialisti dell'aftermarket. Infatti, occorre stabilire particolare attenzione ai processi di riconversione industriale che subiranno tutte le imprese fornitrici del settore in

chiave di elettrificazione: è necessario che tali processi siano in qualche modo guidati e avvengano in modo graduale, in quanto tali aziende sono tradizionalmente orientate verso un prodotto che privilegia la meccanica tradizionale, rispetto all'utilizzo di sofisticati software di controllo veicolo.

Se studiate e attuate con successo, queste direttrici potrebbero stimolare l'interesse la filiera verso le nuove tecnologie e facilitarne la riconversione, in uno scenario non troppo futuro in grado di migliorare la performance del settore, incidendo positivamente in termini di generazione PIL e occupazione.

Capitolo IV - La filiera automotive italiana: l'analisi della performance innovativa all'interno dei network inter-organizzativi

4.1 Introduzione

Dopo aver introdotto le principali motivazioni che portano alla formazione dei network, nonché obiettivi, vantaggi e svantaggi (Capitolo I) e aver delineato il tema dell'innovazione all'interno delle reti inter-organizzative (Capitolo II), si è ritenuto fondamentale presentare un quadro generale dell'industria automotive globale, prendendo in considerazione l'avvento delle nuove tecnologie in chiave Industria 4.0 e il nuovo concetto emergente di mobilità; successivamente è stata presentata la filiera auto italiana così come si presentava nel 2019 (Capitolo III).

Lo scopo del presente Capitolo invece è quello di rispondere, attraverso un'analisi empirica, alla domanda di ricerca dell'elaborato, ovvero comprendere se esiste una relazione positiva tra lo sviluppo di relazioni inter-organizzative e la performance innovativa (di prodotto e di processo); quindi le implicazioni sulla performance produttiva, sui processi di R&S e sulla capacità di mantenere il vantaggio competitivo d'impresa.

4.2 Nota metodologica

La ricerca si basa sui dati raccolti da ANFIA (Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica) in collaborazione con la Camera di Commercio di Torino e il CAMI (Center for Automotive and Mobility Innovation dell'Università Ca' Foscari Venezia). I dati saranno poi pubblicati in maniera integrale sull'edizione 2020 dell'Osservatorio sulla Componentistica Automotive italiana a cura di Anna Moretti e Francesco Zirpoli (Università Cà Foscari Venezia). Il report dell'Osservatorio, edito da Cà Foscari e facente parte della collana "Ricerche per l'innovazione nell'industria automotive", offre un quadro complessivo sull'intera filiera autoveicolare, indagando aspetti sia di carattere strutturale (classificazione per sistemi di prodotto, standard qualitativi, eventuale decentramento produttivo, livello di subfornitura, internazionalizzazione, innovazione, relazioni inter-organizzative, ecc.) sia congiunturale (andamento della produzione, andamento delle esportazioni, previsioni, ecc.) relativi al settore.

La raccolta dei dati è avvenuta nel corso del 2020, da marzo a giugno, tramite un questionario per tutte le imprese operanti nel settore a livello nazionale, dai fornitori agli specialisti dell'aftermarket.

Ai fini di questa ricerca sono stati utilizzati solo i dati necessari per rispondere in maniera efficace all'indagine. Il campione di imprese estratto, ove non specificato, corrisponde a quelle 198 (su un totale di 478) che hanno introdotto almeno una innovazione di prodotto o di processo durante il triennio 2017-2019, dimostrando così

le caratteristiche di imprese innovative, secondo la definizione condivisa dalla Community Innovation Survey (CIS). Il campione è stato quindi classificato attraverso più variabili critiche (distribuzione attività, posizione nella piramide di fornitura, governance aziendale, presenza nel settore e molte altre).

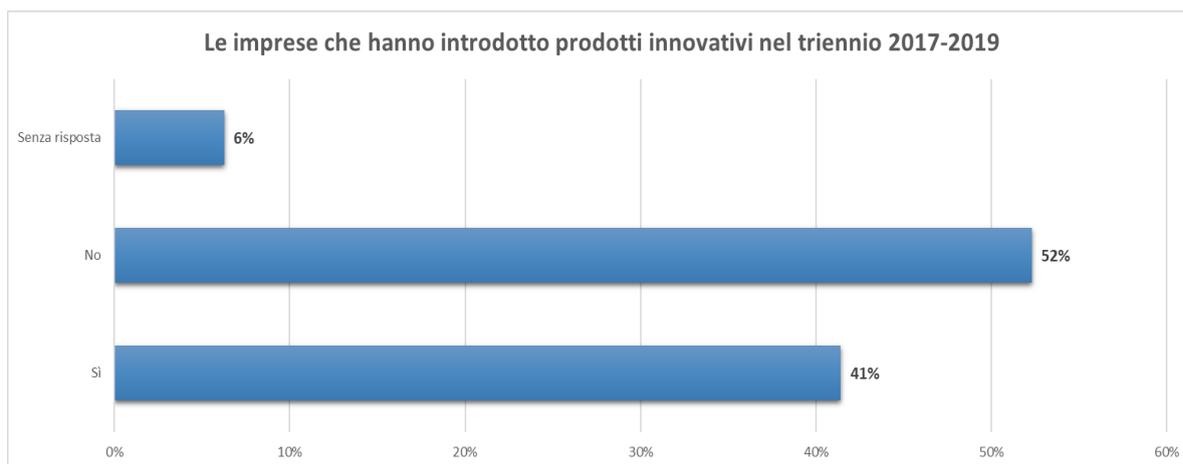
Per calcolare l'indice di correlazione si sono utilizzati i dati di tutti i rispondenti al Questionario, quindi sia le imprese innovative che non innovative. Si sono utilizzati solo i dati relativi alle domande sull'innovazione di prodotto e di processo e sulle collaborazioni inter-organizzative. I dati sull'innovazione e sulle collaborazioni sono stati trasformati in base binaria, in quanto le risposte si presentavano già dicotomiche: i "Sì" sono stati convertiti in "1" e i "No" in "0". I risultati sono riportati al paragrafo 4.5.

4.3 Le caratteristiche delle imprese innovative

In una situazione di incertezza e parziale riconversione produttiva dell'industria automotive mondiale, la ricerca innovativa e lo sviluppo di network sembrano essere le uniche soluzioni in grado di lanciare la filiera italiana a tutta velocità nel futuro della mobilità elettrica e digitale. Lo scopo di questo paragrafo è comprendere come la filiera italiana si stia preparando e organizzando per affrontare questo periodo di transizione, e identificare le caratteristiche delle imprese innovative. Analizzando i risultati dell'edizione 2020 dell'Osservatorio si vuole quindi contribuire a descrivere le dinamiche in atto nella filiera nazionale e identificare i fattori associati ai casi di successo.

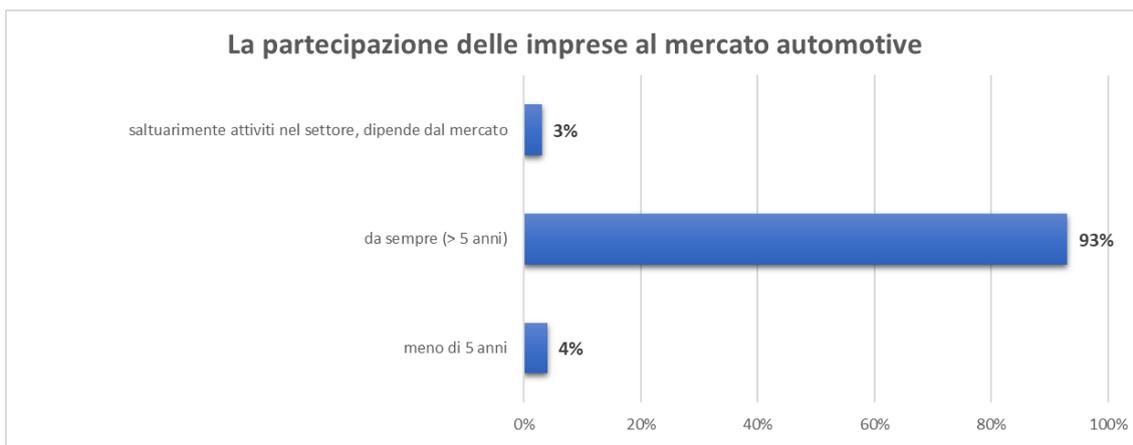
Si vuole iniziare l'analisi delle attività di innovazione partendo dal tema principale, ovvero quante imprese hanno introdotto tra il 2017 e il 2019 prodotti innovativi o significativamente migliorati, sviluppati dall'impresa stessa o in collaborazione con altre aziende e istituzioni. In particolare, tra i 478 rispondenti al Questionario 2020 solo 198, pari al 41%, hanno attuato politiche innovative, introducendo sul mercato almeno un prodotto nuovo; 250 imprese, pari al 52%, hanno dato riscontro negativo (le percentuali, visibili al **Grafico 4.1**, sono state calcolate escludendo i non rispondenti, pari a 30 imprese). Delle 198 imprese considerate, il 93% (184) opera da sempre nel settore, o comunque in un periodo che supera i cinque anni di attività (**Grafico 4.2**).

I dati che vengono presentati successivamente si riferiscono, ove non specificato diversamente, proprio alle 198 aziende che hanno implementato almeno una innovazione di prodotto o di processo, o entrambe. Complessivamente sono il risultato di una elaborazione personale dei dati provenienti dall'Indagine dell'Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020.



[Grafico 4.1: le imprese che hanno introdotto prodotti innovativi nel triennio 2017-2019]³⁶

³⁶ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati

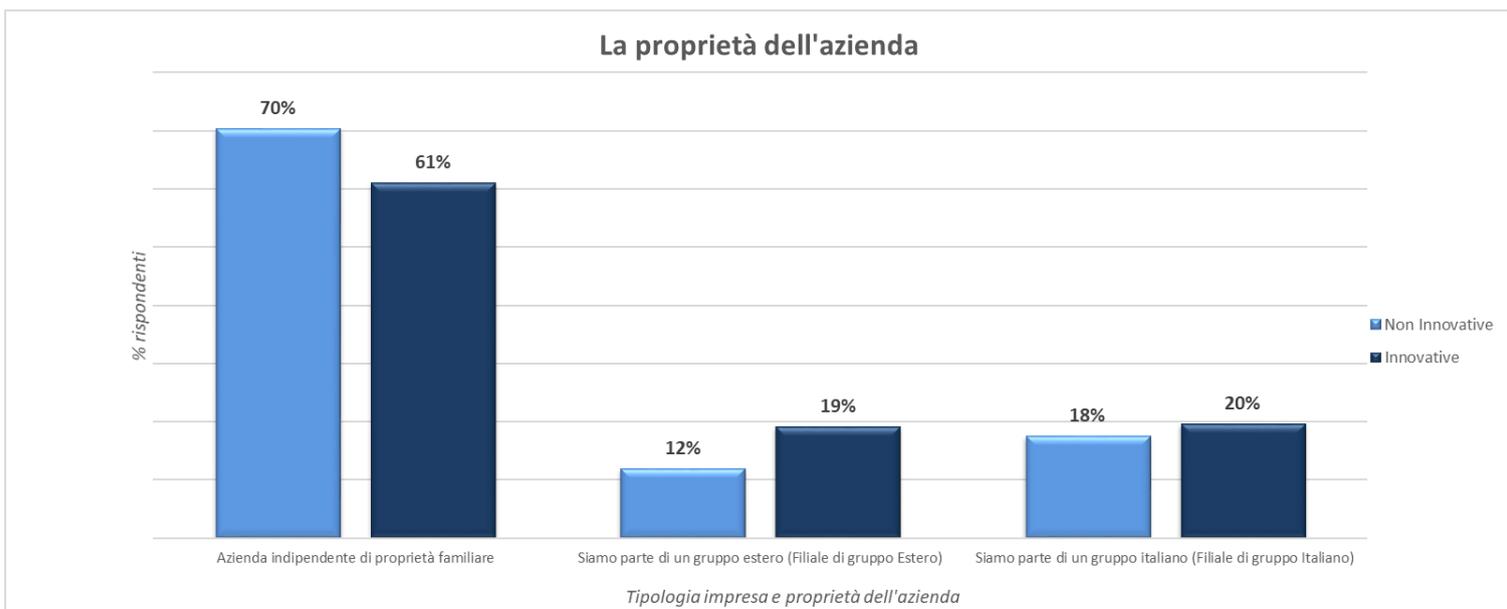


[Grafico 4.2: la partecipazione delle imprese al mercato automotive]³⁷

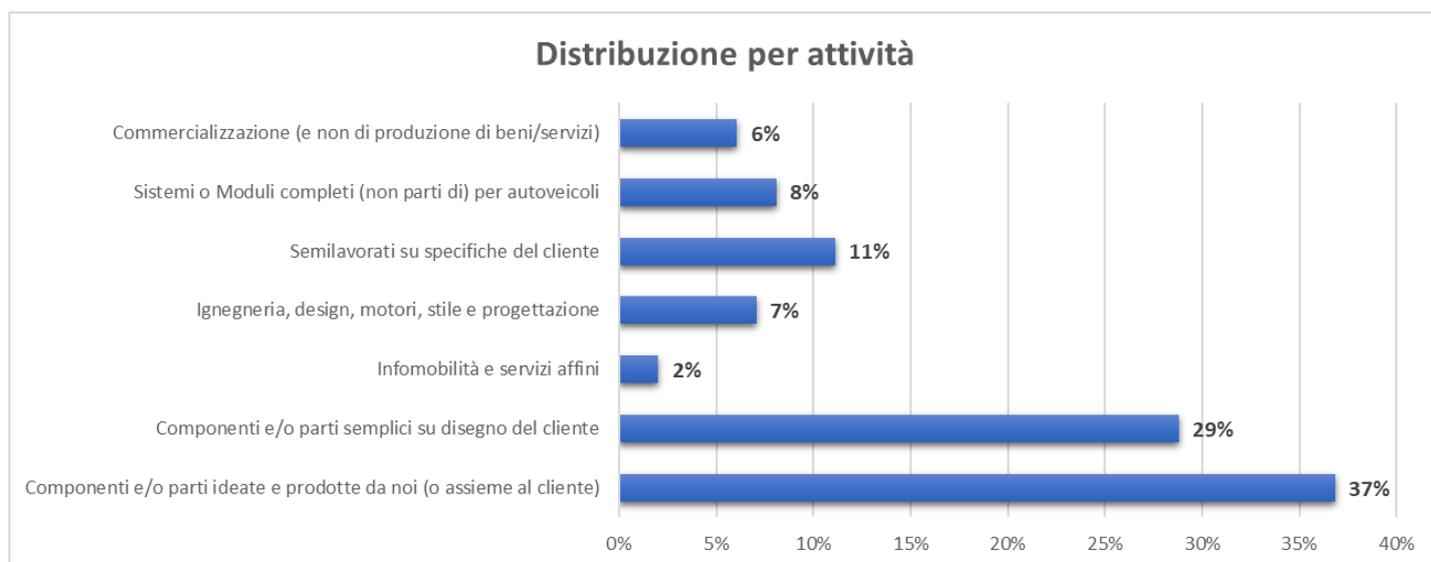
Il **Grafico 4.3** offre il primo confronto tra imprese innovative e non innovative: le aziende maggiormente innovative sono principalmente indipendenti e private, le quali raggiungono la quota del 61% (*per questo dato il totale ammonta a 159 poiché molti intervistati hanno omesso la risposta*). Non si riscontrano differenze significative a seconda che l'azienda sia parte di un Gruppo italiano o estero: rispettivamente raggiungono la quota del 20% e del 19%. Questi dati evidenziano ancora una volta come il tessuto industriale italiano, e in questo caso la filiera auto, siano formati principalmente da PMI a conduzione privata e indipendenti, caratterizzate da un virtuosismo imprenditoriale diffuso, soprattutto nel Nord-Italia (Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna, Veneto e Toscana). Inoltre è possibile che tali imprese, proprio perché libere da qualsiasi condizionamento o strategia di Gruppo, siano in grado di attuare più velocemente processi di R&S e creare così prodotti innovativi, compensando una probabile mancanza di risorse tecniche ed economiche, se confrontate con i Gruppi industriali, con una maggiore inventiva e creatività.

Il **Grafico 4.4** mostra che l'attività principale delle imprese innovative è lo sviluppo di componentistica (motori, trasmissioni, sospensioni, impianti frenanti, componenti elettrici, carrozzerie ecc...), *in-house* o in collaborazione con il cliente. A segnalarlo sono complessivamente 130 imprese su 198 (pari al 66%). Seguono in ordine decrescente le aziende che si occupano di produrre semilavorati su commessa (11%); sistemi e moduli completi per gli autoveicoli (8%); a ruota le imprese che si occupano in generale di ingegneria e progettazione, prototipazione e design (7%) e di commercializzazione di beni e servizi (6%), terminano la lista le imprese che offrono servizi e sistemi di infomobilità, come i sistemi satellitari, telematici e di trasporto intelligenti (2%).

³⁷ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati



[Grafico 4.3: La proprietà dell'azienda]³⁸

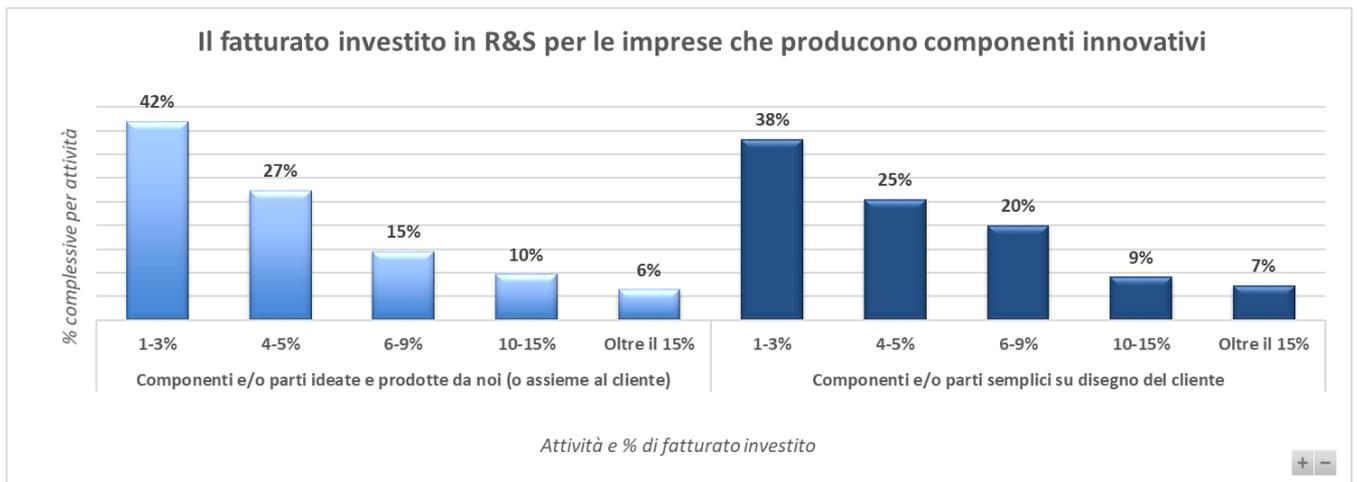


[Grafico 4.4: la distribuzione per attività delle imprese innovative]³⁸

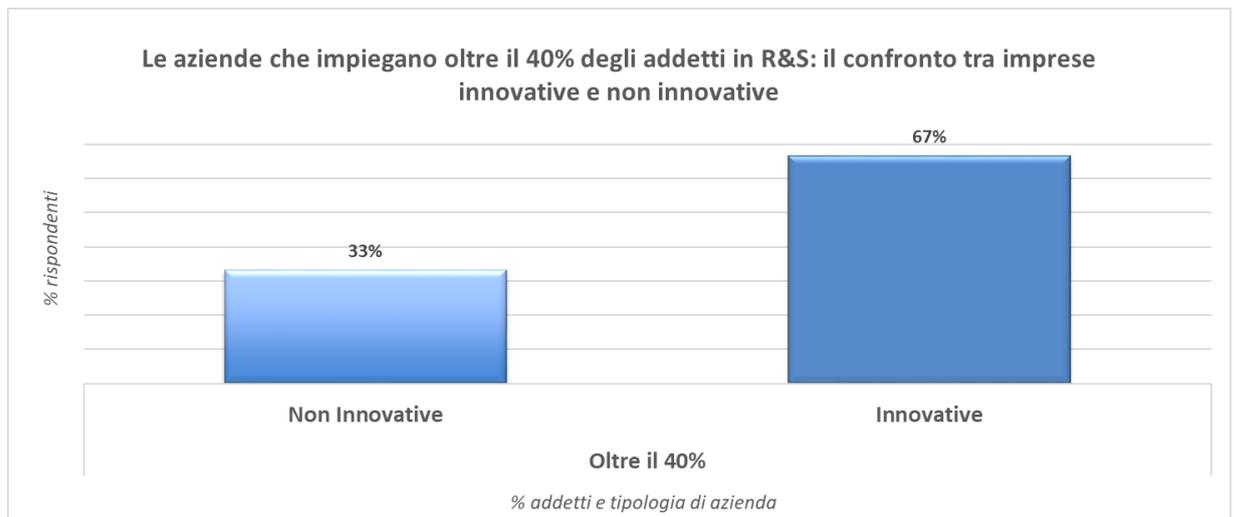
Dato che la maggioranza delle imprese coinvolte in processi innovativi agisce principalmente sullo sviluppo di componenti, sembra logico e opportuno analizzare la percentuale di fatturato investito proprio nei processi di sviluppo e produzione *in-house*, così come in collaborazione con il cliente. Ciò che emerge dal **Grafico 4.5** delinea un equilibrio piuttosto netto: sia che producano individualmente o piuttosto che in network, le imprese riservano la stessa somma ai processi innovativi, con scarti percentuali minimi. La maggioranza delle aziende investe dall'1% al 3% del proprio

³⁸ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati

fatturato, mentre solo una quota minima (6-7% in entrambi i casi) si impegna oltre il 15%. In dettaglio, calcolando che la media dei fatturati 2019 è di € 37.902,60, si nota come le cifre coinvolte nei processi innovativi siano piuttosto esigue. È da sottolineare che solamente il 30% dei rispondenti (39 su 130 totali) ha registrato un fatturato superiore a 100mila euro, con una media complessiva di 207mila euro. Questi dati sostengono la visione iniziale offerta dal Grafico 4.3, ovvero che la maggioranza delle imprese rispondenti appartiene alla categoria delle PMI a conduzione privata e indipendenti. Detto ciò, quasi il 70% delle imprese innovative utilizzano oltre il 40% dei dipendenti in processi di R&S, per le imprese non innovative la quota si riduce fino al 33% (**Grafico 4.6**).



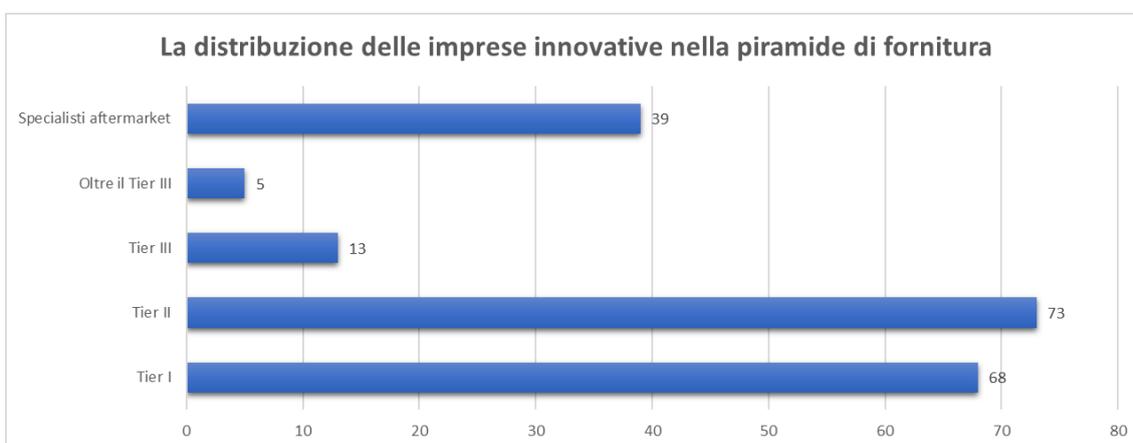
[Grafico 4.5: la % di fatturato investito per la produzione di componenti innovativi]³⁹



[Grafico 4.6: Il confronto tra le aziende che impiegano oltre il 40% di addetti in R&S]³⁹

³⁹ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati

Come era lecito aspettarsi la grande maggioranza delle imprese impegnate in progetti innovativi sono fornitori diretti (Tier I) degli OEM e subfornitori (Tier II): assieme corrispondono al 71% dei rispondenti. Si segnala una significativa attività da parte degli specialisti aftermarket, che secondo i dati raccolti raggiungono la quota del 20%. Il quadro numerico evidenzia, in accordo con quanto mostrato nel Grafico 4.4, che le principali innovazioni vengono svolte dai subfornitori di componenti (Tier II) e dai fornitori diretti degli OEM (Tier I), in quanto operando sui sistemi e sui moduli più complessi di cui è composto il veicolo, dispongono di un maggiore margine di sviluppo in termini di innovazione. Così invece non appare, almeno per il momento, per i fornitori di materiale e materie prime (Tier III e oltre), che rappresentano il 10% della piramide di fornitura: come evidenziato al paragrafo 3.4.4 del Capitolo III, nel quadro di una strategia di riconversione, gli operatori della filiera dovranno intervenire tempestivamente anche sull'ingegneria dei materiali, guadagnando in termini di peso, ambiente e sicurezza (**Grafico 4.7**).

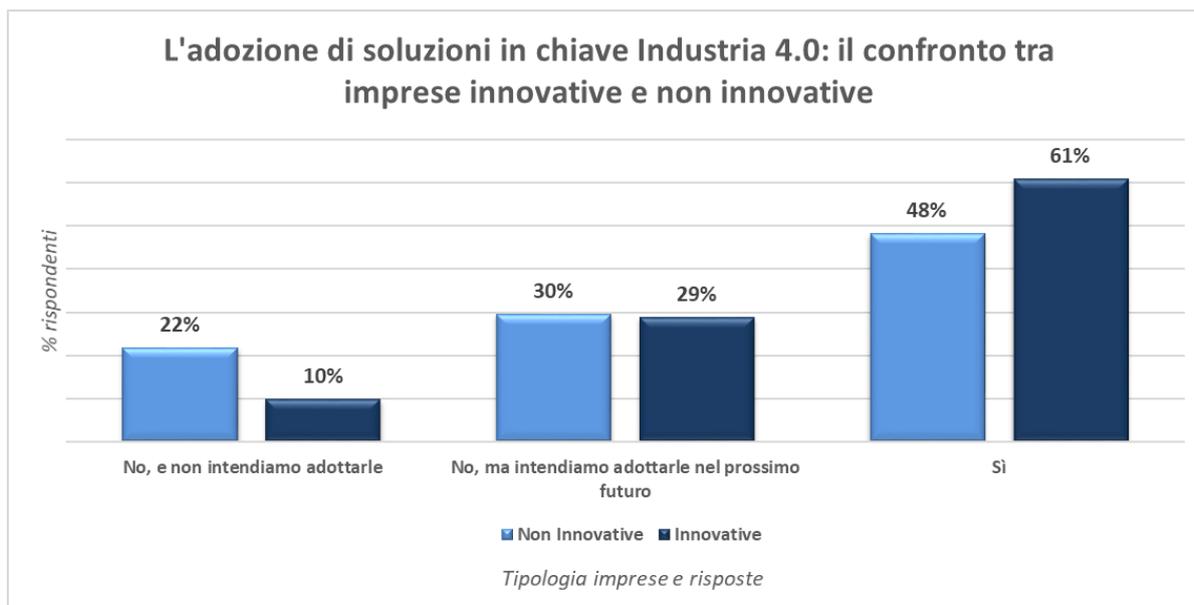


[Grafico 4.7: la distribuzione delle imprese nella piramide di fornitura]⁴⁰

Attraverso i due grafici seguenti si intende analizzare il comportamento delle imprese verso le nuove soluzioni 4.0, prima a livello generale (quindi facendo riferimento a tutte le aziende rispondenti) e poi con un focus sulle cause che hanno portato all'adozione di tali soluzioni per le imprese innovative.

Dal primo grafico (**Grafico 4.8**) si evince che le tecnologie 4.0 vengono implementate maggiormente dalle imprese coinvolte in processi innovativi, dati i costi e la complessità di gestione, anche se la differenza percentuale rispetto alle aziende meno innovative risulta comunque piuttosto ridotta (13%). Il 30% delle imprese non innovative ha comunque intenzione di implementare almeno una delle innovazioni 4.0 nel breve periodo. I dati, rispetto al 2019, sono rimasti piuttosto costanti, con solo un leggero aumento della quota dei non adottanti.

⁴⁰ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati



[Grafico 4.8: L'adozione di soluzioni 4.0, il confronto per tipologia di impresa]⁴¹

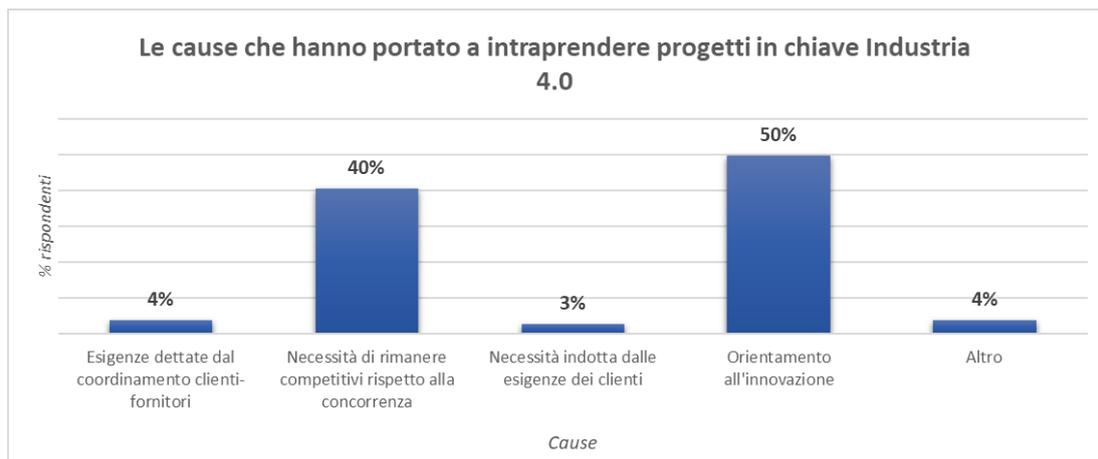
Infatti, rispetto all'indagine dell'Osservatorio nell'edizione 2019, la percentuale delle aziende automotive italiane che ha adottato almeno una delle tecnologie 4.0 risulta pressoché invariata, nonostante il minor numero di imprese coinvolte: nel 2019 le aziende che avevano risposto positivamente erano il 55% dei rispondenti totali (550), mentre nel 2020 sono il 54% dei rispondenti totali (478). Sale leggermente la percentuale dei non adottanti, dal 14,7% del 2019 al 17% del 2020, ma rimane costante invece al 30% la quota di chi dichiara progetti 4.0 nel breve periodo.

Si ribadisce che la maggioranza di queste aziende sono PMI private o di proprietà della stessa famiglia da generazioni. Ciò a dimostrazione di un notevole dinamismo e della capacità di saper cogliere le nuove opportunità dettate dal progresso tecnologico e rimodellare di conseguenza la cultura e i processi aziendali, in favore di una maggiore flessibilità, produttività e capacità di rispondere velocemente a eventi disruptive, nonostante i minori incentivi per l'innovazione rispetto a Francia e Germania.

Spostando il focus sulle imprese meramente innovative, è interessante notare come quasi il 50% delle imprese che dichiara di aver implementato nuovi prodotti o processi utilizzi strumenti e soluzioni tipici dell'Industria 4.0 prevalentemente per lo sviluppo dell'innovazione e, per il 40%, al fine di rimanere competitive rispetto alla concorrenza. Notevole invece come l'implementazione di tali tecnologie non sia causata dalle relazioni con clienti e fornitori (**Grafico 4.9**).

Le aree sulle quali si registrano più investimenti sono in ordine: Produzione, Qualità, Progettazione, Logistica e Manutenzione.

⁴¹ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati



[Grafico 4.9: le cause che hanno portato a intraprendere progetti 4.0]⁴²

4.4 I partner delle relazioni inter-organizzative e le fonti dell'innovazione

Per oltre il 60% dei casi i rispondenti hanno sviluppato relazioni di collaborazione per l'innovazione con i propri clienti, mentre nel 23% dei casi con i propri fornitori. Una parte marginale delle relazioni (14%) analizzate è di tipo orizzontale, sviluppate quindi con altre imprese o istituzioni (**Grafico 4.10**). L'obiettivo principale delle collaborazioni risulta per il 40% l'innovazione di prodotto e per il 34% l'innovazione di processo, mentre il 26% dei rispondenti dichiara progetti di Ricerca e Sviluppo (*si noti che per il **Grafico 4.11** si sono utilizzate solo le risposte ai tre obiettivi ritenuti critici per la presente ricerca*).



[Grafico 4.10: i partner delle collaborazioni per l'innovazione]⁴²

⁴² Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati



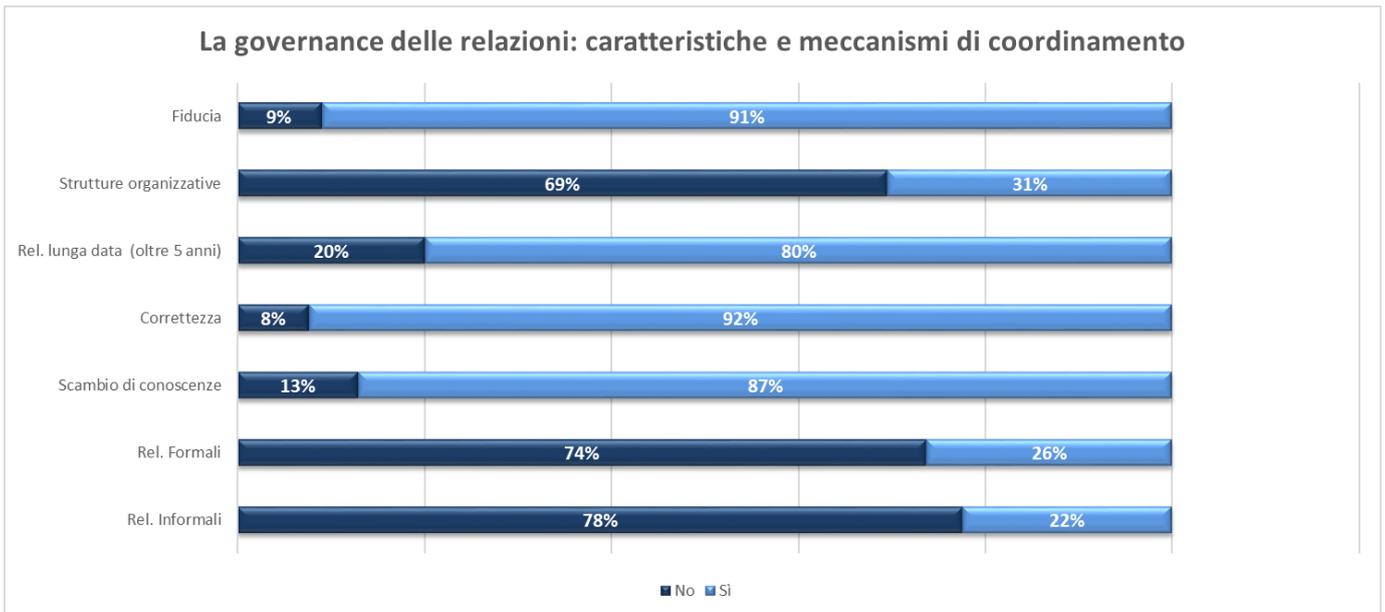
[Grafico 4.11: gli obiettivi delle collaborazioni per l'innovazione]⁴³

È interessante analizzare quali siano le caratteristiche di tali relazioni e quali i meccanismi di coordinamento tra partner adottati.

Il **Grafico 4.12** evidenzia come l'80% delle relazioni collaborative sia di lunga durata (oltre i 5 anni) e avvenga per l'87% attraverso uno scambio di conoscenze ma solo per un 31% ricorrendo allo sviluppo di strutture organizzative congiunte (team, task-force, etc.). La fiducia e la correttezza, come anticipato al Capitolo I, risultano variabili critiche e basi per lo sviluppo di rapporti sani durevoli nel tempo: entrambe sono considerate fondamentali per gestire l'incertezza legata alle attività innovative e raggiungono percentuali elevate, rispettivamente del 91% e del 92%. I meccanismi formali (ad esempio, i contratti) e i meccanismi informali (ad esempio, gli accordi verbali tra le imprese) sono implementati dalla minoranza delle imprese innovative rispondenti al Questionario 2020.

È importante sottolineare che le due categorie non rappresentano la totale varietà dei possibili meccanismi di governance delle relazioni. Infatti, nell'interazione con i partner, le imprese fanno ricorso ai più svariati mix di meccanismi, che possono variare sulla base di molteplici fattori: dalle caratteristiche dei partner, all'oggetto dello scambio, a fattori di contesto industriale. Ciò spiega il fatto che le imprese non siano in grado di descrivere le proprie relazioni inter-organizzative come esclusivamente governate attraverso meccanismi di coordinamento formale o informale.

⁴³ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati



[Grafico 4.12: Le variabili di governance delle relazioni collaborative]⁴⁴

I **Grafici 4.13** e **4.14** mostrano dei dati interessanti ai fini della presente ricerca, trattando le fonti delle innovazioni di prodotto e di processo.

I dati provengono dalle 198 aziende che hanno dichiarato di aver adottato almeno una soluzione innovativa nel corso del triennio 2017-2019.

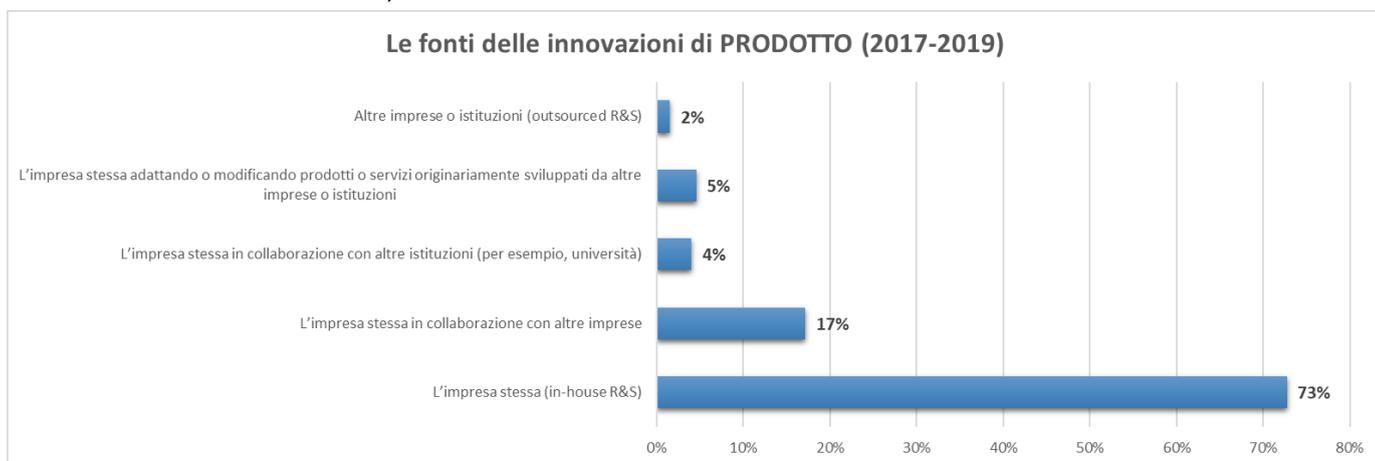
Considerando le **innovazioni di prodotto**, ciò che emerge è che il 73% delle imprese intervistate dichiara di aver contribuito in maniera diretta e individuale alle innovazioni introdotte negli ultimi tre anni (*in-house*), mentre le collaborazioni con le altre imprese o istituzioni ammontano in totale al 21% (rispettivamente 17% e 4%). Soluzioni diverse, quali l'outsourcing o la modifica di innovazioni provenienti da soggetti terzi rappresentano categorie residuali (rispettivamente 2% e 5%). Rispetto all'indagine 2019, i dati disponibili sembrano suggerire una costanza delle attività in ricerca e sviluppo: si segnala solamente un calo di quattro punti per la percentuale totale delle collaborazioni.

A parità di rispondenti (198) i dati sulle fonti delle **innovazioni di processo**, rispetto alla medesima attività svolta sui prodotti, mostrano un calo del 13% sulle attività svolte *in-house* dall'impresa, mentre per le collaborazioni segnalano un aumento fino a toccare la quota del 34%. Rimangono pressoché costanti le percentuali sulle attività di outsourcing e di modifica di innovazioni provenienti da soggetti terzi (rispettivamente 2% e 3%). Tali percentuali non tengono conto delle risposte omesse.

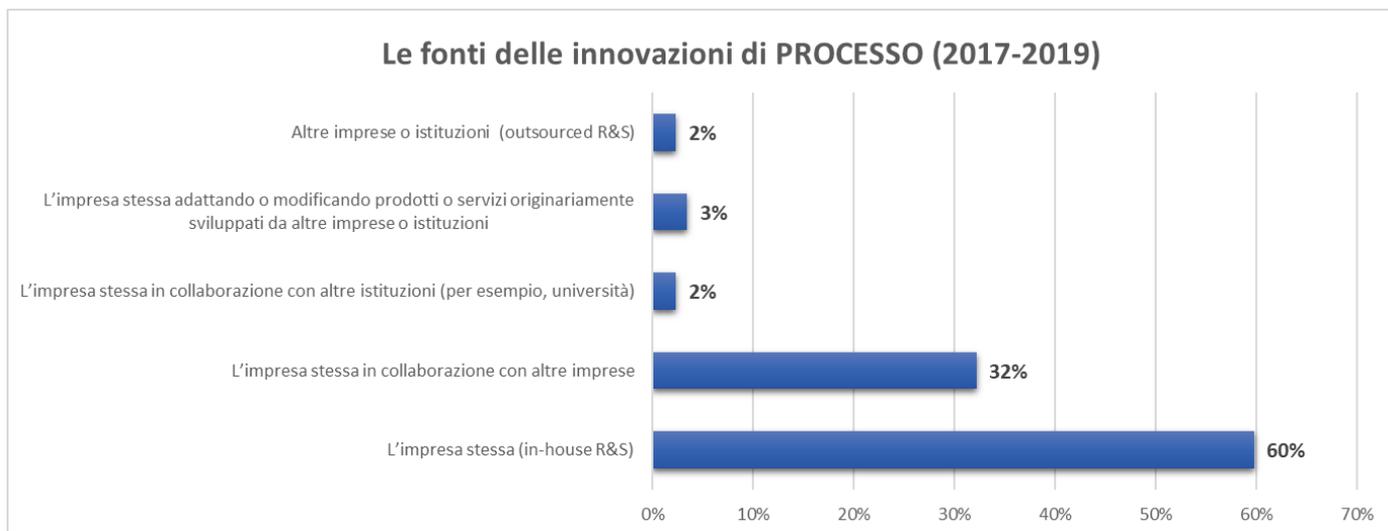
⁴⁴ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati

Il Questionario chiede ai rispondenti di indicare le tre principali tipologie di innovazione di processo introdotte dall'impresa nel corso del triennio 2017-2019, di seguito riportate:

1. Innovazioni riguardanti processi di produzione tecnologicamente nuovi (o significativamente migliorati)
2. Sistemi di logistica, metodi di distribuzione o di fornitura all'esterno di semilavorati, prodotti o servizi tecnologicamente nuovi (o significativamente migliorati)
3. Attività di supporto ai processi di produzione nuove o significativamente migliorate (e.g., gestione degli acquisti, gestione dei sistemi informatici e amministrativi, etc.



[Grafico 4.13: le fonti delle innovazioni di prodotto]⁴⁵



[Grafico 4.14: le fonti delle innovazioni di processo]⁴⁵

⁴⁵ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati

La percentuale più elevata di risposte positive si è registrata per le innovazioni inerenti i **processi di produzione**: 142 imprese, pari al 72% hanno affermato di aver introdotto almeno un'innovazione di questa tipologia, mentre 56 imprese, pari al 28%, hanno dato esito negativo. Seguono in ordine decrescente le innovazioni a supporto della produzione, indicate nella tipologia 3: 125 imprese, pari al 63%, hanno dato esito positivo a fronte di 73 imprese, pari al 37%, a esito negativo. Chiudono la classifica in negativo le innovazioni legate ai **sistemi di logistica e distribuzione**: 127 imprese, pari al 64%, infatti ha confermato di non aver introdotto alcuna innovazione di questa categoria, solo 73 aziende, pari al 36%, hanno dato risposta positiva.

Rispetto all'Indagine del 2019, si riducono leggermente entrambe le quote relative allo sviluppo *in-house* e alle collaborazioni, rispettivamente di sei e quattro punti percentuale; rimangono pressoché costanti le quote relative all'outsourcing e alla modifica di innovazioni provenienti da soggetti terzi.

Ciò che si evince da questi ultimi dati è che, almeno nella filiera automotive italiana, le imprese preferiscono possedere il controllo dei processi di R&S e dei prodotti/innovazioni che ne derivano. Infatti, come evidenziato nel Capitolo I, la governance di un network che opera in un mercato complesso come quello dell'automobile, può diventare molto difficile, soprattutto se viene gestita da PMI a conduzione "familiare". È possibile che la maggioranza di queste imprese abbia una avversità al rischio maggiore rispetto alle organizzazioni più strutturate e ritenga quindi lo sviluppo collaborativo un trade-off troppo rischioso. Un mercato sviluppato, maturo ed interconnesso come quello dell'auto aumenta l'incertezza egocentrica e riduce la possibilità di controllo di rete da parte delle imprese: ogni realtà si trova così a disposizione un numero limitato di possibili partner (*si veda il paragrafo 1.5 del Capitolo I*).



[Grafico 4.15: La performance delle collaborazioni per l'innovazione]⁴⁶

⁴⁶ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati

Infatti, come si evince dal **Grafico 4.15**, solo una percentuale ridotta delle collaborazioni ha raggiunto completamente l'obiettivo. Alle imprese è stato chiesto di indicare attraverso un punteggio da 1 (Obiettivo non raggiunto) a 5 (Obiettivo completamente raggiunto) il successo della collaborazione. Nella maggioranza dei casi, e in modo particolare per le innovazioni che coinvolgono i processi, l'obiettivo primario non è stato raggiunto in modo soddisfacente.

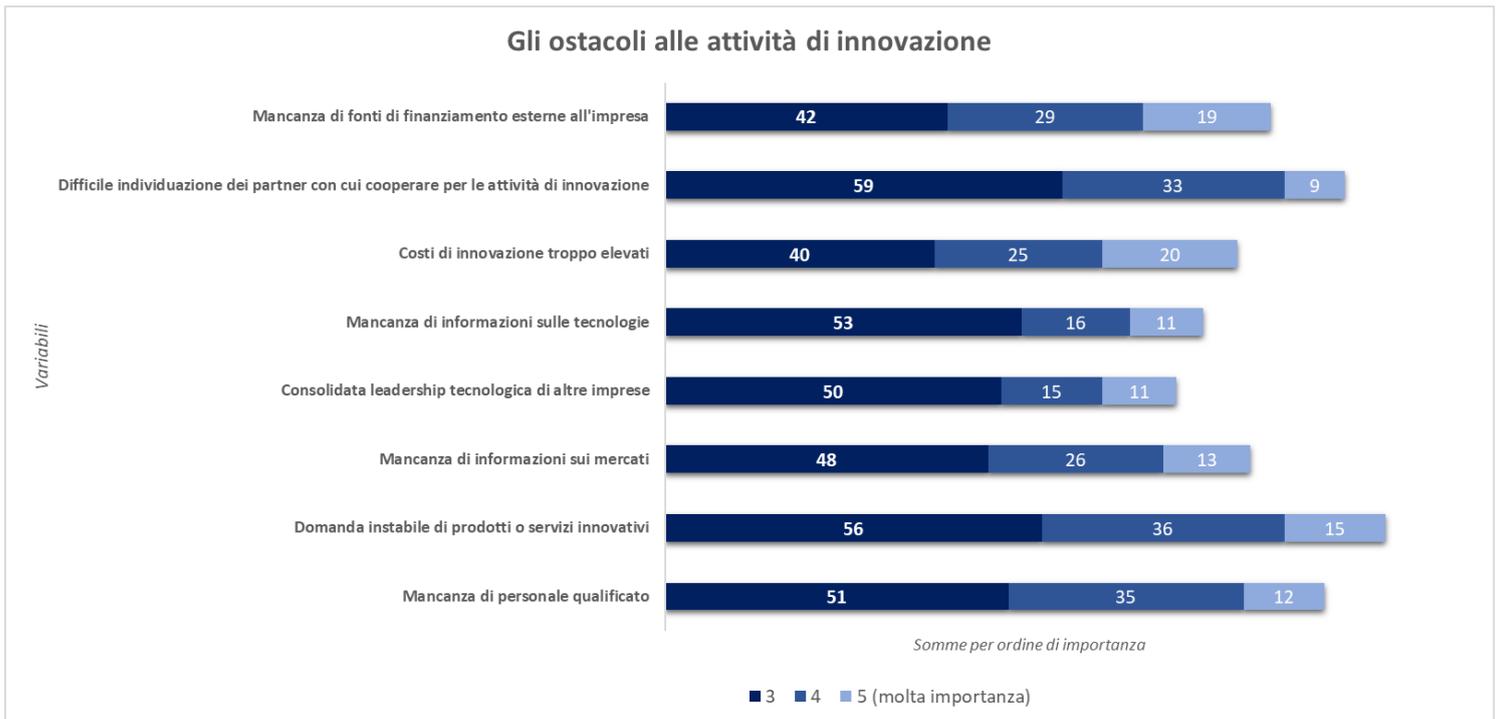
Il **Grafico 4.16** aiuta in tal senso a comprendere quali siano i principali ostacoli all'attività di innovazione per le imprese della filiera.

Ai partecipanti al Questionario è stato chiesto di segnalare l'importanza che ognuna delle otto voci ha avuto come ostacolo all'innovazione, attraverso una scala da 1 (Poca importanza) a 5 (Molta importanza). Si sono utilizzati i dati di tutti i 478 rispondenti utilizzando però solo i punti 3, 4 e 5 della scala di importanza (non si sono considerate le risposte omesse), per un totale di 724 feedback.

Il Grafico mostra la somma delle risposte per grado di importanza di ogni voce. I principali ostacoli ritenuti critici ai fini dell'innovazione e ai quali le imprese hanno attribuito il valore massimo della scala (5) sono: i costi dell'innovazione, considerati troppo elevati, e la mancanza di fonti di finanziamento esterne alle imprese. Si ricorda che la maggioranza delle imprese coinvolte in progetti innovativi, come mostrato al Grafico 4.3 sono a conduzione familiare o indipendenti da qualsiasi Gruppo industriale: ciò spiegherebbe la mancanza di risorse economiche adeguate a poter intraprendere progetti innovativi e virtuosi.

Emerge inoltre un quadro che vede nella mancanza di personale qualificato un ostacolo grave all'innovazione (29 delle rispondenti, specifiche per questa voce, attribuisce il valore 4) così come la presenza di una domanda instabile di prodotti/servizi innovativi e la difficile individuazione di partner strategici con cui avviare relazioni.

È interessante notare come la maggioranza delle imprese, sempre specifiche per ciascuna delle seguenti voci, percepisca la *“presenza di una consolidata leadership tecnologica di altre aziende”* e la *“mancanza di informazioni sulle tecnologie”* come fattori che non ostacolano in modo critico le attività di innovazione: per entrambe le voci oltre la metà dei rispondenti ha attribuito il valore intermedio della scala (3). Questi ultimi dati sembrano suggerire che la percezione degli operatori della filiera italiana sia quella di un ambiente in grado di offrire ancora molte opportunità, indipendentemente dalla struttura dell'organizzazione, in attesa di tecnologie più sofisticate e di un disegno dominante.



[Grafico 4.16: gli ostacoli all'attività di innovazione]⁴⁷

4.5 La relazione tra innovazione e collaborazione inter-organizzativa. Uno sguardo al sentiment della filiera.

I grafici precedenti (4.13-14-15-16) hanno dimostrato che all'interno della filiera italiana le imprese innovative collaborano poco e hanno difficoltà a raggiungere con successo gli obiettivi delle relazioni collaborative.

Nonostante ciò, la correlazione tra innovazione e collaborazione inter-organizzativa è positiva e assume il valore di 0,3440 per l'innovazione di processo e 0,3807 per l'innovazione di prodotto. In altre parole le collaborazioni, se sfruttate da aziende in grado di governarle, rappresentano una fonte critica per le attività di innovazione, permettendo agli attori di condividere conoscenze e risorse, innescando economie di apprendimento.

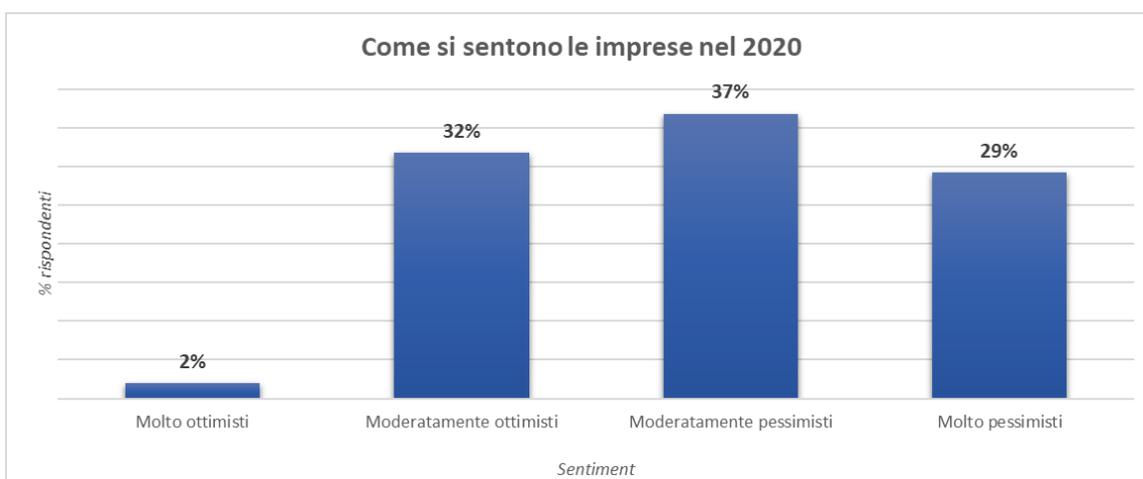
Si vuole concludere il capitolo riportando quello che è il clima e in generale le sensazioni della filiera italiana durante il 2020.

Ciò che traspare a prima vista è quasi un labile equilibrio tra chi sostiene di sentirsi moderatamente ottimista (32%) e chi moderatamente pessimista (37%), con una prevalenza per quest'ultima categoria. Tuttavia rimane una significativa quota di pessimismo (30%) che tende a sbilanciare il risultato, dimostrando che la maggioranza degli intervistati ha comunque aspettative negative nel breve periodo.

⁴⁷ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati

Tale risultato è in controtendenza con i dati raccolti durante il 2019, attraverso i quali la maggioranza esprimeva un sentimento positivo.

Nonostante la fase più acuta della crisi sembri alle spalle, è ancora presente una percentuale sostanziosa di imprese che intravedono il futuro come incerto e carico di incognite, dimostrando che i risultati relativi alle domande sul futuro della filiera che qui vengono presentati sono comunque “inquinati” dall’inaspettata pandemia di Covid-19 che ha colpito duramente tutte le economie mondiali e in particolare il mercato dell’auto: per sopravvivere molte aziende della filiera hanno dovuto riconsiderare i progetti e gli investimenti per il futuro, con un impatto notevole in termini di innovazione e risorse umane (**Grafico 4.17**).



[Grafico 4.17: il sentiment della filiera italiana nel corso del 2020]⁴⁸

⁴⁸ Fonte: Indagine Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020, elaborazione personale dei dati

Conclusioni

Il presente capitolo ha evidenziato che la correlazione tra innovazione e collaborazioni inter-organizzative è positiva anche se al momento le imprese italiane collaborano poco fra di loro, preferendo avere il controllo sui processi e sui prodotti. In quanto per lo più PMI a conduzione familiare e/o indipendenti da grandi Gruppi industriali non hanno la forza economica e le risorse in infrastrutture e in capitale umano (inteso come competenze) per affrontare i processi di una relazione collaborativa volta all'innovazione.

Tuttavia l'innovazione c'è ed è presente lungo tutta la filiera: il 41% dei rispondenti totali ha intrapreso almeno un processo innovativo nel triennio 2017-2019. La maggioranza di queste imprese sono produttrici di componenti e/o prodotti assemblati. Nella piramide di fornitura si collocano in posizione Tier II e Tier 3.

La performance delle collaborazioni risulta tuttavia negativa nella maggioranza dei casi: le aziende fanno fatica a raggiungere con successo l'obiettivo della relazione. In media solamente il 20% porta a compimento il progetto collaborativo iniziale. I principali ostacoli sono da imputare alle risorse economiche. Le imprese denunciano costi di innovazione troppo elevati e una mancanza di fonti di finanziamento esterne. Emerge inoltre la difficoltà del processo di selezione dei propri partner strategici, così come la mancanza di personale qualificato in fatto di ultime tecnologie.

Rispetto ai dati pubblicati nell'edizione 2019 dell'Osservatorio, le aspettative future delle imprese sono peggiorate. Se nel 2019 le aziende si sentivano piuttosto ottimiste circa il futuro, nel 2020, complice anche la pandemia di Covid-19, non è più così. Nonostante la performance innovativa sia rimasta costante rispetto all'anno precedente, la produzione complessiva di auto è in calo dal 2018. La filiera italiana, dal punto di vista di innovazione e tecnologia, è in ritardo rispetto ai competitor tedeschi, americani e giapponesi. È chiaro che il settore riveste un ruolo fondamentale per l'economia futura del Paese. Il momento storico che l'intero settore sta attraversando è quindi cruciale per l'industria italiana: serve una ristrutturazione per lanciarsi verso il futuro della mobilità. Lo sviluppo di una nuova mobilità elettrica, autonoma e digitale dipenderà dagli investimenti in R&S, dalle nuove infrastrutture digitali e anche dal prezzo delle batterie. È probabile che la crisi dovuta agli effetti del Covid-19 potrà aiutare il cambiamento di paradigma, velocizzandolo, selezionando a priori solo le aziende e gli operatori di filiera in grado di offrire un contributo significativo all'innovazione.

I modelli da seguire, e dai quali prendere ispirazione, potrebbero essere quelli delle start-up americane e cinesi, che sono in grado di operare con successo all'interno di mercati, che come quello dell'automotive, sono fortemente competitivi e dinamici. Per affrontare il futuro, che appare caratterizzato da un grado di incertezza sempre maggiore, anche le aziende dell'auto dovranno quindi gradualmente snellire i loro processi di ricerca e sviluppo, ed essere così in grado di aumentare la risposta a possibili nuove disruption tecnologiche, non dimenticando però di massimizzare

l'utilità delle economie di scala, di scopo e di apprendimento, rendendo sostenibile sul piano economico-finanziario il modello di business.

Per ottimizzare i propri processi di R&S, le imprese del settore potrebbero aumentare le interazioni con il mondo accademico e della ricerca, che rappresenta una risorsa di talenti e competenze significative al fine di sviluppare e incubare innovazioni in grado di fare la differenza rispetto ai competitors.

Le aziende italiane dovranno poi migliorare i propri processi di internazionalizzazione, in una prospettiva che possa soddisfare le diverse esigenze di una clientela sempre più globale. Il mercato cinese, e in generale l'Asia, rappresentano non solo un'opportunità fondamentale ma anche una necessità per le aziende italiane in tema di risorse innovative. I Costruttori italiani dovrebbero quindi pensare a come migliorare le proprie strategie di penetrazione, in un mercato complesso ed ermetico come quello asiatico.

Un altro tema fondamentale riguarda l'accesso al mercato dei capitali e lo sviluppo di dialoghi trasparenti con i principali finanziatori. Individualmente le imprese non hanno le risorse per affrontare con successo la riconversione che lentamente sta subendo il settore dell'auto, e in generale della mobilità, che è chiamato a modificare e a integrare le proprie tradizionali specializzazioni. Oltre al capitale serve anche la disponibilità di un contesto regolatorio che favorisca e stimoli la ricerca, la sperimentazione, l'innovazione e l'imprenditorialità, intesa come quella capacità di pensare fuori dagli schemi e in grado di fare la differenza nelle fasi cruciali di un'industria.

Di pari passo si dovrà agire sul mercato domestico, rendendolo in qualche modo idoneo a generare un nuovo tipo di domanda, in grado di valorizzare l'innovazione tecnologica e di interpretare al meglio l'utilizzo dei nuovi servizi di mobilità connessa e condivisa.

In questo contesto diventa fondamentale l'implementazione di infrastrutture capaci di abilitare le innovazioni e stabilire un'interfaccia con i device digitali e contemporaneamente migliorare la fruizione e l'esperienza d'utilizzo dei nuovi prodotti e servizi. A questo proposito servirebbe una azione da parte del Governo, in grado di varare nuovi riferimenti normativi e stabilire contemporaneamente un dialogo costruttivo con i maggiori attori della filiera, dai grandi costruttori fino agli specialisti dell'aftermarket. Infatti, occorre stabilire particolare attenzione ai processi di riconversione industriale che subiranno tutte le imprese fornitrici del settore in chiave di elettrificazione: è necessario che tali processi siano in qualche modo guidati e avvengano in modo graduale, in quanto tali aziende sono tradizionalmente orientate verso un prodotto che privilegia la meccanica tradizionale, rispetto all'utilizzo di sofisticati software di controllo veicolo.

Se studiate e attuate con successo, queste direttrici potrebbero stimolare e aumentare l'interesse della filiera verso le nuove tecnologie e facilitarne la riconversione, in uno

scenario non troppo futuro in grado di migliorare la performance del settore, incidendo positivamente in termini di generazione PIL e occupazione.

Infine ci tenevo a ringraziare l'Osservatorio, per avermi consentito di usare i risultati del Questionario, ancor prima di pubblicarli nella nuova edizione 2020, e la Professoressa Anna Moretti, per la cordiale disponibilità concessami durante questi travagliati ultimi mesi.

Grazie

BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA

- ANFIA (2019), *L'industria automotive mondiale nel 2018 e trend 2019*, Area Studi e Statistiche
- ANFIA (2020), *Relazione sull'industria veicolista italiana*, Area Studi e Statistiche
- ANFIA (2020), *Tendenze e prospettive dell'industria automobilistica*, Area Studi e Statistiche
- Arthur, W., Brian, (1990), *Positive feedbacks in the economy*, Scientific American, 262: 92-99
- Baldwin, C., & von Hippel, E. (2011). *Modeling a Paradigm Shift: From Producer Innovation to User and Open Collaborative Innovation*, Organization Science, 22(6), 1399-1417
- Barkema, H.G., Shenkar, O., Vermeulen, F., & Bell, J.H.J., (1997), *Working abroad, working with others: How firms learn to operate international joint ventures*, Academy of Management Journal, 40: 426-442
- Borgatti, S. P., & Foster, P. C., (2003), *The Network Paradigm in Organizational Research: A Review and Typology*, Journal of Management, 29(6), 991-1013
- Borgatti, S. P., & Halgin, D. S., (2011), *On Network Theory*. Organization Science, 22(5), 1168-1181
- Brass, D. J., Galaskiewicz, J., Greve, H. R., & Tsai, W., (2004), *Taking Stock of Networks and Organizations: A Multilevel Perspective*, The Academy of Management Journal, 47(6), 795- 817
- Brondoni, M., Zaninotto, E., (2018), *Ouverture de The 4th Industrial Revolution*, Business Model Innovation & Global Competition, Symphonya. Emerging Issues in Management, 2, 1-7
- Brown, John S., Duguid, P., (1991), *Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation*, Organization Science. 2: 40 -57
- Buoncuore, F., Russo, M., (2011), *Un modello di analisi organizzativa delle catene alberghiere*, Sviluppo e Organizzazione
- Cabigiosu, A., (2019), *Industria 4.0: diffusione, applicazioni e rischi nel settore auto*, Venezia: Edizioni Ca' Foscari, 251-66
- Calabrese, G., & Erbetta, F., (2004), *Outsourcing and firm performance: evidence from Italian automotive suppliers*, Paper presented at the 13th Annual IPSERA Conference, Catania
- Calabrese, G., (2000), *Small-medium supplier-buyer relationships in the car industry: evidence from Italy*, European Journal of Purchasing & Supply Management, 6(1), 59-65
- Camplone, G., Bertoncello, M., Bellini, C., (2016), *CAR DATA: una rivoluzione nel settore automotive*, McKinsey & Company Italy
- Cao, Z., & Lumineau, F., (2015), *Revisiting the interplay between contractual and relational governance - A qualitative and meta-analytic investigation*, Journal of Operations Management, 33, 15-42
- Castells, M., (2000), *Materials for an exploratory theory of the network society*, British Journal of Sociology, 51, 5-24
- Charitou, C. D., & Markides, C. C., (2002), *Responses to disruptive strategic innovation*, MIT Sloan Management Review, 44(2), 55-64

- Chen, B., Wan, J., Shu, L., Li, P., Mukherjee, M., Yin, B., (2018), *Smart Factory of Industry 4.0: Key Technologies, Application Case, and Challenges*, IEEE Access, 6, 6505-19
- Clegg, S., Josserand, E., Mehra, A., & Pitsis, T. S., (2016), *The Transformative Power of Network Dynamics: A Research Agenda*, Organization Studies, 37(3), 277-291
- Coleman, J. S., (1988), *Social capital in the creation of human capital*, American Journal of Sociology, 94: S95-S120
- De Luca P., (2015), *Le relazioni tra innovazione e internazionalizzazione: il quadro teorico di riferimento*, EUT Edizioni Università di Trieste
- De Wit, B., Meyer R., (2010), *Strategy: process, content, context: An international perspective*, Cengage Learning, 4th edition
- Dore R., (1983), *Goodwill and the spirit of market capitalism*, Br.J.Sociol, 34:459–82
- Douma, M.U., (1997), *Strategic alliances: fit or failure*, Ph.D. thesis, University of Twente, The Netherlands
- Dyer, J. H., (1996), *Specialized Supplier Networks as a Source of Competitive Advantage: Evidence from the Auto Industry*, Strategic Management Journal, 17(4), 271-291
- Dyer, J. H., & Hatch, N. W., (2004), *Using supplier networks to learn faster*, MIT Sloan Management Review, 45(3), 57-63
- Fine, C., Whitney, D., (1996), *Is the Make-Buy Decision Process a Core Competence?*, Paper submitted to MIT IMVP Sponsors' Meeting at Sao Paulo Brazil
- Galaskiewicz, J., (1985), *Interorganizational relations*, In R. Turner & J. Short (Eds.), Annual review of sociology, vol. 11: 281–304. Palo Alto, CA: Annual Reviews
- Gibson, C.B., J. Birkinshaw., (2004), *The Antecedents, Consequences, and Mediating Role of Organizational Ambidexterity*, Academy of Management Journal 47 209-226
- Grandori, A., (1997), *Governance Structures, Coordination Mechanisms and Cognitive Models*, Journal of Management and Governance, 1(1), 29-47
- Grandori, A., & Soda, G., (1995), *Inter-firm Networks: Antecedents, Mechanisms and Forms*, Organization Studies, 16(2), 183
- Granovetter, M. S., (1973), *The strength of weak ties*, Amer. J. Sociol, 78(6) 1360–1380
- Grewal, R., Dharwadkar, R., (2002), *The role of the institutional environment in marketing channels*, J. Marketing 66 (3), 82–97
- Gulati, R., (1995b), *Familiarity breeds trust? The implications of repeated ties on contractual choice in alliances*, Academy of Management Journal, 38: 85– 112
- Hamel, G., (1991), *Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances*, Strategic Management Journal, 12, 83–103
- Hannigan, T. J., Cano-Kollmann, M., & Mudambi, R., (2015), *Thriving innovation amidst manufacturing decline: the Detroit auto cluster and the resilience of local knowledge production*, Industrial and Corporate Change, 24(3), 613-634

- Hartwig, M., (2020), *Auto a guida autonoma: opportunità per una mobilità sicura, efficiente e sostenibile per tutti?*, Istituto IKEM
- He, Z., P. Wong., (2004), *Exploration and Exploitation: an Empirical Test of the Ambidexterity, Hypothesis*, *Organization Science* 15 481-4
- Helper, S., & Sako, M., (2010), *Management innovation in supply chain: appreciating Chandler in the twenty-first century*, *Industrial and Corporate Change*, 19(2), 399-429
- Henttonen, K., Hurmelinna-Laukkanen P. and Ritala P., (2015), *Managing the appropriability of R&D collaboration*, *R&D Management*, 46, 141–158
- Hertzfeld, H. R., Link A. N. and Vonortas N. S., (2006), *Intellectual property mechanisms in research partnerships*, *Research Policy*, 36, 825–838
- Hoffman, W. H., (2007), *Strategies for managing a portfolio of alliances*, *Strategic Management Journal*, 28(8), 827–856
- Huber, T.L., Fischer, T.A., Dibbern, J., Hirschheim, R., (2013), *A process model of complementarity and substitution of contractual and relational governance in IS outsourcing*, *JMIS* 30, 81–114
- Human, S. E., & Provan, K. G., (2000), *Legitimacy Building in the Evolution of Small-Firm Multilateral Networks: A Comparative Study of Success and Demise*, *Administrative Science Quarterly*, 45(2), 327-365
- IBM (2019), *Automotive 2030 - Racing toward a digital future*, IBM Institute for Business Value
- Jacobides, M. G., MacDuffie, J. P., & Tae, C. J., (2016), *Agency, structure, and the dominance of OEMs: Change and stability in the automotive sector*, *Strategic Management Journal*, 37(9), 1942-1967
- Jacobides, M., Knudsen, T., Augier, M., (2006), *Benefiting from innovation: Value creation, value appropriation and the role of industry architectures*, *Research Policy*, 35/8: 1200–1221
- Jaffe, A. B., & Adams, J. D., (1996), *Bounding the effects of R&D: An investigation using matched establishment firm data*, *RAND Journal of Economics*, 27: 700– 721
- Jansen, J. J. P., Van Den Bosch, F. A. J., & Volberda, H. W., (2006), *Exploratory Innovation, Exploitative Innovation, and Performance: Effects of Organizational Antecedents and Environmental Moderators*, *Management Science*, 52(11), 1661-1674
- Kaplan, S., (2009), *Framing contests: Strategy making under uncertainty*, *Organization Science*, 19(5): 729–752
- Kim, C. B., Fujimoto, T., (1991), *Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*, Boston, MA: Harvard Business School Press
- Langlois, R. N., & Robertson, P. L., (1989), *Explaining Vertical Integration: Lessons from the American Automobile Industry*, *The Journal of Economic History*, 49(2), 361-375
- Larsson, A., (2002), *The development and regional significance of the automotive industry: supplier parks in western Europe*, *International Journal of Urban and Regional Research*, 26(4), 767-784

- Laumann EO., (1991), *Comment on The Future of Bureaucracy and Hierarchy in Organizational Theory: A Report from the Field*, pp. 90–93
- Lavie, D., and S. R. Miller., (2008), *Alliance portfolio internationalization and firm performance*, *Organizational Science* 19 (4): 623–46
- Lee, J., & Veloso, F. M., (2008), *Interfirm Innovation under Uncertainty: Empirical Evidence for Strategic Knowledge Partitioning*, *Journal of Product Innovation Management*, 25(5), 418-435
- Li, Y., Xie, E., Teo, H.-H., Peng, M.W., (2010c), *Formal control and social control in domestic and international buyer–supplier relationships*, *J. Oper. Manage.* 28 (4), 333–344
- Liao, Y., Deschamps, F., Rocha, E., Pierin, R., Luiz, F., (2017), *Past, Present and Future of Industry 4.0. A Systematic Literature Review and Research Agenda Proposal*, *International Journal of Production Research*, 55(12), 3609-29
- McKinsey&Company (2019), *Winning the race: China’s auto market shifts gears*, McKinsey China Auto CEO Quarterly
- Mintzberg H., (1996), *La progettazione dell'organizzazione aziendale*, Il Mulino
- Moretti, A., & Zirpoli, F., (2016), *A Dynamic Theory of Network Failure: The Case of the Venice Film Festival and the Local Hospitality System*, *Organization Studies*, 37(5), 607-633
- Moretti, A., & Zirpoli, F., (2017), *L’innovazione delle imprese della componentistica automotive: risorse interne e relazioni tra imprese*, *Sociologia del lavoro*
- Moretti, A., Zirpoli, F., (2018), *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2018*, Venezia Edizioni Ca’ Foscari - Digital Publishing
- Moretti, A., Zirpoli, F., (2019), *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2019*, Venezia Edizioni Ca’ Foscari - Digital Publishing, DOI 10.30687/978-88-6969-342-7
- Nonaka, I., (1994), *A dynamic theory of organizational knowledge creation*, *Organization Science*, 5, 14–37
- Obstfeld, D., (2005), *Social networks, the tertius iungens orientation, and involvement in innovation*, *Admin. Sci. Quart.* 50(1) 100–130
- Oliveira, N., & Lumineau, F., (2017), *How coordination trajectories influence the performance of interorganizational project networks*, *Organization Science*, 28(6), 1029-1060
- Owen-Smith, J., & Powell, W. W., (2004), *Knowledge networks as channels and conduits: The effects of spillovers in the Boston biotechnology community*, *Organization Science*, 15, 5–21
- Park, S. H., & Ungson, G. R., (1997), *The effect of national culture, organizational complementarity, and economic motivation on joint venture dissolution*, *Academy of Management Journal*, 40: 279–307
- Pavlínek, P., (2012), *The Internationalization of Corporate R&D and the Automotive Industry R&D of EastCentral Europe*, *Economic Geography*, 88(3), 279-310
- Perry-Smith, J. E., & Shalley, C. E., (2003), *The social side of creativity: A static and dynamical social network perspective*, *Academy of Management Review*, 28, 89–108

- Pittaway, L., Robertson, M., Munir, K., Denyer, D., & Neely, A., (2004), *Networking and innovation: A systematic review of the evidence*, International Journal of Management Reviews, 5–6, 137–168
- Podolny JM., (1994), *Market uncertainty and the social character of economic exchange*, Admin. Sci., Q. 39:458–83
- Podolny, J. M., (2001), *Networks as the Pipes and Prisms of the Market*, American Journal of Sociology, 107(1), 33-60
- Podolny, J. M., & Page, K. L., (1998), *Network forms of organization*, In J. Hagan & K. S. Cook (Eds.), Annual review of sociology, vol. 24: 57–76. Palo Alto, CA: Annual Reviews
- Poppo, L., Zenger, T., (2002), *Do formal contracts and relational governance function as substitutes or complements?*, Strat. Manage. J. 23 (8), 707–725
- Powell WW, Brantley P., (1992), *Competitive cooperation in biotechnology: learning through networks?*, In Networks and Organizations: Structure, Form and Action ed. N Nohria, R Eccles, pp. 366–94. Boston:HarvardBus.Sch
- Powell WW., (1990), *Neither market nor hierarchy: network forms of organization*, In Research in Organizational Behavior, ed. B Staw, LLCummings, 12:295–336, Greenwich, CT:JAI
- Powell, W. W., Koput, K. W., & Smith-Doerr, L., (1996), *Interorganizational collaboration and the locus of innovation - Networks of learning in biotechnology*, Administrative science quarterly, 116-145
- Provan, K. G., & Kenis, P., (2008), *Modes of Network Governance: Structure, Management, and Effectiveness*, Journal of Public Administration Research and Theory, 18(2), 229-252
- Provan, Keith G., and H. Brinton Milward., (1995), *A preliminary theory of network effectiveness: A comparative study of four community mental health systems*, Administrative Science Quarterly 40:1–33
- Rullani, E., (2004), *La fabbrica dell'immateriale*, Produrre valore con la conoscenza, Roma: Carocci
- Sako, M., (2004), *Supplier development at Honda, Nissan and Toyota: comparative case studies of organizational capability enhancement*, Industrial and Corporate Change, 13(2), 281-308
- Salvador, F., (2007), *Toward a product system modularity construct: Literature review and reconceptualization*, IEEE Transactions on Engineering Management, 54(2): 219–240
- Schneider, P., (2018), *Managerial Challenges of Industry 4.0: an Empirically Backed Research Agenda for a Nascent Field*, Review of Managerial Science, 12(3), 803-48
- Schrank, A., & Whitford, J., (2011), *The anatomy of network failure*, Sociological Theory, 29, 151–177
- Schulze, A., MacDuffie, J., & Täube, F. A., (2015), *Introduction: knowledge generation and innovation diffusion in the global automotive industry—change and stability during turbulent times*, Industrial and Corporate Change, 24(3), 603-611
- Shilling M. A., Izzo F., (2016), *Gestione dell'innovazione*, IV edizione, Mc Graw-Hill

- Soda, G., (1998), *Reti tra imprese. Modelli e prospettive per una teoria del coordinamento*, Carocci, Roma
- Soskice, D., (1999), *Divergent Production Regimes: Coordinated and Uncoordinated Market Economies in the 1980s and 1990s*, Pp. 101–34
- Sturgeon, T. J., (2002), *Modular production networks: a new American model of industrial organization*, *Industrial and Corporate Change*, 11(3), 451-496
- Takeishi, A., (2001), *Bridging inter- and intra-firm boundaries: management of supplier involvement in automobile product development*, *Strategic Management Journal*, 22, 403-433
- Takeishi, A., (2002), *Knowledge Partitioning in the Inter-Firm Division of Labor: The Case of Automotive Product Development*, *Organization Science*, 13, 321-338
- Tomlinson, P. R., (2010), *Co-operative ties and innovation: Some new evidence for UK manufacturing*, *Research Policy*, 39(6), 762-775
- Tomlinson, P. R., & Fai, F. M., (2013), *The nature of SME co-operation and innovation: A multi-scalar and multi-dimensional analysis*, *International Journal of Production Economics*, 141(1), 316-326
- Ulrich, K., (1995), *The role of product architecture in the manufacturing firm*, *Research Policy*, 24: 419–440
- Uzzi B., (1997), *Networks and the paradox of embeddedness*, *Admin.Sci.*, Q.42:35–67
- van Beers, C., & Zand, F., (2014), *R&D Cooperation, Partner Diversity, and Innovation Performance: An Empirical Analysis*, *Journal of Product Innovation Management*, 31(2), 292-312
- von Pechmann, F., Midler, C., Maniak, R., Charue-Duboc, F., (2015), *Managing systemic and disruptive innovation: lessons from the Renault Zero Emission Initiative*, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 24, No. 3, 677–695
- Wagner, S.M., Bode, C., (2014), *Supplier relationship-specific investments and the role of safeguards for supplier innovation sharing*, *J. Oper. Manage.* 32 (3), 65–78
- Wang, S., Wan, J., Zhang, D., Li, D., Zhang, C., (2016), *Towards Smart Factory for Industry 4.0: a Self-organized Multi-Agent System with Big Data Based Feedback and Coordination*, *Computer Networks*, 101, 158-68
- Weiner, Bryan J., and Jeffrey A. Alexander., (1998), *The challenges of governing public-private community health partnerships*, *Health Care Management Review* 23 (2): 39–55
- Wells, P., & Nieuwenhuis, P., (2012), *Transition failure: Understanding continuity in the automotive industry*, *Technological Forecasting and Social Change*, 79(9), 1681-1692
- Williamson OE., (1991), *Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives*, *Admin. Sci. Q.* 36: 269–96
- Wognum, P. M., Fisscher, O. A. M., & Weenink, S. A. J., (2002), *Balanced relationships: management of client–supplier relationships in product development*, *Technovation*, 22(6), 341-351

- Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D., (1990) *The Machine that Changed the World*, Rawson Associates, New York
- Zaheer, A., McEvily, B., & Perrone, V., (1998), *Does trust matter? Exploring the effects of interorganizational and interpersonal trust on performance*, *Organization Science*, 9: 141–59
- Zirpoli, F., & Becker, M. C., (2011a), *The limits of design and engineering outsourcing: Performance integration and the unfulfilled promises of modularity*, *R&D Management*, 41(1), 21-43
- Zirpoli, F., & Becker, M. C., (2011b), *What Happens When You Outsource Too Much?* *MIT Sloan Management Review*, 52, 59-64
- Zirpoli, F., & Camuffo, A., (2009), *Product architecture, inter-firm vertical coordination and knowledge partitioning in the auto industry*, *European Management Review*, 6(4), 250-264
- Zirpoli, F., & Camuffo, A., (2009), *Product architecture, inter-firm vertical coordination and knowledge partitioning in the auto industry*, *European Management Review*, 6(4), 250-264
- Zirpoli, F., (2010), *Competenze per l'innovazione e i confini dell'impresa: il caso dell'industria dell'auto*, *Impresa Progetto – Electronic Journal of Management*, n.2
- Zobel, A.-K., Balsmeier, B., & Chesbrough, H., (2016), *Does patenting help or hinder open innovation? Evidence from new entrants in the solar industry*, *Industrial and Corporate Change*, 25(2), 307-331
- Anfia, <https://www.anfia.it/data/studi-e-statistiche/dati-statistici/settore-industriale/italia-relazione>
- ANSA, https://www.ansa.it/sito/notizie/mondo/dalla_cina/2019/09/18/la-cina-trainera-il-settore-automobilistico-per-secoli_8d2e6c47-5e23-4f35-ab80-a339e4634256.html
- BMW, <https://www.bmw.com/it/innovation/blockchain-automotive.html>
<https://www.bmw.com/it/innovation/connected-car.html>
- DaxueConsulting, <https://daxueconsulting.com/automotive-industry-in-china-carmaker-compete-for-first-place/>
- GruppoBASF, <https://www.basf.com/cn/en/media/BASF-Information/Resources-environmentclimate/Challenges-and-opportunities-for-China-automotive-market.html>
- Il Sole 24 Ore, <https://www.ilsole24ore.com/art/l-automotive-punta-blockchain-pronta-piattaforma-la-logistica-veicoli-finiti-ACAP3UC>
- InsideEVs, <https://insideevs.it/news/406879/auto-elettriche-cina-coronavirus-byd/>
- Key4Biz, <https://www.key4biz.it/giappone-a-idrogeno-obiettivo-700-mila-veicoli-entro-il-2030/250654/>
- L'Automobile, <https://www.automobile.it/magazine/acquisto-auto/auto-a-idrogeno-19038#>
- PWC (2018), *The Opening-up of the Chinese Automotive Industry and its impact*, www.pwccn.com
- Statista, <https://www.statista.com/statistics/262747>

