

**Sostenibilità e Innovazione: L'Introduzione  
della Giga-Press nella Catena Produttiva  
Automobilistica**

---

**Prof.ssa Maria Savona**

RELATORE

**Francesco Falaschetti**

---

**Matricola: 276271**

CANDIDATO

## INDICE:

<b>Introduzione</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Il settore automobilistico nell'economia globale</b> .....	<b>4</b>
1.1 Panoramica del settore automobilistico: Recenti dinamiche del mercato .....	5
1.1.1 Fattori trainanti della ripresa dell'industria automobilistica .....	7
1.1.2 Crescita degli investimenti automobilistici globali in Cina .....	11
1.2 Panorama del settore automotive a livello Europeo .....	12
1.2.1 Il declino dei vantaggi competitivi europei nel settore automobilistico .....	17
1.3 Panorama del settore automotive in Italia.....	22
1.3.1 Il declino della produzione automobilistica italiana: Cause e Prospettive.....	24
1.4 L'evoluzione dei modelli produttivi nella filiera automobilistica .....	28
<b>2. Comprendere l'innovazione e il suo modo di affermarsi.....</b>	<b>30</b>
2.1 Innovare non significa inventare.....	30
2.2 Dall'invenzione all'innovazione .....	32
2.3 Perché le imprese innovano? .....	34
2.4 Closed innovation vs Open innovation .....	36
2.5 Forme e classificazione delle innovazioni .....	40
2.5.1 Innovazione di prodotto e di processo .....	41
2.5.2 Innovazione incrementale (sustaining) e radicale (disruptive) .....	42
2.5.3 Innovazione modulare e architetturale.....	43
2.5.4 Innovazione competence enhancing e competence destroying .....	44
2.6 La curva del miglioramento tecnologico: innovazione continua e discontinua.....	45
2.7 Il modello di diffusione delle innovazioni .....	47
2.7.1 La velocità di diffusione di un'innovazione .....	49
2.7.2 Fattori che possono ostacolare o favorire la diffusione di nuove tecnologie.....	50
2.8 Come si collega tutto questo con a Giga-Press? .....	51

<b>3. Giga-Press decodificare l'innovazione nell'industria automobilistica .....</b>	<b>53</b>
3.1 Struttura della filiera automobilistica.....	53
3.2 Cos'è la Giga-Press e in quale fase della produzione si inserisce .....	56
3.3 Giga-Press in numeri, paradigma di efficienza e risparmio.....	61
3.4 Come e quali processi vengono ridefiniti nella catena produttiva? .....	66
3.5 Vantaggi e svantaggi collegati all'introduzione del Giga-Casting .....	67
3.6 Overview e considerazioni sulla Giga-Press.....	68
<b>4. Una produzione sempre più sostenibile grazie alla Giga-Press .....</b>	<b>72</b>
4.1 Il panorama normativo, verso un futuro sostenibile .....	72
4.2 Pacchetto economia circolare del 2015 e aggiornamento del 2018.....	77
4.3 Direttive sui veicoli fuori uso .....	80
4.4 Circular economy applicata al settore automotive, dove si inserisce Giga-Press? .....	82
4.5 Riflessioni Finali .....	89
<b>Conclusioni .....</b>	<b>92</b>
<b>Bibliografia e Sitografia .....</b>	<b>94</b>

## **Indice delle Figure**

<i>Figura 1: Key Economic Contributions of the European Auto Industry</i> .....	14
<i>Figura 2: Automobile assembly and engine production plants in Europe</i> .....	16
<i>Figura 3: Produzione di autovetture nei principali Paesi europei (2023)</i> .....	23
<i>Figura 4: La distribuzione del settore in Italia</i> .....	23
<i>Figura 5: Dall'invenzione all'innovazione</i> .....	31
<i>Figura 6: Fasi del processo innovativo</i> .....	33
<i>Figura 7: Il modello a catena dell'innovazione</i> .....	34
<i>Figura 8: Closed Innovation Process</i> .....	38
<i>Figura 9: Modello di innovazione tradizionale vs. modello di innovazione "open"</i> .....	39
<i>Figura 10: Rete Collaborativa per l'Innovazione e la Ricerca</i> .....	40
<i>Figura 11: Framework per definire le 4 tipologie di innovazione</i> .....	43
<i>Figura 12: Le quattro dimensioni dell'innovazione tecnologica</i> .....	44
<i>Figura 13: La catena di fornitura nell'industria automobilistica</i> .....	54
<i>Figura 14: Composizione della filiera automobilistica</i> .....	55
<i>Figura 15: Schema di rappresentazione della filiera automotive</i> .....	56
<i>Figura 16: IDRA Giga-Press</i> .....	57
<i>Figura 17: Sistema Integrato della Gigapress: Macchinari e Processi Connessi</i> .....	58
<i>Figura 18: Struttura della Filiera Automobilistica</i> .....	60
<i>Figura 19: Riduzione delle Parti Strutturali: Confronto tra la Tesla Model 3 e la Model Y</i> ...	62
<i>Figura 20: Punti chiave Agenda 2030</i> .....	73
<i>Figura 21: Il Modello dell'Economia Lineare</i> .....	83
<i>Figura 22: Il Ciclo dell'Economia Circolare</i> .....	85
<i>Figura 23: Il ciclo di vita circolare dell'automobile</i> .....	86

## **Indice delle Tabelle**

<i>Tabella 1: World motor vehicle production by country/region and type</i> .....	6
<i>Tabella 2: Global electric car stock</i> .....	8
<i>Tabella 3: Percentage variation in world motor vehicle production by country/region and year</i> .....	9
<i>Tabella 4: World motor vehicle production by country/region and type</i> .....	10
<i>Tabella 5: EU Automotive sector: Direct and Indirect employment</i> .....	13

*Tabella 6: Principali Brand Automobilistici per Valore di Mercato nel 2021* ..... 14

*Tabella 7: Le principali case automobilistiche mondiali per ricavi [\$mld]* ..... 15

## **Indice dei Grafici**

*Grafico 1: Global car manufacturing industry revenue*..... 5

*Grafico 2: Global market share of passenger cars and Sales of battery electric vehicles* ..... 17

*Grafico 3: Critical parts of the battery value chain are concentrated in China* ..... 20

*Grafico 4: Produzione di automobili nei principali Paesi europei* ..... 25

*Grafico 5: Produzione di automobili nel mondo e in Italia dal 2000 al 2023*..... 25

*Grafico 6: Settore automotive: fatturato e numero di imprese*..... 26

*Grafico 7: Gli ostacoli all'innovazione* ..... 36

*Grafico 8: Aspettativa di vita (media) delle aziende comprese nell'indice S&P 500 (2016)*.. 37

*Grafico 9: Curva del miglioramento tecnologico* ..... 45

*Grafico 10: Discontinuità tecnologica* ..... 47

*Grafico 11: Curva di adozione della tecnologia*..... 47

*Grafico 12: La velocità di diffusione di un'innovazione* ..... 49

*Grafico 13: Evoluzione della pressofusione* ..... 62

*Grafico 14: Margini di Profitto per Veicolo tra le Principali Case Automobilistiche* ..... 64

*Grafico 15: Crescita della Produzione Tesla: Confronto tra i Modelli 3/Y e S/X* ..... 65

*Grafico 16: Andamento delle Emissioni di Gas Serra nei Principali Settori dell'UE* ..... 75

*Grafico 17: Distribuzione delle Emissioni di Gas Serra per Modalità di Trasporto nell'UE*... 76

*Grafico 18: Car production CO<sub>2</sub> emission* ..... 90

*Grafico 19: Car production energy consumption*..... 90

*Grafico 20: Car production waste* ..... 91

*A tutte le persone che mi hanno accompagnato lungo questo percorso.*

*Ai miei genitori, per avermi permesso di vivere questa avventura.*

*A tutti coloro che, anche se non sono più al mio fianco, mi hanno sempre sostenuto.*

*E infine a te, a cui dedico questo lavoro, certo che più di chiunque altro avresti voluto esserci.*

*ROMA G61596.*

*Grazie.*

## INTRODUZIONE:

Negli ultimi quarant'anni, l'industria automobilistica ha rappresentato un esempio emblematico di come ricerca, sviluppo e innovazione possano essere armonizzati per rispondere alle sfide, alle esigenze e alle opportunità di un settore in costante evoluzione<sup>1</sup> (BIFFIGNANDI D., 2013). Da sempre all'avanguardia nell'innovazione tecnologica, l'industria automobilistica ha spesso anticipato i cambiamenti, dimostrando una capacità unica di adattamento e di previsione delle tendenze emergenti.

Oggi, ci troviamo di fronte a una sfida senza precedenti, imposta dalla limitatezza delle risorse naturali, dalla crescente quantità di rifiuti generati dalle filiere produttive e dai cambiamenti climatici che appaiono sempre più irreversibili<sup>2</sup>.

In questo contesto, è lecito interrogarsi su quanto l'industria automobilistica sia pronta ad affrontare questa trasformazione epocale?

Dalla produzione di massa introdotta da Henry Ford fino alla rivoluzionaria "lean production" adottata da Toyota, il processo produttivo automobilistico ha attraversato numerose evoluzioni. Ora, con l'introduzione della Giga-Press, il settore si prepara a entrare in una nuova fase della sua storia. La Giga-Press è una macchina per la pressofusione ad altissima pressione di dimensioni eccezionali, sviluppata da un'azienda italiana l'IDRA S.p.a., capace di produrre in un unico pezzo grandi componenti in alluminio per l'industria automobilistica. La motivazione che spinge a esplorare questo tema risiede nella necessità di comprendere a fondo l'impatto ambientale, economico e industriale di questa innovazione tecnologica, e di valutare come essa possa contribuire a un modello di produzione più sostenibile ed efficiente.

L'importanza della Giga-Press nel contesto odierno è innegabile: in un'epoca in cui sostenibilità ed efficienza energetica sono diventati imperativi strategici per le industrie globali, questa tecnologia emerge come una soluzione rivoluzionaria. Inserendosi nel panorama delle tecnologie emergenti, la Giga-Press rappresenta un avanzamento significativo nell'automazione e nella produzione industriale, allineandosi ai principi dell'Industria 4.0 e della manifattura avanzata. La sua importanza e il suo impatto innovativo sono stati riconosciuti anche a livello internazionale, come dimostra l'assegnazione dell'European Inventor Award 2024 ai suoi inventori Fiorenzo Dioni e Richard Oberle.

---

<sup>1</sup> BIFFIGNANDI D., *Nascita e Sviluppo dell'industria automobilistica. Il contributo italiano alla storia del pensiero*, Treccani, Roma, 2013, in [www.treccani.it](http://www.treccani.it)

<sup>2</sup> BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARI M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0 I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta Rivoluzione industriale*, Venezia 2018, p. 18.

Essa ha il potenziale di ridefinire non solo i processi produttivi, ma l'intero paradigma industriale legato alla produzione automobilistica, migliorando l'efficienza e la qualità dei veicoli e affrontando, al contempo, le pressanti questioni della sostenibilità ambientale.

La rilevanza del tema all'interno dell'economia industriale è notevole, poiché la Giga-Press, con la sua capacità di produrre componenti automobilistici di grandi dimensioni in un unico pezzo, permette di ridurre significativamente il numero di parti necessarie per la costruzione di un veicolo, abbattendo i costi e migliorando l'efficienza della produzione. Tuttavia, l'implementazione di questa tecnologia non riguarda solo l'efficienza economica; essa è strettamente collegata alle tematiche della sostenibilità ambientale, in quanto consente una significativa riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub>, rispondendo così alle crescenti pressioni normative e sociali per una produzione più ecologica.

Questa tesi si propone di esaminare in maniera approfondita le implicazioni dell'introduzione della Giga-Press nella catena produttiva automobilistica, con l'obiettivo di comprendere come tale tecnologia possa contribuire a un cambiamento paradigmatico verso una produzione più sostenibile e innovativa. Attraverso un'analisi dettagliata, si intende valutare l'impatto economico, sociale, tecnologico e ambientale di questa innovazione, con particolare attenzione alle conseguenze che l'introduzione di una tecnologia di produzione più sostenibile potrebbe avere nel contesto europeo. La finestra temporale di riferimento si colloca nell'ultimo decennio, durante il quale le regolamentazioni europee in materia di sostenibilità ambientale, come il Green Deal Europeo, ad esempio, hanno imposto limiti stringenti sulle emissioni di CO<sub>2</sub> e incentivato l'adozione di tecnologie industriali più efficienti. Queste normative richiedono alle aziende del settore automobilistico una significativa riduzione delle emissioni, degli scarti e del consumo energetico, rendendo l'adozione della Giga-Press una possibile risposta al rispetto di tali dettami.

La tesi è articolata in quattro capitoli. Il primo offre una panoramica approfondita del settore automobilistico globale, analizzando le recenti dinamiche di mercato e le principali sfide che l'industria deve affrontare<sup>3</sup> (RIVA G., 2023). In particolar modo, viene esaminato il ruolo dell'Europa e dell'Italia in questo settore, evidenziando il declino della produzione automobilistica italiana e le difficoltà che l'industria europea deve affrontare per mantenere la sua competitività globale. Inoltre, discute come i modelli produttivi tradizionali stiano cambiando favorendo l'ingresso nel mercato di nuovi player.

---

<sup>3</sup> RIVA G., *L'industria dell'auto italiana non ha nessuna idea di futuro*, 2023, in [www.lespresso.it](http://www.lespresso.it)



Nel secondo capitolo vengono trattate le differenze tra invenzione e innovazione, e vengono delineati i modelli teorici che descrivono il processo innovativo. Questa distinzione risulta particolarmente rilevante, in quanto l'industria è continuamente spinta a trasformare invenzioni tecnologiche in innovazioni commercialmente valide al fine di mantenere la competitività sul mercato. Viene presentata quindi, sia la distinzione tra le varie tipologie di innovazione, come l'innovazione incrementale e quella radicale, che influenzano profondamente lo sviluppo dei veicoli e delle tecnologie associate, nonché l'importanza dell'open innovation rispetto al modello della closed innovation. Nel contesto automobilistico, l'adozione dell'open innovation permette alle aziende di collaborare con partner esterni, università e startup per accelerare il progresso tecnologico e rispondere efficacemente a sfide attuali, come la sostenibilità e la digitalizzazione.

Il terzo capitolo si focalizza specificamente sull'innovazione rappresentata dalla Giga-Press, analizzando come questa tecnologia stia trasformando profondamente le dinamiche produttive. Vengono esaminati i vantaggi e gli svantaggi dell'introduzione della Giga-Press, inclusi i cambiamenti nella struttura della filiera e le sfide che i fornitori devono affrontare, fornendo anche una rassegna dei lavori empirici sui benefici economici e ambientali derivanti dall'adozione di questa tecnologia.

L'ultimo capitolo esamina infine come le normative ambientali stiano spingendo l'industria verso un modello di produzione a basso impatto, e come la Giga-Press possa contribuire a ridurre le emissioni e migliorare l'efficienza energetica. Si esplora inoltre il ruolo della Giga-Press nell'integrare i principi dell'economia circolare<sup>4</sup>, utilizzando materiali riciclati e tecnologie avanzate per supportare la transizione verso una produzione più ecologica e sostenibile.

Attraverso questa analisi articolata, la tesi non si limita quindi ad una descrizione dello stato attuale del settore, ma offre una comprensione completa e dettagliata del potenziale trasformativo della Giga-Press, contribuendo al dibattito su come l'industria automobilistica possa evolversi in un'epoca di cambiamenti radicali e di urgenti necessità di sostenibilità.

---

<sup>4</sup> COMMISSIONE EUROPEA, *Economia circolare: migliorare la progettazione e la gestione del fine vita delle auto per un settore automobilistico più efficiente sotto il profilo delle risorse*, in [www.italy.representation.ec.europa.eu](http://www.italy.representation.ec.europa.eu)

## 1. IL SETTORE AUTOMOBILISTICO NELL'ECONOMIA GLOBALE:

*“L'industria automobilistica si evolverà di più nel prossimo decennio rispetto al secolo precedente... per stare al passo con il futuro della mobilità, non è sufficiente portare su strada solo auto a zero emissioni, ma dobbiamo investire in tecnologie che miglioreranno il modo in cui ci spostiamo e viviamo e dobbiamo sviluppare infrastrutture che colleghino le persone non solo alla loro destinazione, ma anche a nuove opportunità”<sup>5</sup> (COLE M., 2021)*

Nella nostra società si trascura spesso di sottolineare l'importanza dell'industria automobilistica. La sua centralità affonda le radici nell'industrializzazione degli anni Venti, quando, negli Stati Uniti d'America l'auto iniziò ad incarnare l'idea di libertà, intesa come epitome del sogno americano ed espressione della potenza industriale ottenuta attraverso la catena di montaggio<sup>6</sup> (BIFFIGNANDI D., 2013). Ciò consentiva di abbattere i costi e far salire sulle auto anche gli esponenti della classe media.

Il vantaggio offerto in termini di mobilità individuale dal trasporto su gomma è stato il fattore determinante che, a partire dal 1960, ha causato un aumento esponenziale della domanda di automobili. Tale crescita è stata supportata dalla grande espansione economica che ha visto protagonisti i Paesi in via di sviluppo, i quali, offrendo lavorazioni a costi più bassi, hanno permesso all'industria automobilistica di ottenere notevoli risparmi. Oggi la maggior parte delle auto circolanti è concentrata in Europa, Giappone e Stati Uniti, ma si prevede che oltre il 60% delle vendite di nuovi veicoli nei prossimi anni avverrà in Paesi emergenti come Brasile, Cina, India e Corea del Sud.

In questo capitolo, quindi, non verranno presentate soltanto le nuove sfide e opportunità legate alle tendenze emergenti come l'elettrificazione, la digitalizzazione<sup>7</sup> e la globalizzazione delle catene di fornitura<sup>8</sup>. Verranno esaminate anche le dinamiche post-pandemiche del settore, i trend del mercato globale e le trasformazioni strutturali che stanno ridefinendo la competitività su scala internazionale, con un focus particolare sulle implicazioni per l'industria automobilistica europea e italiana.

---

<sup>5</sup> COLE. M., *President and CEO Hyundai Motor Europe: BBC Global News*, 2021

<sup>6</sup> BIFFIGNANDI D., *Nascita e Sviluppo dell'industria automobilistica. Il contributo italiano alla storia del pensiero*, Treccani, Roma, 2013.

<sup>7</sup> RUBINO M., VITOLLA F., RAIMO N., *Il processo di digitalizzazione aziendale e la digital transformation*, in *Smart Technologies, Digitalizzazione e Capitale Intellettuale Sinergie e opportunità*, a cura di LOMBARDI R., CHIUCCHI M. S. MANCINI D., Milano, 2020, p. 54 ss.

<sup>8</sup> CONFINDUSTRIA, CENTRO STUDI (2023) *Rapporto catene di fornitura tra nuova globalizzazione e autonomia strategica*, 2023, Disponibile al link: [www.confindustria.it](http://www.confindustria.it)

## 1.1 PANORAMICA DEL SETTORE AUTOMOBILISTICO: RECENTI DINAMICHE DEL MERCATO:

Il settore automobilistico ad oggi impiega più di 50 milioni di persone in tutto il mondo e, se includiamo tutti gli operatori coinvolti nella catena distributiva, il numero di lavoratori legati al mercato e all'industria automobilistica si avvicina intorno ai 100 milioni<sup>9</sup>. Questi dati illustrano chiaramente l'importanza primaria che questo settore ricopre a livello mondiale. La sua rilevanza è ulteriormente testimoniata dai ricavi che questo settore genera: attualmente, infatti, la produzione automobilistica globale crea circa 2,56 trilioni di dollari.

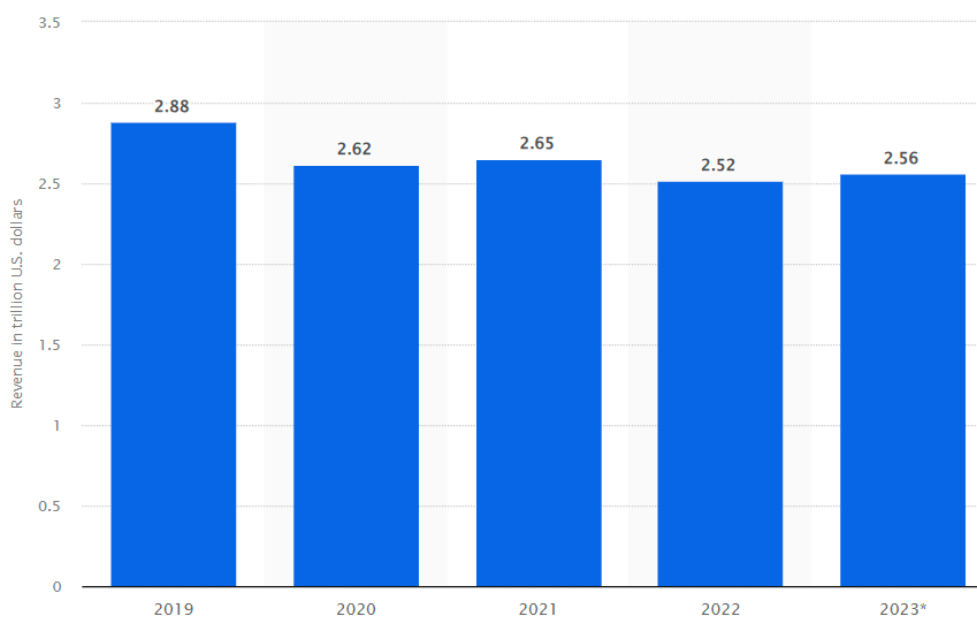


Grafico 1: Global car manufacturing industry revenue between 2019 and 2022, with a forecast for 2023(in trillion U.S. dollars). <https://www.statista.com/>

Partendo dal 2019 è possibile analizzare come, l'industria automobilistica globale, abbia generato ricavi pari a 2,88 trilioni di dollari. Questo rappresenta il benchmark pre-pandemia. Negli anni a seguire il mercato dell'automobile ha però visto un significativo calo dei ricavi e, questo decremento, può essere attribuito principalmente alla pandemia da COVID-19, che ha avuto un impatto devastante sulle catene di approvvigionamento globali portando alla chiusura temporanea di impianti di produzione e alla riduzione della domanda di automobili a livello mondiale, in particolar modo nei paesi sviluppati come gli Stati Uniti, la Germania e il Giappone, che rappresentano alcuni dei principali mercati automobilistici globali<sup>10</sup> (GILI A., 2020).

<sup>9</sup> *Automotive Industry, Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs*. Disponibile al link: [www.single-market-economy.ec.europa.eu](http://www.single-market-economy.ec.europa.eu)

<sup>10</sup> GILI A., BELLADONNA A., *Coronavirus e settore Auto: aiuti e piani per riavviare i motori*, ISPI, maggio 2020

Nel 2021, il settore sembrerebbe aver mostrato segni di ripresa, con ricavi in leggero aumento ma ancora al di sotto dei livelli pre-pandemici del 2019<sup>11</sup>. La ripresa è stata ostacolata da continue carenze di semiconduttori, un componente essenziale per la produzione automobilistica<sup>12</sup> (TAN H., 2010). Questa crisi dei materiali, che tutt'ora perdura, ha messo a dura prova le catene di approvvigionamento, provocando l'aumento dei costi delle materie prime. Questo clima di instabilità e incertezza, amplificato anche dallo scoppio del conflitto tra Russia e Ucraina, ha portato nel 2022 al peggior risultato di ricavi registrati dall'industria automobilistica<sup>13</sup>.

La previsione per il 2023 indica un lieve aumento dei ricavi a 2,56 trilioni di dollari e, sebbene questo rappresenti una modesta crescita rispetto al 2022, i ricavi previsti rimangono comunque al di sotto dei livelli pre-pandemici del 2019.

#### WORLD MOTOR VEICHL E PRODUCTION BY COUNTRY/REGION AND TYPE

UNITS	YTD 2019	YTD 2020	YTD 2021	YTD 2022	YTD 2023
ALL VEICHL ES	Q1-Q4	Q1-Q4	Q1-Q4	Q1-Q4	Q1-Q4
EUROPE	21,268,772	16,692,847	16,137,638	16,032,840	18,122,449
AMERICA	20,160,401	15,692,927	16,190,835	17,753,536	19,136,891
ASIA-OCEANIA	49,333,841	44,276,549	46,768,800	50,021,217	55,115,837
AFRICA (No Egypt)	1,095,151	776,247	907,302	1,022,783.00	1,171,422
<b>TOTAL</b>	<b>91,858,165</b>	<b>77,438,570</b>	<b>80,004,575</b>	<b>84,830,376</b>	<b>93,546,599</b>

Tabella 1: elaborazione a cura dell'autore estratta da <https://www.oica.net/category/production-statistics/2023-statistics/>

La ripresa, sebbene in atto, è caratterizzata da una certa lentezza e incertezza per quelli che saranno i volumi dei futuri ricavi. Questo perché l'industria automobilistica attualmente si trova a dover affrontare un insieme di sfide senza precedenti: dalla passata emergenza pandemica all'attuale scarsità di semiconduttori, dalla mancanza di materie prime all'instabilità della supply-chain<sup>14</sup> e della filiera automotive, fino ad arrivare ad oggi con l'aumento dell'inflazione. Osservando però il mercato più nello specifico possiamo capire che non si può assolutamente parlare di recessione, questo perché, ad oggi, il mercato dell'automotive si trova in un momento di grande trasformazione e di assestamento legato sia allo sviluppo di nuove tecnologie che all'influenza dei nuovi trend che il mercato richiede. Infatti, prendendo in analisi la domanda mondiale di autoveicoli, il settore nel 2023

<sup>11</sup> ASSOCIAZIONE NAZIONALE FILIERA INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA (ANFIA), *L'industria Automotive mondiale nel 2019 e trend nel 2020*, 2020, in [www.anfia.it](http://www.anfia.it)

<sup>12</sup> TAN H., MATHEWS, J. A., *Dinamiche industriali cicliche: Il caso dell'industria globale dei semiconduttori*, *Technological Forecasting and Social Change*, 2010, volume 77, numero 2, disponibile all'indirizzo: <https://agris.fao.org>

<sup>13</sup> COMITATO PARLAMENTARE PER LA SICUREZZA DELLA REPUBBLICA (COPaSIR), *Relazione sulle conseguenze del conflitto tra Russia e Ucraina nell'ambito della sicurezza energetica*, (Bozza approvata) Roma, 2022, p. 1 ss.

<sup>14</sup> CARTER C. R., JENNINGS M., *Social responsibility and Supply Chain Relationship*, *Transportation Research*, vol. 38, n.1, p. 37-52, 2002.

ha raggiunto una produzione di quasi 94 milioni di unità, registrando così un aumento del 10.2% rispetto al precedente anno e superando per la prima volta i volumi pre-pandemici.

### **1.1.1 Fattori trainanti della ripresa dell'industria automobilistica:**

La ripresa del settore automobilistico post-pandemia è stata guidata da diversi fattori chiave:

- 1. Domanda Crescente di Veicoli Elettrici:** La pandemia COVID-19 ha sottoposto l'industria automobilistica ad uno stress test significativo, rivelando la necessità di riallineare le politiche, adeguare strategie e rafforzare l'integrazione all'interno delle catene globali del valore (GVCs)<sup>15</sup> (STELLA M., 2020). L'impatto del COVID-19<sup>16</sup> ha accelerato le mega tendenze relative all'ecologia, alla digitalizzazione<sup>17</sup> e alla struttura delle catene globali del valore. In particolare, la pandemia ha agito da catalizzatore per una maggiore consapevolezza ambientale<sup>18</sup> e ha incentivato lo sviluppo di politiche governative a favore dei veicoli elettrici (BEV). Di conseguenza, le vendite di veicoli elettrici hanno visto un incremento significativo. Mentre le vendite di auto con motore a combustione interna (ICE), compresi i veicoli diesel, sono crollate, il 2020 ha registrato un record nelle vendite di auto ibride plug-in (PHEV) e veicoli commerciali leggeri plug-in, con un totale di 2,3 milioni di unità vendute a livello globale<sup>19</sup> (KANE M., 2020). Questo cambiamento riflette una trasformazione strutturale nel settore automobilistico, orientato sempre più verso soluzioni sostenibili e tecnologicamente avanzate<sup>20</sup> (KANE M., 2021). La Cina, leader mondiale nella produzione di veicoli<sup>21</sup> elettrici, a seguito di questa svolta, ha visto infatti un notevole incremento nella produzione ed esportazione dei propri veicoli, contribuendo in maniera sostanziale alla crescita globale<sup>22</sup> (MERCKL S., 2023).

---

<sup>15</sup> STELLA M., GIORDA G., MARINONI A., *Il futuro del settore automotive, Sfide e opportunità per i fornitori italiani verso il 2020* in Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica, 2020, BERGER R, p. 5.

<sup>16</sup> CASSA DEPOSITI E PRESTITI, MONTANINO A., CARRIERO A., DELL'AQUILA C., GIUZIO R., RECAGNO L., per Cassa Depositi e Prestiti, 27 Maggio 2020 disponibile in [www.cdp.it](http://www.cdp.it)

<sup>17</sup> M. GAY in CONFINDUSTRIA DIGITALE, *Il digitale in Italia 2023: mercati, dinamiche, policy*, ed. giugno 2023, p. 2.

<sup>18</sup> DIPARTIMENTO DELLE POLITICHE DI SVILUPPO DEL MINISTERO DELL'ECONOMIA E DELLE FINANZE – ISTAT, (2005) *Ambiente e politiche di sviluppo: le potenzialità della contabilità ambientale per decidere meglio*, Roma

<sup>19</sup> KANE, M., *Cina: La quota di auto ibride plug-in sale al 12% nel maggio 2021*, Disponibile sul sito: <https://insideevs.com>

<sup>20</sup> KANE, M., 2021, *Europa: Le vendite di auto ibride plug-in sono quasi quadruplicate nel maggio 2021*, disponibile sul sito: [www.insideevs.com](http://www.insideevs.com)

<sup>21</sup> BERTELE U., *Auto elettrica, l'industria UE a un bivio: come non cedere alla Cina* in [www.agendadigitale.eu](http://www.agendadigitale.eu)

<sup>22</sup> MERCKL S., *Come sta cambiando il mercato automobilistico a livello globale*, White Paper 2022, in [www.tuvsud.com](http://www.tuvsud.com)

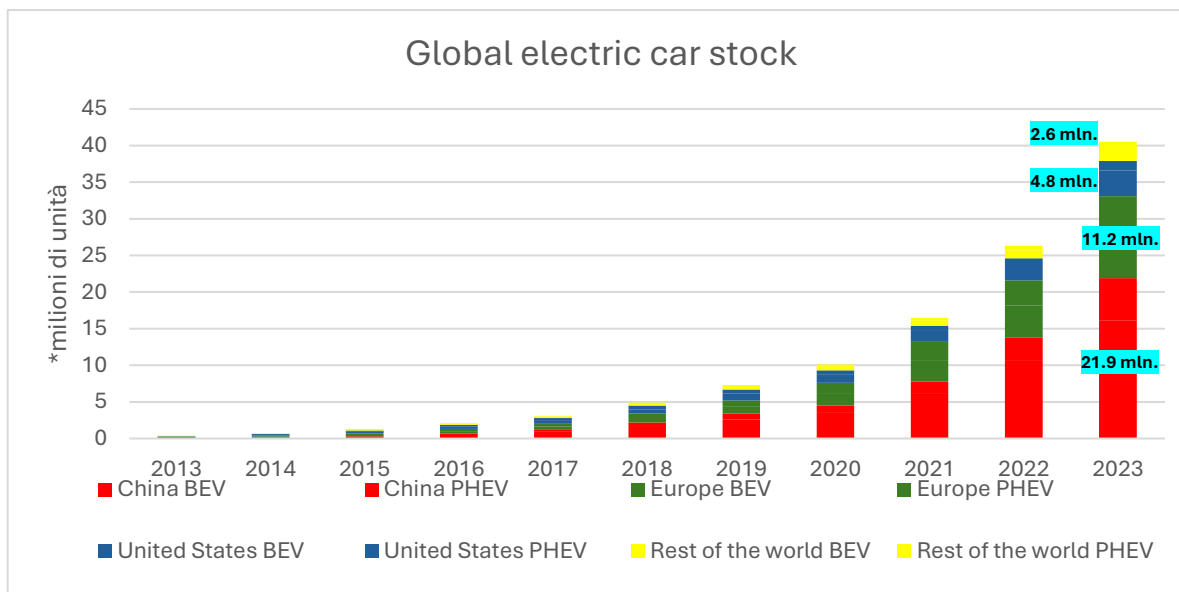


Tabella 2: elaborazione a cura dell'autore estratta da <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-car-stock-2013-2023>

2. **Incentivi Governativi e Stimoli Economici:** Diversi Paesi hanno implementato politiche di incentivi fiscali<sup>23</sup> e pacchetti di stimolo economico per sostenere il settore automobilistico, contribuendo così alla sua ripresa dopo la pandemia<sup>24</sup>. Negli Stati Uniti<sup>25</sup>, ad esempio, i programmi di supporto governativo hanno giocato un ruolo cruciale nel rilancio del settore, portando a un incremento della produzione del 16% nel 2023 rispetto all'anno precedente.
3. **Innovazione Tecnologica e Nuove Capacità Produttive:** L'integrazione di nuove tecnologie, come l'automazione avanzata nelle linee di produzione e l'uso dell'intelligenza artificiale, ha significativamente migliorato l'efficienza produttiva. I Paesi asiatici, in particolare, hanno tratto grandi benefici da queste innovazioni, con l'India che ha visto una crescita del 33% nella produzione nel 2023 rispetto all'anno precedente.
4. **Riorganizzazione delle Catene di Approvvigionamento:** La pandemia ha messo in luce le vulnerabilità delle catene di approvvigionamento globali. Per far fronte a queste criticità, molte aziende hanno ristrutturato le loro reti di fornitura, investendo in capacità produttive locali e diversificando i fornitori, al fine di ridurre la dipendenza da un singolo paese o fornitore.

Il passaggio dai motori a combustione interna ai propulsori elettrificati, lo spostamento dell'attenzione dall'hardware alla differenziazione attraverso il software, le questioni ambientali e lo sviluppo di nuove e dirompenti tecnologie nel processo produttivo hanno consentito quindi l'ingresso di nuovi player all'interno di questo mercato. Questa nuova spinta propulsiva, legata a queste nuove

<sup>23</sup> WEISZ B., 1° marzo 2019 – *Ecoincentivi ed Ecotassa 2019: guida completa* in [www.pmi.it](http://www.pmi.it)

<sup>24</sup> ZUCCA F., MANCINI V., *L'evoluzione del settore automotive in Italia. L'impatto della mobilità sostenibile su economia e lavoro* in [www.romebusinessschool.com](http://www.romebusinessschool.com) 2023, p. 52

<sup>25</sup> MERKL S., *Come sta cambiando il mercato automobilistico*, White Paper, 2023, in [www.tuvsud.com](http://www.tuvsud.com)

sfide, si sta traducendo in un significativo aumento nella ricerca e sviluppo (R&S) da parte dei produttori di veicoli.

Il ritmo vertiginoso di crescita che si sta registrando, nonostante le difficoltà precedentemente elencate, rappresenta un segnale che i produttori di questa industria rimangono ancora ottimisti sul futuro delle quattro ruote.

**PERCENTAGE VARIATION IN WORLD MOTOR VEHICLE PRODUCTION BY COUNTRY/REGION AND YEAR**

<b>UNITS</b>	<b>VARIATION 2023/2019</b>	<b>VARIATION 2023/2020</b>	<b>VARIATION 2023/2021</b>	<b>VARIATION 2023/2022</b>
<b>EUROPE</b>	<b>-15%</b>	<b>9%</b>	<b>12%</b>	<b>13%</b>
<b>AMERICA</b>	<b>-5%</b>	<b>22%</b>	<b>18%</b>	<b>8%</b>
<b>ASIA-OCEANIA</b>	<b>12%</b>	<b>24%</b>	<b>18%</b>	<b>10%</b>
<b>AFRICA (No Egypt)</b>	<b>7%</b>	<b>51%</b>	<b>29%</b>	<b>15%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2%</b>	<b>21%</b>	<b>17%</b>	<b>10%</b>

Tabella 3: elaborazione a cura dell'autore estratta da <https://www.oica.net/category/production-statistics/2023-statistics>

Tuttavia, resta incerto chi, in questa fase di grandi cambiamenti, riuscirà a trovare la combinazione vincente per risolvere tutti gli attuali problemi legati alla supply-chain, al processo produttivo, allo sviluppo dei motori del futuro e all'impatto ambientale.

La risposta potrebbe sembrare chiara osservando i numeri precedentemente analizzati, la produzione ormai sta migrando sempre di più verso Oriente. La Cina<sup>26</sup>, ad esempio, è stata il principale produttore di automobili a livello mondiale, con oltre 25 milioni di unità prodotte nel 2022 assicurando così il 33.5% del mercato. Sempre nel 2022, la Cina ha infatti superato, per la prima volta, la Germania nelle esportazioni di veicoli leggeri (La Cina, infatti, ha esportato circa 3 milioni di automobili contro i 2.6 milioni esportati della Germania). Questi volumi produttivi erano più del triplo della produzione di autoveicoli del Giappone, che si è classificato al terzo posto tra i produttori, dietro soltanto a Cina e U.S.A. Sebbene però il Giappone risulti terzo nella produzione complessiva, la Toyota (casa nipponica) è risultata essere il marchio automobilistico più venduto a livello mondiale nel 2022, detenendo circa l'11.5% del mercato globale<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> GENOVESE J., *L'economia circolare cinese: capire il nuovo Piano Quinquennale*, 2021, in [www.ilcaffegeopolitico.net](http://www.ilcaffegeopolitico.net)

<sup>27</sup> Rapporto promosso dalla 10a Commissione Industria, Commercio, Turismo del Senato della Repubblica ed elaborato da un gruppo di lavoro congiunto di Unioncamere e di Prometeia Spa, *Il Settore Automotive nei principali paesi europei*, 2015, p. 30.

## WORLD MOTOR VEICHL E PRODUCTION BY COUNTRY/REGION AND TYPE

UNITS	YTD 2019	YTD 2020	YTD 2021	YTD 2022	YTD 2023
ALL VEICHLES	Q1-Q4	Q1-Q4	Q1-Q4	Q1-Q4	Q1-Q4
EUROPE	21,268,772	16,692,847	16,137,638	16,032,840	18,122,449
AMERICA	20,160,401	15,692,927	16,190,835	17,753,536	19,136,891
ASIA-OCEANIA	49,333,841	44,276,549	46,768,800	50,021,217	55,115,837
↳ CHINA	25,750,650	25,225,242	26,121,712	27,020,615	30,160,966
AFRICA (No Egypt)	1,095,151	776,247	907,302	1,022,783	1,171,422
TOTAL	91,858,165	77,438,570	80,004,575	84,830,376	93,546,599

Tabella 4: elaborazione a cura dell'autore estratta da <https://www.oica.net/category/production-statistics/2023-statistics/>

I valori presentati dalla tabella sono valori reali di produzione veicolare in ciascuna area geografica e non sono il frutto di una strana coincidenza, ma trovano risposta nelle politiche messe in atto dai Paesi Asiatici nel corso degli ultimi decenni. In particolar modo per la Cina che, con una mirata politica industriale automobilistica, si è posta l'obiettivo di trasformare questo settore nel proprio motore di crescita economica e modernizzazione del Paese. Questa, avviata nel 1994, si basa su 3 punti chiave:

- a. **Aumento della Produzione Nazionale** rafforzando la capacità produttiva interna per ridurre la dipendenza dalle importazioni.
- b. **Attrazione degli Investimenti Esteri** promuovendo la formazione di joint venture tra aziende cinesi e straniere, limitando la partecipazione straniera al 50% in queste joint venture.
- c. **Sviluppo Tecnologico** facilitando il trasferimento tecnologico attraverso collaborazioni con produttori automobilistici stranieri.

La politica è stata ben accolta dagli investitori stranieri, con aziende giapponesi, europee e statunitensi che hanno investito massicciamente, aiutando a far crescere la produzione domestica cinese da 1,4 milioni di veicoli nel 1994 alle oltre 30 milioni di unità prodotte nel 2023. Un ulteriore segnale di questo ruolo dominante, da parte della Cina, sul mercato globale è dimostrato anche dalla crescente competitività, particolarmente evidente, negli scambi bilaterali con il resto del mondo. Secondo i dati a livello di prodotto forniti dalle dogane cinesi, le importazioni di automobili in Cina sono diminuite da 1,2 milioni di unità nel 2017 a 900.000 unità nel 2022, segnando un significativo calo del 30%. In controtendenza invece è il livello delle esportazioni, facendo un esempio, i mercati europei hanno visto aumentare la loro quota di importazioni di automobili cinesi da circa l'8% nel 2017 al 28% nel 2022. Questo giustifica quindi la trasformazione della bilancia commerciale cinese, che è passata da un deficit di 37 miliardi di dollari a un surplus di 7 miliardi di dollari nello stesso periodo, dimostrando la crescente autosufficienza e l'espansione dell'influenza della Cina sui mercati internazionali dell'industria automobilistica e non solo.



Nonostante la pandemia e la carenza di semiconduttori abbiano evidenziato le vulnerabilità delle catene di approvvigionamento globali, portando ad un aumento dei costi e sollevando interrogativi sulla sostenibilità a lungo termine della dipendenza dalla Cina, le case automobilistiche straniere continuano ad investire ed esportare la propria produzione nel Paese. Questo perché, in precedenza, il Paese limitava gli investimenti esteri in organizzazioni con sede in Cina a un massimo del 50%. A partire dal 1° gennaio 2022 il governo Cinese ha eliminato i limiti di proprietà straniera per tutte le imprese del settore automobilistico, aprendo la strada a significativi investimenti da parte dei leader mondiali del settore nelle attuali imprese statali e future aziende automobilistiche.

### **1.1.2 Crescita degli investimenti automobilistici globali in Cina:**

Esempi recenti di esternalizzazione della produzione automobilistica in Cina, da parte di case automobilistiche straniere, includono:

- a. *A metà del 2022, **Mercedes** ha iniziato la produzione cinese dell'EQE, **BMW** ha aperto un nuovo stabilimento nella città nord-orientale di Shenyang e Audi ha iniziato la produzione in un nuovo stabilimento di veicoli elettrici nella città nord-occidentale di Changchun.*
- b. ***Ford** ha spostato la produzione della versione americana della Focus in Cina nel 2021 e ha avviato la produzione cinese di Mach E Mustang alla fine del 2022. Inoltre, sempre la Ford ha annunciato il lancio di un'azienda con sede in Cina che si concentrerà sullo sviluppo di veicoli elettrici intelligenti e di tecnologie di assistenza alla guida. La nuova azienda venderà direttamente anche ai consumatori e aprirà più di 100 punti vendita in tutto il Paese con la prima sede recentemente inaugurata a Shanghai.*
- c. ***Nissan**, sta costruendo due nuovi stabilimenti in Cina, per produrre il SUV elettrico Ariya e altri nuovi modelli.*
- d. ***Toyota** sta costruendo nuove linee di produzione a Guangzhou per realizzare la berlina elettrica bZ3 e il crossover bZ4X, utilizzando batterie BYD.*

Fonte: <https://www.automotivemanufacturingsolutions.com/regions/china-european-us-and-japanese-vehicle-manufacturers-rebalance-production-and-supply-chains/44066.article>

In sintesi, mentre la dipendenza dalla Cina per la produzione di veicoli e componenti a basso costo è profondamente radicata, l'industria automobilistica globale sta cercando comunque di diversificare le proprie catene di fornitura per mitigare i rischi associati. Tuttavia, questa transizione sarà lenta e

complessa, richiedendo investimenti significativi e una riorganizzazione strategica delle operazioni globali.

## 1.2 PANORAMA DEL SETTORE AUTOMOTIVE A LIVELLO EUROPEO:

*“Nell’istante in cui Bruxelles ha annunciato la messa al bando del motore endotermico entro il 2035, è crollata la barriera protettiva, composta dalla capacità di produrre un motore a combustione bello e poderoso, che assicurava lunga vita ai marchi storici dell’automotive, da Alfa Romeo a Lamborghini. Perché di fatto l’auto elettrica non sarà altro che un potentissimo computer a quattro ruote. Azzerato il vantaggio competitivo dei player europei, la vettura del futuro è appannaggio di case automobilistiche con soldi, neuroni e materie prime, che abitano soprattutto in Cina e negli Usa”.*<sup>28</sup> (RIVA G., 2023)

Da decenni l'industria automobilistica, nell'economia europea, svolge un ruolo primario nel promuovere la crescita economica, l'innovazione e la prosperità, rappresentando quasi il 7% del PIL della regione grazie ad un surplus di 74 miliardi di euro derivante dall'esportazione di oltre 5,6 milioni di veicoli ogni anno (circa il 10% delle esportazioni europee).

L'industria automobilistica impiega direttamente e indirettamente oltre il 6% della forza lavoro europea, ossia circa 13 milioni di persone e 1.4 milioni di aziende. Più nello specifico contiamo 3,5 milioni di lavoratori diretti nella filiera dell'automotive, che rappresentano oltre l'11% dell'occupazione manifatturiera nell'UE. Tra questi, 1,2 milioni lavorano negli stabilimenti di assemblaggio, 1,4 milioni presso i fornitori e il resto nella produzione indiretta, inclusa la produzione di pneumatici, cambi e altre apparecchiature.

---

<sup>28</sup> RIVA G., op. cit., 2023, in <https://lespresso.it/c/economia/2023/5/23/lindustria-dellauto-italiana-non-ha-nessuna-idea-di-futuro/3181>

## EU AUTOMOTIVE SECTOR: DIRECT AND INDIRECT EMPLOYMENT

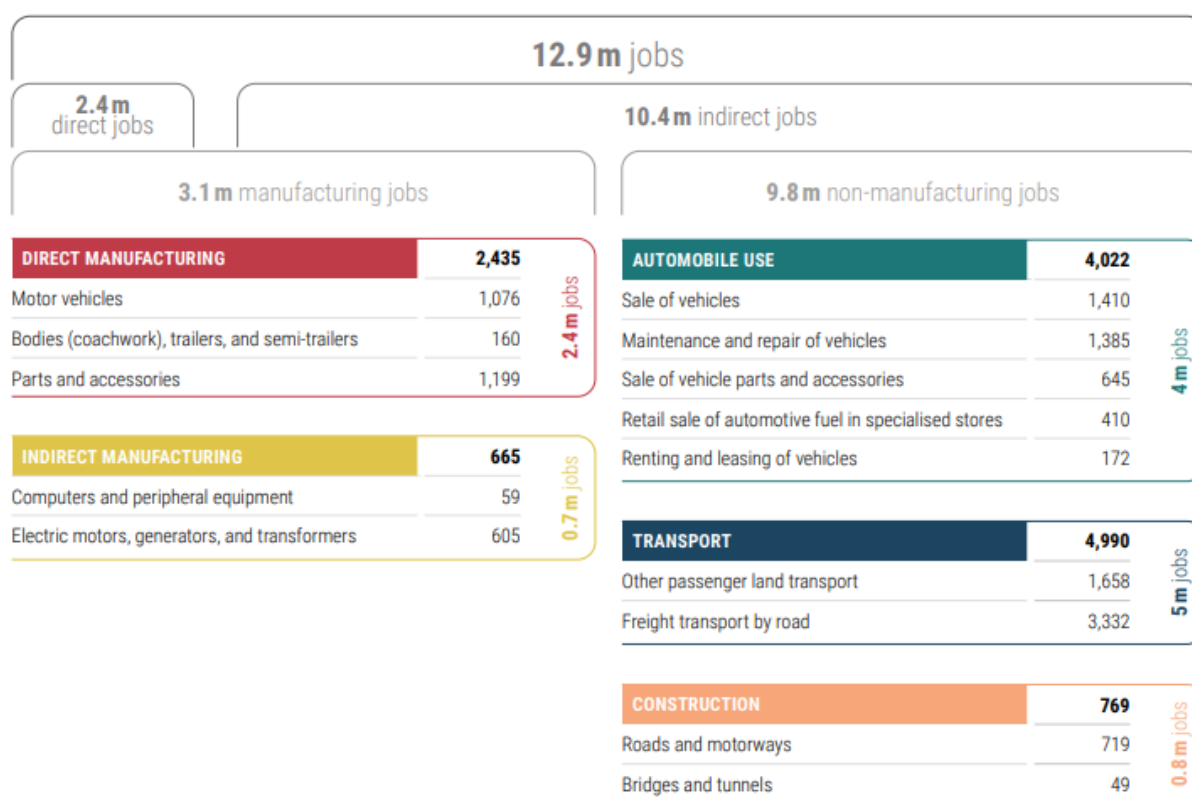


Tabella 5: estratta da <https://www.acea.auto/files/ACEA-Pocket-Guide-2023-2024.pdf>

Questi dati rendono chiaro come questo settore, a livello europeo, generi effetti positivi anche al di fuori del settore stesso, rendendo l'industria automobilistica una delle colonne portanti dell'economia europea.

La reputazione di eccellenza e la leadership dell'UE nel settore automobilistico è dovuta alla sua capacità di innovazione. L'industria automobilistica è il principale investitore privato in ricerca e sviluppo (*R&S*) nell'UE, con investimenti superiori a 62 miliardi di euro nel 2019. Di questi, oltre 25 miliardi di euro sono investiti annualmente dai fornitori, che producono circa due terzi degli oltre 9.000 brevetti depositati dal settore automobilistico. Inoltre, circa il 30% dei brevetti automobilistici globali proviene da paesi europei, la quota più alta di qualsiasi altra regione.

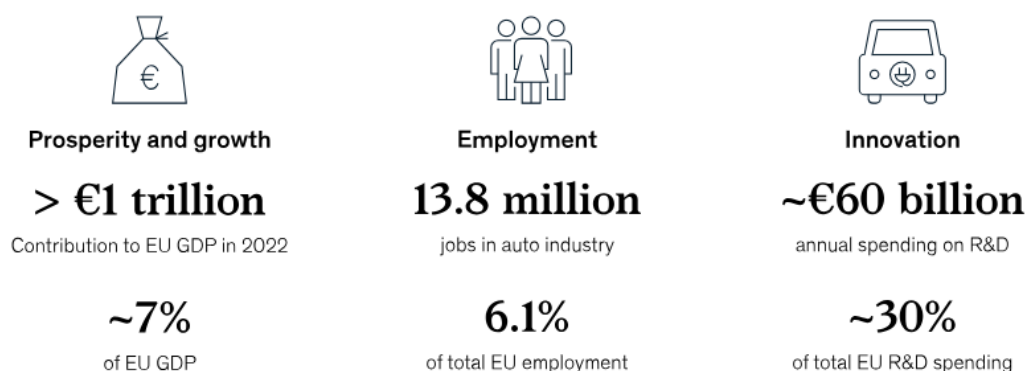


Figura 1: *Key Economic Contributions of the European Auto Industry. The automotive industry has been an economic success story for Europe.*  
Disponibile al sito [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com)

Molti produttori automobilistici europei sono considerati leader nella sostenibilità, con alcuni degli obiettivi più ambiziosi riguardo ai veicoli elettrici (*BEV*), alla decarbonizzazione e alla sicurezza. Grazie a questi sforzi, il valore dei marchi delle dieci più grandi aziende automobilistiche europee è stimato in modo conservativo a un totale di 200 miliardi di euro, con cinque dei dieci marchi di auto più preziosi al mondo che sono europei.

POSIZIONE	BRAND	CRESCITA RISPETTO AL 2020	VALORE (MILLIONI DI DOLLARI)
1°	TOYOTA	+5%	54,107
2°	<b>MERCEDES-BENZ</b>	+3%	<b>50,866</b>
3°	<b>BMW</b>	+5%	<b>41,631</b>
4°	TESLA	+184%	36,270
5°	HONDA	-2%	21,315
6°	HYUNDAI	+6%	15,168
7°	<b>AUDI</b>	+8%	<b>13,474</b>
8°	<b>VOLKSWAGEN</b>	+9%	<b>13,423</b>
9°	FORD	+2%	12,861
10°	<b>PORSCHE</b>	+4%	<b>11,739</b>

Tabella 6: Principali Brand Automobilistici per Valore di Mercato nel 2021. Elaborazione a cura dell'autore estratta da <https://it.motor1.com/news/542092/marchi-auto-classifica-interbrand-2021/>

Questo però non si riflette solo sul valore dei singoli marchi in quanto, analizzando i dati sulle principali case automobilistiche classificate per ricavi, l'UE rappresenta l'area geografica con i maggiori ricavi (precisamente genera il 34.07% dei ricavi globali di questo settore).

**Le principali case automobilistiche mondiali per ricavi [\$mld]:  
aggregazione per Paesi/aree geopolitiche**

<b>GERMANIA</b>	Volkswagen (1)	335		<b>UE</b>	<b>816</b>	<b>34,07%</b>
	Mercedes-Benz (5)	166		- Germania	665	27,76%
	BMW (6)	164	<b>665</b>	<b>GIAPPONE E COREA</b>	<b>726</b>	<b>30,31%</b>
<b>GIAPPONE</b>	Toyota (2)	307		<b>US</b>	<b>445</b>	<b>18,58%</b>
	Honda (7)	136		<b>CINA (*)</b>	<b>357</b>	<b>14,91%</b>
	Nissan (12)	86	<b>529</b>	<b>INDIA</b>	<b>51</b>	<b>2,13%</b>
<b>US</b>	Ford (3)	176			<b>2.395</b>	<b>100,00%</b>
	GM (4)	172				
	Tesla (11)	97	<b>445</b>			
<b>COREA DEL SUD</b>	Hyundai (8)	122				
	Kia (14)	75	<b>197</b>			
<b>CINA</b>	SAIC (9)	105				
	BYD (13)	82	<b>187</b>			
<b>FRANCIA ITALIA</b>	Stellantis (10)	101				
	Renault (16)	50	<b>151</b>			
<b>INDIA</b>	Tata Motors (15)	51	<b>51</b>			
	<b>top 16 per ricavi</b>		<b>2.225</b>			
	- incl. FAW e BAIC (*)		<b>2.395</b>			

(1) l'appartenenza – con l'eccezione di Stellantis – è definita sulla base della sede degli headquarters; (2) il dato relativo alla Cina, e conseguentemente quello totale, include le due non quotate – FAW e BAIC – cui si è fatto riferimento nelle note della Tab. 1; (3) i circa 2,4 trilioni di \$ presi a riferimento per computare i ricavi complessivi ne sono ovviamente una sottostima, ma a mio avviso piuttosto significativa; e quasi certamente è la Cina il Paese più penalizzato dal criterio scelto.

Tabella 7: Estratta da <https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/auto-elettrica-lindustria-ue-a-un-bivio-le-scelte-da-fare-ora-per-non-soccombere-alla-cina/>

Questi risultati sono resi possibili grazie alla forte integrazione regionale che combina grandi aziende internazionali e PMI specializzate. Il settore automobilistico europeo, infatti, è strettamente integrato a livello regionale, un processo che ha preso forma e si è sviluppato in oltre 100 anni. Dal nuovo millennio, l'integrazione economica ha portato le economie emergenti a salire nella catena del valore, diventando attori strategici nella catena del valore dell'UE. Questa tendenza è evidente in paesi come la Repubblica Ceca, l'Ungheria, la Polonia, la Slovacchia e la Romania, che si sono affiancati a paesi storicamente fondamentali per l'industria automobilistica come Germania, Svezia, Francia, Italia e Spagna.

Nel 2018, nell'UE-27, venivano contate circa 17.000 imprese attive nella produzione di veicoli, con una forte presenza in Germania, Italia, Polonia, Spagna e Francia. Le grandi case automobilistiche, e non solo, in questo settore sono strettamente supportate da una moltitudine di PMI e Midcap specializzate. Infatti, oltre il 45% della produzione dipende da catene del valore transfrontaliere, a testimonianza della forte integrazione regionale della filiera automobilistica in UE.

La produzione di veicoli è concentrata in pochi Stati membri, mentre altri svolgono ruoli chiave nella catena di produzione<sup>29</sup>. Le case automobilistiche dell'Europa occidentale hanno esternalizzato parte

<sup>29</sup> UNIONCAMERE, *Il settore Automotive nei principali paesi europei*, Ricerca promossa dalla X<sup>e</sup> Commissione Industria Commercio, Turismo del Senato della Repubblica, Roma, 2015, p. 2 ss.

della loro rete di fornitori e produzione verso gli Stati Membri dell'Europa centrale e orientale, dove i costi del lavoro sono inferiori. Questa strategia è più conveniente rispetto alla completa automatizzazione dei processi. Paesi come Polonia, Repubblica Ceca, Slovacchia, Ungheria e Romania sono fondamentali per il settore, rappresentando il 47% dell'occupazione totale nell'industria automobilistica, rispetto al 43% dei mercati fornitori più maturi come Germania, Francia, Italia e Spagna.

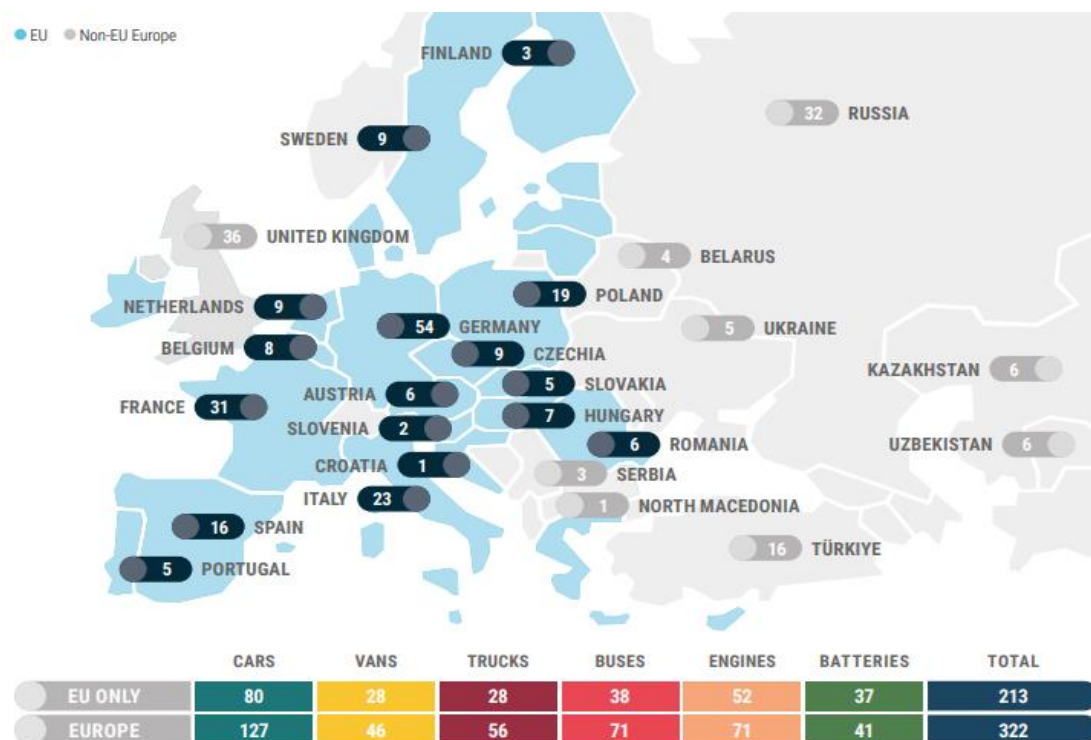
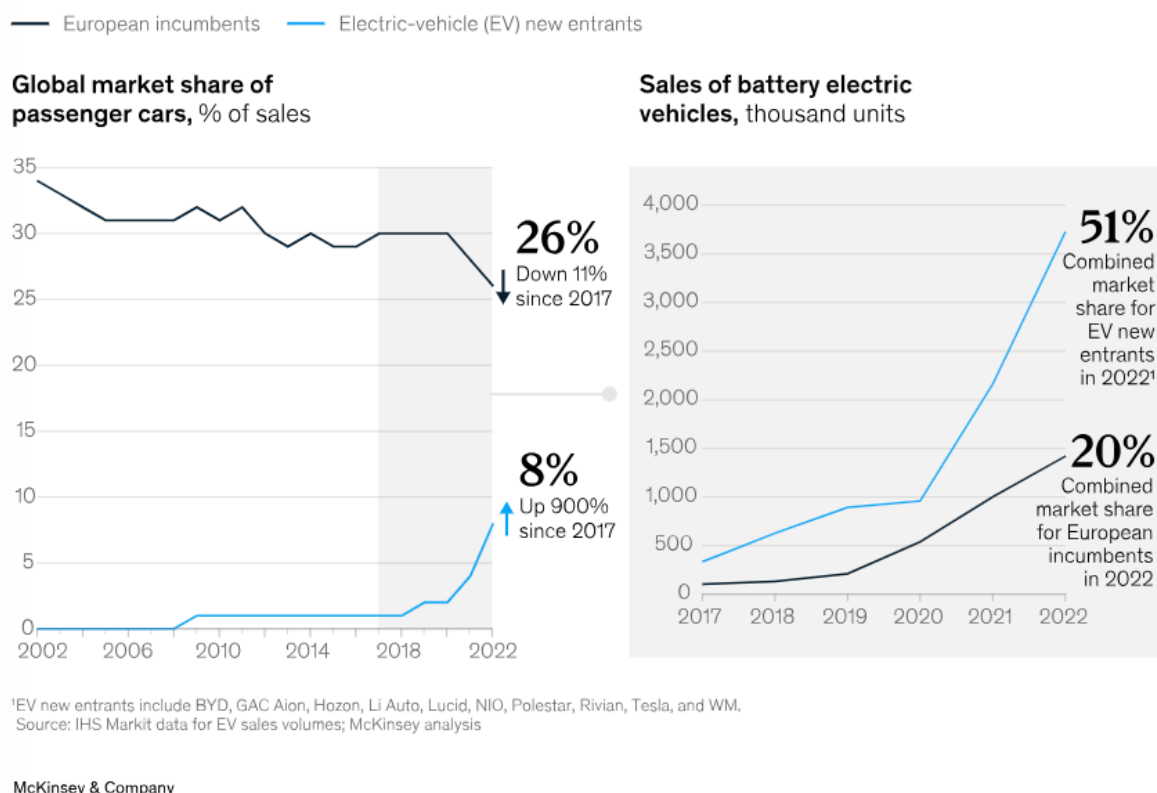


Figura 2: Automobile assembly and engine production plants in Europe. Disponibile al sito [www.acea.auto/publication/automobile-industry-pocket-guide](http://www.acea.auto/publication/automobile-industry-pocket-guide)

Quanto riportato potrebbe erroneamente creare un falso senso di sicurezza per l'industria automobilistica del Vecchio Continente. All'orizzonte, infatti, come accennato precedentemente, si profilano accelerazioni e nuove sfide<sup>30</sup> legate alla transizione verso l'elettrificazione, all'integrazione di software avanzati e alla crescente concorrenza nel mercato. I dati sulle quote di mercato suggeriscono infatti che la posizione di leadership degli OEM (*Original Equipment Manufacturer*) europei è messa sempre più in discussione poiché i nuovi concorrenti, soprattutto dalla Cina, stanno guadagnando terreno. Dal 2019, gli operatori storici europei, hanno perso sei punti percentuali di

<sup>30</sup> Tra le differenti definizioni fornite dalla letteratura sulla responsabilità sociale d'impresa, quella che appare più interessante la definisce come una leva fondamentale per consentire ad un'azienda di adattarsi rapidamente ai mutamenti e alle sfide che caratterizzano lo scenario globale, perché le assicura una maggiore tracciabilità delle materie prime, l'impiego ottimale delle risorse umane, materiali ed energetiche, la riduzione delle emissioni e il riutilizzo/riciclo degli scarti di produzione. Così, BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARI M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0 I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta Rivoluzione industriale*, Venezia 2018, p. 2 ss.

quota di mercato nel mercato interno e cinque punti percentuali in quello cinese. Nel frattempo, gli OEM cinesi, stanno guadagnando terreno sia in Cina che in Europa, raggiungendo il 45% della quota di mercato nel loro mercato interno nel 2022 e ottuplicando la loro quota di mercato in Europa nel periodo compreso tra il 2020 e il 2022. Questa dinamica è ancora più evidente nei veicoli elettrici a batteria (BEV), infatti, i nuovi entranti, focalizzati sui veicoli elettrici, detengono il 51% del mercato globale dei BEV.



**Grafico 2: Global market share of passenger cars; Sales of battery electric vehicles (% of sales), thousand units.**  
<https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/a-road-map-for-europes-automotive-industry>

### 1.2.1 Il declino dei vantaggi competitivi europei nel settore automobilistico:

Un'analisi più dettagliata dei diversi segmenti, presenti in questo settore, offre un quadro più sfumato dell'industria. Nel segmento premium, territorio domestico per molti OEM europei, questi ultimi detengono ancora il 71% delle vendite globali<sup>31</sup>. Tuttavia, anche questo segmento sta diventando più difficile da mantenere, tanto che, i nuovi arrivati, hanno conquistato il 18% del mercato premium solo nel 2022. Questo sconvolgimento deriva dal rapido ritmo di cambiamenti che si sta registrando in quest'ultimo periodo, minando i cinque pilastri fondamentali su cui l'industria automobilistica europea ha tradizionalmente basato il suo vantaggio competitivo. Più nel dettaglio, questi sono:

<sup>31</sup> UNIONCAMERE, *Il settore automotive nei principali paesi europei*, 2015, cit. p. 39.

**1. Leadership tecnologica:** il settore automobilistico europeo ha sviluppato negli anni un'ampia esperienza nella produzione di veicoli con motore a combustione interna (*ICE*) consentendo ai produttori europei di affermarsi e distinguersi sul mercato globale. Tuttavia, con l'accelerazione del passaggio ai veicoli elettrici (vendite globali di EV in crescita dell'80% all'anno dal 2020), e con l'adozione di tecnologie basate su software che stanno diventando il vero elemento distintivo delle automobili, i vantaggi competitivi legati alla progettazione di veicoli ICE stanno gradualmente perdendo rilevanza. Oggi, le aziende che eccellono nella progettazione e nell'integrazione di componenti tecnologici avanzati stanno emergendo come nuovi leader del mercato. Ad oggi, infatti, un singolo veicolo può contenere più di 40 diverse ECU, unità di controllo elettronico (*Electronic Control Unit*), che gestiscono i sistemi e sottosistemi elettrici. Il futuro guarda in una direzione precisa in cui tutte le macchine saranno CASE (*Connectivity, Autonomous, Sharing / Subscription, Electrification*): connesse, autonome, condivise ed elettriche. Con le auto elettrificate e definite dal software che stanno diventando la norma, i semiconduttori e le batterie sono i nuovi punti focali del settore. Infatti, più di un terzo del valore di un BEV è associato alla batteria e al computer di bordo.

FONTE DEL VANTAGGIO	MINACCE EMERGENTI
Leadership tecnologica nei veicoli a ICE E differenziazione del prodotto tramite ingegneria veicolare di alta qualità.	Nuovi entranti nei BEV (soprattutto cinesi e statunitensi) con forte differenziazione nella digitalizzazione, connettività & ADAS e disponibilità di materia prima.

Prospetto: Elaborazione a cura dell'autore estratto da <https://www.bcg.com/publications/2023/european-auto-industry-is-under-pressure>

**2. Qualità e Affidabilità:** La reputazione dei veicoli europei per qualità e affidabilità è stata a lungo considerata un punto di riferimento globale. Marchi come Mercedes-Benz, BMW e Audi sono universalmente riconosciuti per la loro eccellenza ingegneristica. Tuttavia, l'urgenza di conformarsi rapidamente alle nuove normative ambientali e di soddisfare la crescente domanda di veicoli elettrici ed energeticamente efficienti pone sfide significative nel mantenere gli elevati standard di qualità. Inoltre, l'adozione di tecnologie innovative introduce potenziali rischi di affidabilità che richiedono una gestione attenta e precisa.

**3. Design e Brand:** Il design distintivo e la forte identità di marca hanno svolto un ruolo cruciale nel successo internazionale dei produttori automobilistici europei. "Made in Germany" e il "design automobilistico italiano" sono sinonimi di prestigio e lusso nel settore automobilistico. Tuttavia, con l'emergere di nuovi mercati globali e il mutamento delle preferenze dei consumatori,



i produttori europei devono adattarsi per mantenere la loro rilevanza. L'importanza crescente della sostenibilità e delle innovazioni tecnologiche impone un ripensamento delle strategie di branding & design<sup>32</sup>.

FONTI DEL VANTAGGIO	MINACCE EMERGENTI
Alto valore e fedeltà del marchio (soprattutto in Cina), distribuzione supportata da forti reti di concessionari all'ingrosso.	Nuovi OEM posizionati come marchi innovativi e che si presentano sul mercato con un approccio omnicanale centrato sul cliente.

Prospetto: Elaborazione a cura dell'autore estratto da //www.bcg.com/publications/2023/european-auto-industry-is-under-pressure

**4. Efficienza della Produzione (Vantaggio di costo):** L'efficienza produttiva ha consentito ai costruttori europei di mantenere una posizione competitiva nel mercato globale. Attraverso l'adozione di pratiche di produzione snelle e l'implementazione di tecnologie avanzate di automazione, i produttori hanno potuto ridurre i costi e migliorare la qualità dei prodotti. Tuttavia, la crescente globalizzazione delle catene di fornitura e la dipendenza dai componenti fabbricati in Asia, soprattutto in Cina, hanno esposto l'industria a significative vulnerabilità<sup>33</sup> (TRIA G., 2019). Le recenti interruzioni nelle catene di approvvigionamento causate dalla pandemia di COVID-19 e la carenza di semiconduttori hanno evidenziato queste fragilità, mettendo in luce la necessità di strategie più resilienti e diversificate. Inoltre, il passaggio a veicoli BEV/PHEV, come precedentemente discusso, comporta un rapido cambiamento nel panorama dei fornitori europei, rendendo necessarie nuove competenze sia nello sviluppo che nella produzione al fine di mantenere la competitività nel mercato globale, in quanto, ad oggi, gli OEM cinesi hanno costi inferiori (relativamente ai veicoli *BEV/PHEV*) dal 20 al 30% rispetto a quelli sostenuti dagli OEM europei. Ciò è possibile perché, considerando che il pacco batteria di un'auto incide per il 30%-40% sul costo totale dell'auto, 6 dei 10 maggiori produttori di batterie hanno sede in Cina e controllano circa i due terzi del mercato globale<sup>34</sup>. Nella figura sottostante si evidenzia la dipendenza globale dalla Cina per la produzione e la fornitura di componenti essenziali per lo sviluppo produzione di batterie, suggerendo un potenziale rischio per le catene di approvvigionamento non soltanto europee ma anche globali.

<sup>32</sup> VOTA V., *Sostenibilità e Impresa: una Sfida per il Futuro nell'Ottica di una Maggiore Competitività*, *Economia Aziendale Online*, Volume 11 Issue 4, 2020, p. 401 – 416.

<sup>33</sup> TRIA G., *La globalizzazione contemporanea: caratteristiche, conseguenze, sfide*, Roma, 2019, p. 2 ss in [www.mef.gov.it](http://www.mef.gov.it)

<sup>34</sup> COSMI S., *La Cina guida la ricerca globale sui semiconduttori*, 2023, in [www.wired.it](http://www.wired.it)

## Critical parts of the battery value chain are concentrated in China.

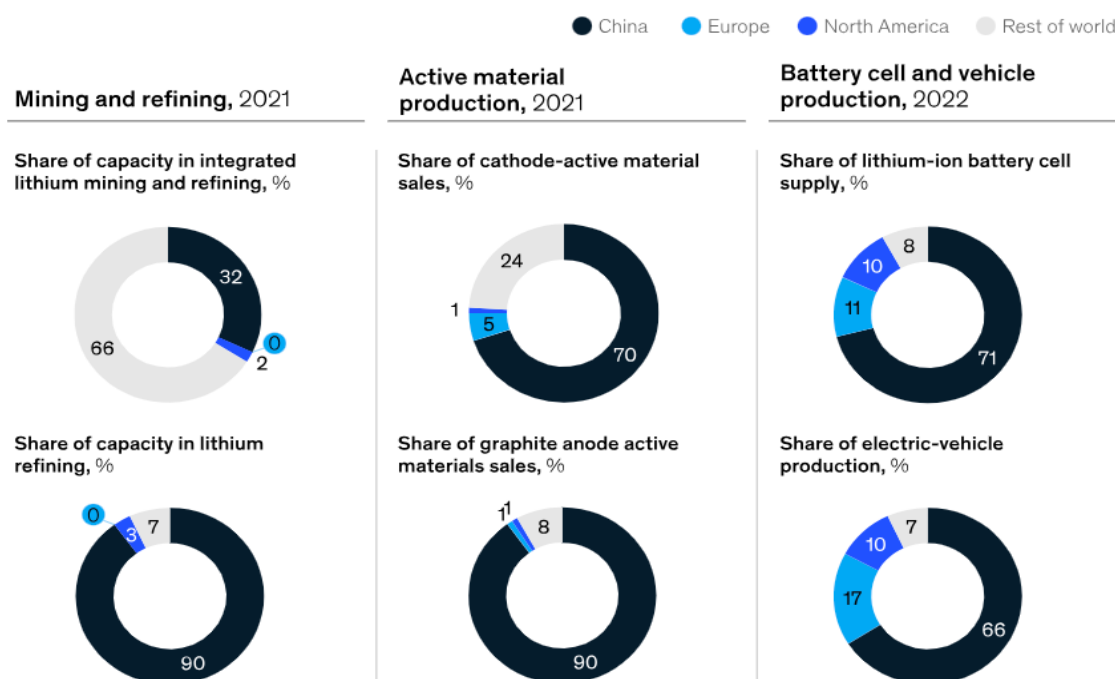


Grafico 3: estratto da <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/a-road-map-for-europes-automotive-industry#/>

FONTI DEL VANTAGGIO	MINACCE EMERGENTI
Produzione efficiente in termini di costi grazie alla leadership nelle operazioni industriali, economie di scala & prezzi dell'energia bassi.	Aumento dei prezzi dell'energia, crescente mancanza di manodopera qualificata in Europa e nuovi metodi di produzione da parte di nuovi OEM.
Catene di approvvigionamento globalizzate & creazione di valore, abilitata da accordi di libero scambio & supporto politico all'industria.	Disaccoppiamento economico & sanzioni che ostacolano il commercio globale; difficile accesso a materie prime affidabili ed economiche.

Prospetto: Elaborazione a cura dell'autore estratto da [//www.bcg.com/publications/2023/european-auto-industry-is-under-pressure](https://www.bcg.com/publications/2023/european-auto-industry-is-under-pressure)

**5. Sostenibilità e Normative Ambientali:** L'Europa ha assunto un ruolo di primo piano nell'implementazione di normative ambientali<sup>35</sup> stringenti e nello sviluppo di tecnologie sostenibili. L'impegno verso la decarbonizzazione e l'incremento dei veicoli elettrici è stato fortemente sostenuto da politiche governative ambiziose. Tuttavia, con la competizione globale in costante aumento, sarà fondamentale per il futuro posizionamento globale dei produttori automobilistici europei l'adattamento ai nuovi obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici

<sup>35</sup> SILVESTRI M., *Sviluppo sostenibile: un problema di definizione*, Gentes, Volume 2 Issue 2, 2015, p. 215 – 219.

e la garanzia dello sviluppo, della diffusione e dell'adozione delle tecnologie digitali<sup>36</sup>. La sostenibilità è, non solo una strategia opzionale, quanto ormai una necessità imprescindibile per garantire la sopravvivenza e il successo a lungo termine nell'industria automobilistica<sup>37</sup>, tanto che, il Parlamento europeo, attraverso iniziative e la futura legislazione, aiuterà l'industria automobilistica a diventare più ecologica e digitale. Le proposte chiave relative a queste tematiche sono:

- a. **La strategia industriale dell'UE, delineata nel documento [COM (2020) 102]<sup>38</sup> e aggiornata nel 2021 con il [COM (2021) 350]**, mira a garantire che l'Unione Europea mantenga la sua posizione di leadership globale nei decenni a venire. Essa promuove simultaneamente le trasformazioni ecologiche e digitali delle economie europee. Un elemento significativo di questa strategia è il riconoscimento del settore automobilistico come uno degli ecosistemi industriali chiave per l'UE. Questo approccio integrato non solo supporta l'innovazione tecnologica e la sostenibilità ambientale<sup>39</sup>, ma anche la competitività globale dell'industria automobilistica europea.
  
- b. **Il Green Deal dell'Unione Europea<sup>40</sup> [COM(2019) 640] e il recente pacchetto "Pronti per il 55%" [COM(2021) 550]** hanno come obiettivo la trasformazione dell'UE in un'economia a zero emissioni di carbonio entro i prossimi decenni. Questi piani pongono un forte accento sul settore automobilistico, sia attraverso la riduzione delle emissioni dei veicoli che attraverso il miglioramento della circolarità dei veicoli e delle batterie. Quest'ultimo aspetto è particolarmente rilevante nel Piano d'azione per l'economia circolare [COM(2020) 98], che mira a promuovere un'economia più sostenibile e a ridurre l'impatto ambientale del ciclo di vita dei prodotti automobilistici<sup>41</sup>.
  
- c. Le iniziative dell'Unione Europea per la digitalizzazione del settore automobilistico hanno l'obiettivo di sviluppare infrastrutture essenziali per supportare l'integrazione di veicoli connessi e autonomi. Una delle principali iniziative è il **piano d'azione 5G [COM(2016) 588]**, che punta a creare una rete robusta e affidabile per supportare la connettività dei veicoli. Questo è complementato dalla **strategia dell'UE sui dati [COM(2020) 66]**, che facilita lo

---

<sup>36</sup> VOTA V., *Sostenibilità e Impresa*, cit. 2020, p. 401 – 416

<sup>37</sup> PINI F. M., *Il Marketing per lo Sviluppo Sostenibile*, Bologna, 1996, p. 12 ss.

<sup>38</sup> La Commissione COM (2020) 474 *Final*, datata 3 settembre 2020, si intitola *Resilienza delle materie prime: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità*, disponibile in [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

<sup>39</sup> TENUTA P., *Indici di modelli di sostenibilità*, Milano, 2009, p. 5 ss.

<sup>40</sup> Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni il green deal europeo, 2020, in [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

<sup>41</sup> TONI F., *Fondamenti dell'Economia Circolare*, in Fondazione per lo sviluppo sostenibile, Roma, 2015, p. 3 ss.

sviluppo e la diffusione dei veicoli connessi e automatizzati, promuovendo la condivisione dei dati tra gli attori del settore. Un elemento chiave di questa strategia è la creazione di uno spazio comune europeo di dati sulla mobilità, che consentirà una maggiore interoperabilità e innovazione nel campo della mobilità intelligente e sostenibile.

- d. Alleanze industriali per lo sviluppo di tecnologie chiave** quali le batterie, l'idrogeno<sup>42</sup> pulito, i processori e i semiconduttori. Queste sono cruciali per ridurre le dipendenze strategiche che potrebbero ostacolare l'abilità dell'UE di ritornare ad essere leader indiscusso del settore automotive. Promuovendo partenariati tra imprese, istituzioni di ricerca e governi, l'obiettivo deve quindi essere quello di costruire una solida base tecnologica che supporti la competitività e la resilienza dell'industria europea su scala globale, garantendo al contempo la sostenibilità e l'autonomia strategica.
  
- e. Piani per la riqualificazione e l'aggiornamento dei lavoratori. L'Agenda europea delle competenze [COM (2020) 274]** presenta uno strumento fondamentale che affronta le sfide della duplice transizione digitale e tecnologica. Questi piani sono indispensabili per adeguare la forza lavoro alle nuove esigenze dell'industria europea e prevenire potenziali squilibri nel mercato del lavoro. Senza un adeguato supporto, la transizione potrebbe causare elevati tassi di disoccupazione tra i lavoratori del settore automobilistico, poiché le competenze richieste evolvono rapidamente. L'obiettivo dell'Agenda è garantire che i lavoratori acquisiscano le competenze necessarie per prosperare in un'economia in trasformazione, promuovendo al contempo la competitività e l'innovazione nel settore automobilistico.

### **1.3 PANORAMA DEL SETTORE AUTOMOTIVE IN ITALIA:**

L'industria automobilistica italiana ha origine nelle piccole aziende familiari che negli ultimi anni dell'800 producevano auto artigianalmente in base a propri progetti<sup>43</sup>. Nel 1899 nasce la “Fabbrica italiana di Automobili-Torino (*FIAT*)” che nel 1900 inizia la sua produzione di auto con 24 prodotti l'anno fino ad arrivare agli anni d'oro in cui la casa Torinese sfornava circa 2 milioni di autovetture. Questi tempi ormai sono finiti, basti pensare che nel 2023, secondo i dati dell'Associazione nazionale filiera industriale automobilistica (ANFIA), i veicoli prodotti, non dalla sola FIAT, ma bensì nella

---

<sup>42</sup> ECOAGE, *Le automobili ad idrogeno*, in [www.ecoage.it](http://www.ecoage.it)

<sup>43</sup> ZUCCA F., MANCINI V., *L'evoluzione del settore automotive in Italia*, 2022, cit. p. 52.

penisola sono in stati in totale circa 875.000 unità di cui 540.000 auto. Questo declino è evidente e innegabile e si inserisce in un contesto di ridimensionamento del patrimonio manifatturiero italiano.



Figura 3: Produzione di autovetture nei principali Paesi europei, 2023. Estratta da ANFIA e OICA. <https://romebusinessschool.com/wp-content/uploads/2024/03/RBS-Report-2024-Il-futuro-dellautomotive.pdf>

Ad oggi la popolazione del settore automotive in Italia è composta da oltre 53 mila realtà imprenditoriali, tra queste il 94,1% circa commercia in autoveicoli mentre il restante 5,9% sono aziende produttrici. Da un punto di vista geografico il 55,3% circa, si concentra nelle macroaree del Nord-Ovest (27,7%) e del Sud Italia (27,6%), Il restante 44,7%, invece, si trova tra il Centro Italia (19,3%), il Nord-Est (16,6%) e le Isole (8,8%). In particolare, il manifatturiero (produzione) è fortemente localizzato nel Nord-Ovest della Penisola (38,5%): il 19,3% in Piemonte, il 17,8% in Lombardia, l'1,2% in Liguria e lo 0,2% in Valle d'Aosta. Il Meridione, invece, è la principale area geografica per quanto riguarda il commercio di autoveicoli (28,3%), con la Campania e la Puglia che pesano rispettivamente il 12,5% e il 7,6% sul totale nazionale.



Figura 4: La distribuzione del settore in Italia. Estratta da: <https://www.contenuti.icribis.com/osservatorio/2023/automotive>

Il nostro paese è da sempre stato leader nel settore con i progetti di macchine utilitarie, sportive e supercar, arrivando a contribuire, al suo picco, all'8.5% del PIL italiano. Oggi, Secondo ANFIA, la

filiera dell'automotive in Italia genera un fatturato di oltre 100 miliardi di euro, una cifra che contribuisce all' 11,5% del fatturato della manifattura in Italia e al 5,6% del Pil italiano<sup>44</sup>.

Ciò che ci ha reso noti nel mondo, ponendoci tutt'ora ai vertici nel settore automotive, sono quelle aziende votate alla specializzazione di prodotto e con riconosciute competenze che si dedicano principalmente alla progettazione e costruzione di auto esclusive, supercar di lusso, autovetture artigianali destinate ad un uso esclusivo di una ristretta cerchia di persone (Es. Ferrari, Lamborghini, Pagani, Maserati).

Durante il Novecento, le industrie automobilistiche italiane si sono affermate come le seconde o terze più importanti in Europa. Tuttavia, questo scenario è drasticamente cambiato e la causa è da riscontrarsi nell'affermarsi dei nuovi modelli di consumo identificabili attraverso l'acronimo "MADE" (**M**obilità, **A** guida **A**utonoma, **D**igitalizzazione, **E**lettificazione)<sup>45</sup>. Questi generano e genereranno lungo tutta la filiera della mobilità rilevanti sfide e opportunità che al momento però stanno mettendo in ginocchio il settore industriale automobilistico italiano.

### **1.3.1 Il declino della produzione automobilistica italiana: Cause e Prospettive**

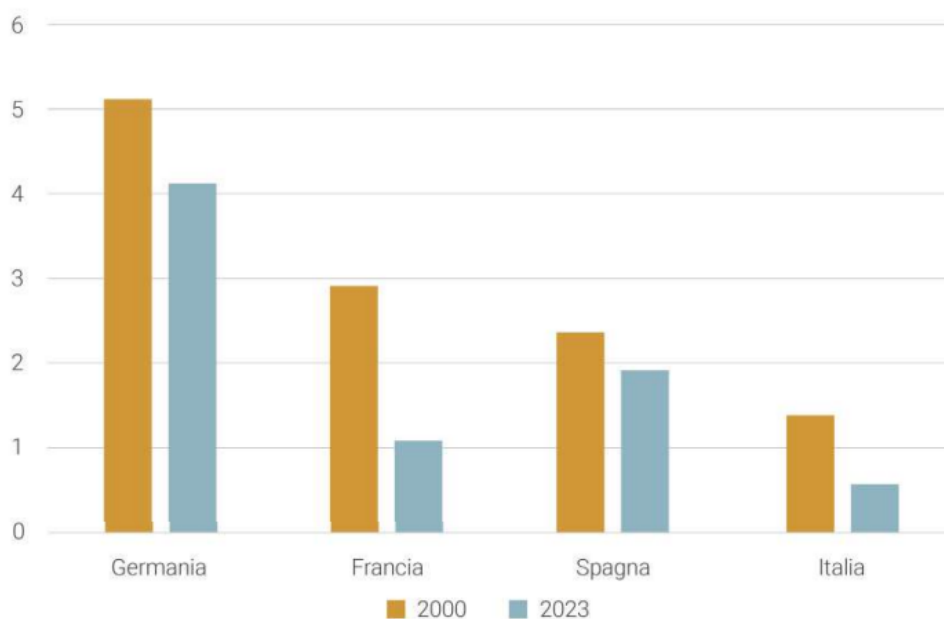
Come analizzato nel precedente paragrafo la produzione europea di automobili negli ultimi 20 anni si è ridotta sensibilmente, portando con sé significative perdite di quote di mercato da parte dei Paesi produttori. Tra i principali Paesi europei, l'Italia è tra i Paesi che hanno ridotto maggiormente la produzione di automobili tra il 2000 e il 2023. Nello specifico, la produzione di autovetture in Italia è passata da oltre 1,4 milioni di esemplari nel 2000, a poco più di 540 mila nel 2023, con una flessione cumulata del 61,9%<sup>46</sup> (STELLA M., 2020).

---

<sup>44</sup> ANFIA, *I Numeri della Filiera*, 2024, disponibile su [www.anfia.it](http://www.anfia.it)

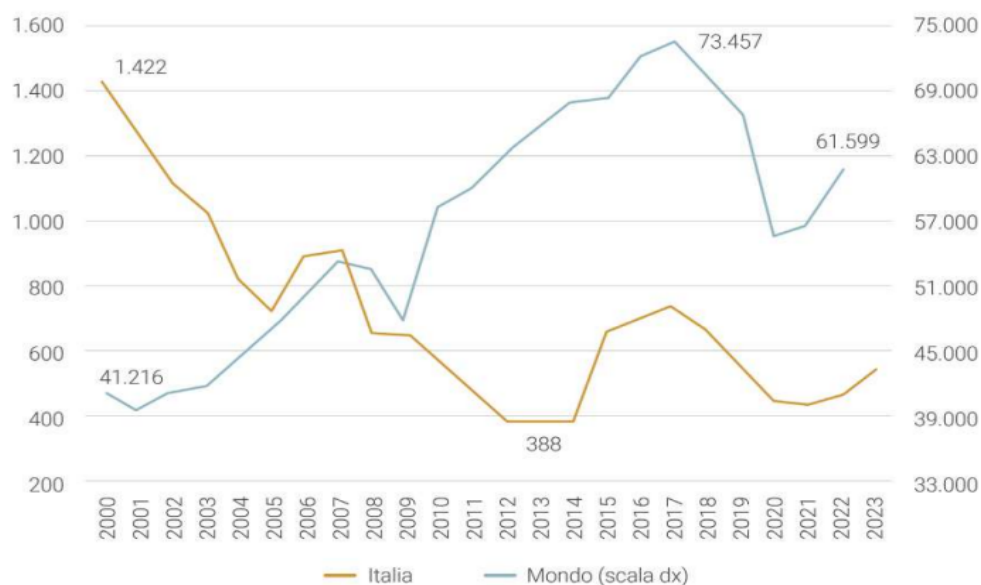
<sup>45</sup> STELLA M., GIORDA G., MARINONI A., *Il futuro del settore automotive*, cit. p. 3.

<sup>46</sup> STELLA M., GIORDA G., MARINONI A., op. cit. 5



**Grafico 4: Produzione di automobili nei principali Paesi europei (milioni di automobili).** Estratto da ANFIA e OICA. [https://romebusinessschool.com/wp-content/uploads/2024/03/RBS-Report-2024\\_Il-futuro-dellautomotive.pdf](https://romebusinessschool.com/wp-content/uploads/2024/03/RBS-Report-2024_Il-futuro-dellautomotive.pdf)

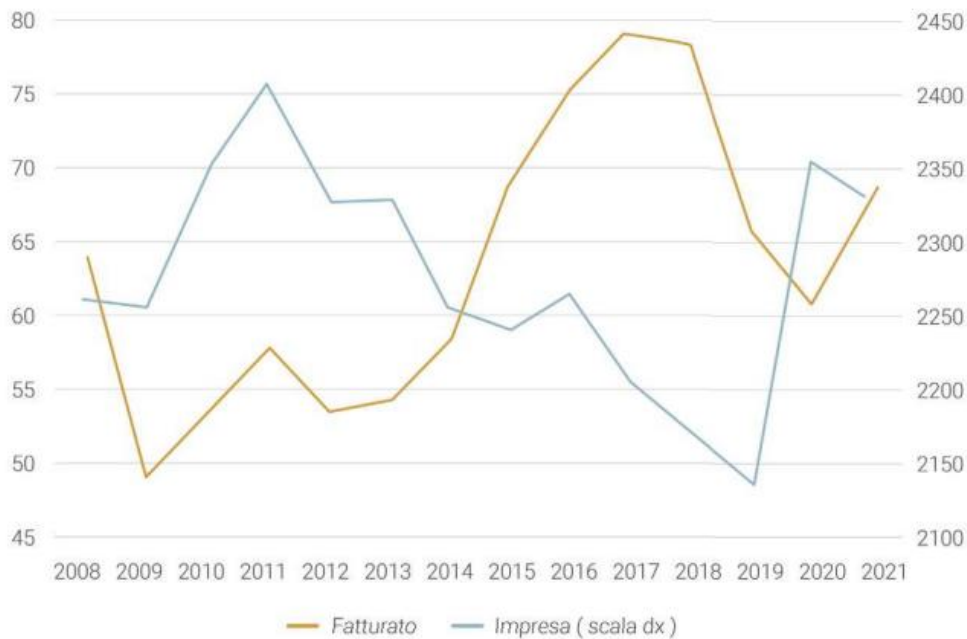
Nel confronto con la produzione mondiale di automobili<sup>47</sup>, l'Italia ha vissuto due fasi contrapposte (Figura 8). Una prima fase, tra il 2000 e il 2014, in cui l'aumento di produzione mondiale di autovetture non si è tradotto in un incremento di produzione anche in Italia ma anzi è stato in controtendenza (ovvero in diminuzione), ed una seconda fase (2015-2022) in cui la produzione di automobili si è rivelata più in linea con la dinamica mondiale, ovvero in lieve e graduale aumento.



**Grafico 5: Produzione di automobili nel mondo e in Italia dal 2000 al 2023 (migliaia di autovetture).** Estratto da dati ANFIA e OICA. [https://romebusinessschool.com/wp-content/uploads/2024/03/RBS-Report-2024\\_Il-futuro-dellautomotive.pdf](https://romebusinessschool.com/wp-content/uploads/2024/03/RBS-Report-2024_Il-futuro-dellautomotive.pdf)

<sup>47</sup> ANFIA, *L'industria Automotive mondiale nel 2019 e trend nel 2020*, 2020 disponibile su [www.anfia.it](http://www.anfia.it)

Rispetto alla tendenza negativa appena analizzata legata alla produzione di autoveicoli, sia i risultati economici che il numero di imprese presenti sul territorio e operanti in questo settore, hanno mostrato una tendenza opposta in un confronto temporale compreso tra il 2008 e il 2021. Infatti, nel complesso, tra il 2008 e il 2021 le imprese produttrici del settore automotive sono aumentate del 3,1% da 2.260 a 2.329 unità, mentre il fatturato ha registrato un aumento pari al +7,3%, passando da 63,9 miliardi di euro nel 2008 a 68,5 miliardi nel 2021.



**Grafico 6: Settore automotive: fatturato e numero di imprese (miliardi di euro e numero di imprese).** Estratto da dati ISTAT. [https://romebusinessschool.com/wp-content/uploads/2024/03/RBS-Report-2024\\_Il-futuro-dellautomotive.pdf](https://romebusinessschool.com/wp-content/uploads/2024/03/RBS-Report-2024_Il-futuro-dellautomotive.pdf)

La causa di questo declino dell'industria automobilistica italiana, in questi ultimi anni, è pertanto da riscontrarsi nella mancata transazione verso lo sviluppo delle automobili elettriche/ibride e tutto ciò che ad esse è collegato. In Italia, infatti, abbiamo storicamente una struttura di componentistiche molto legata al motore tradizionale, infatti, oltre il 73% delle imprese del settore è ancora fortemente legato ai veicoli a benzina e diesel, come specifica l'ANFIA nell'Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2022. Questa condizione metterebbe a rischio un settore che, secondo le statistiche dell'ANFIA, a giugno 2022 in Italia contava 268.300 occupati, sia diretti che indiretti, che equivale a circa il 7% sul totale del personale manifatturiero del Paese. Inoltre, riportando i dati di uno studio commissionato dall'Associazione europea della componentistica automotive (CLEPA), le imprese a rischio chiusura nel settore della componentistica in Italia sarebbero circa 450, la maggior parte delle quali a carattere familiare, causando un'ipotetica perdita di circa 74 mila posti di lavoro.



In conclusione, la profonda riduzione in termini produttivi del settore automotive italiano di certo non facilita la sfida con gli altri Paesi produttori. Tuttavia, l'Italia gode e godrà di una classe operaia, altamente specializzata nella produzione di autoveicoli e di designer riconosciuti a livello mondiale. La reputazione delle case automobilistiche italiane è infatti uno dei punti di forza del settore. Produzioni mondiali in larga scala e manodopera a basso costo stanno indubbiamente penalizzato il settore dell'automotive sia italiano che europeo. Negli anni, inoltre, storiche case automobilistiche italiane, come ad esempio Lamborghini e Ducati, sono state acquisite da grandi aziende estere. Oltre a ciò, una delle debolezze più grandi del settore automotive italiano è data dall'elevata frammentazione delle imprese. Nonostante ciò, i cambiamenti tecnologici che stanno interessando l'intero pianeta possono rappresentare un fattore di rottura del trend decrescente in atto nel panorama dell'industria automobilistica italiana. La conversione alla produzione di automobili elettriche ed ibride<sup>48</sup> e la sfida per la produzione di quelle ad idrogeno rappresenteranno le opportunità più significative per il futuro. A differenza però di quanto sta accadendo in Francia, Germania e Spagna, dove da tempo i governi hanno avviato piani di espansione precisi, come certificato dall'Osservatorio Automotive (composto da Federmeccanica, Fim, Fiom e Uilm), in Italia invece, citando le parole di Gianmarco Giorda (Direttore Generale ANFIA e Amministratore Delegato ANFIA Service):

***- “siamo ancora fermi all'anno zero, essendoci stata una mancanza di politica industriale in questo settore. Bisognerà lavorare sui costi di trasformazione, come il costo del lavoro, dell'energia, costi logisticisti, la burocrazia, tanti aspetti su cui bisognava intervenire prima per restare competitivi, ma c'è ancora tempo per intervenire. Dall'altra ci sono decisioni che attengono alla sfera privata delle aziende, che decidono di andare a investire dove c'è più convenienza. Abbiamo perso molte posizioni rispetto agli altri Paesi europei, ma anche questa Europa ha qualche meccanismo che deve essere ribilanciato, perché non ha senso essere in un'Europa unita e poi in Ungheria, in Polonia, in Repubblica Ceca ci sono delle agevolazioni e degli incentivi molto più intensi rispetto a quanto può fare l'Italia o la Francia. Così rischiamo di farci una concorrenza pazzesca a livello europeo, in un ambito dove dovrebbero esserci delle regole uguali per tutti”.***

Al governo Meloni il direttore generale dell'ANFIA chiede:

***- “di mettere in piedi una serie di strumenti di politica industriale convincenti per chi deve investire in Italia, di offrire vantaggi per chi decide di mantenere gli investimenti nel nostro Paese”.***<sup>49</sup>

---

<sup>48</sup> Redazione ANSA, *Più auto in giro, aumentano 'green' ma sale età media mezzi* 2019, disponibile su [www.ansa.it](http://www.ansa.it)

<sup>49</sup> D'AMICIS C., *Così l'Italia dice addio all'industria dell'auto e a migliaia di posti di lavoro*, 2023 in [www.today.it](http://www.today.it)

## 1.4 L'EVOLUZIONE DEI MODELLI PRODUTTIVI NELLA FILIERA AUTOMOBILISTICA

Le analisi svolte finora ci portano a riflettere su come l'industria del settore automobilistico, da sempre soggette a brusche oscillazioni, abbia costantemente cercato nuovi modelli e strategie industriali per soddisfare i trend e le esigenze del mercato. Per questo il settore automobilistico è da sempre il luogo privilegiato di sperimentazione e di generalizzazione di innovazioni tecnologiche e di nuove forme di organizzazione del lavoro, come:

- **Il Fordismo:** introdotto dallo stesso Henry Ford<sup>50</sup> nel 1913, un modello di produzione meccanizzata con una forte divisione del lavoro. La standardizzazione era estrema e l'operaio, all'interno della catena di montaggio, era relegato ad un ruolo meramente meccanico<sup>51</sup>.
- **Lo Sloanismo:** ideato da Alfred Sloan, direttore generale della GM, che propose una nuova strategia industriale basata sulla politica delle "gamme" che consiste nel moltiplicare le combinazioni di un numero ristretto di componenti standardizzate, offrendo ai consumatori la possibilità di scegliere tra una vasta gamma di prodotti e prezzi<sup>52</sup>.
- **Il Toyotismo (Toyota production system):** un modello di organizzazione della produzione, derivato da una filosofia alternativa a quella della produzione di massa e basato sull'idea di "fare più con meno" utilizzando nel modo più produttivo possibile le limitate risorse<sup>53</sup> (LUO J., 2006). Il tutto cercando di creare un sistema semplice e che elimini la sovra-lavorazione, sovra-produzione, ri-lavorazione, la giacenza e l'eccessivo movimento.

Questi modelli hanno fatto la storia di questo settore e sono tutt'ora applicati nell'industria. Gli ultimi venticinque anni però hanno cambiato radicalmente questo settore, più di ogni altra epoca da quando l'auto esiste. L'innovazione tecnologica<sup>54</sup> e le "recenti" vicende politiche ed economiche hanno reso difficile parlare dell'auto come di un prodotto nazionale. Lancia prodotte da Chrysler negli Stati Uniti, Ford prodotte da Fiat in Polonia, Peugeot-Citroën prodotte da Mitsubishi nei Paesi Bassi, Toyota prodotte in Messico da Mazda, sono solo alcune realtà del nostro nuovo mondo globalizzato.

---

<sup>50</sup> Henry Ford, fondatore della Ford Motor Company, è stato un imprenditore statunitense, nato a Dearborn. Si distinse nel proprio settore in quanto nei propri stabilimenti introdusse una forma particolare di produzione, fondata sullo sfruttamento della tecnologia e della catena di montaggio. Tale metodologia permetteva di incrementare i volumi prodotti, fortemente standardizzati, rispondendo così alla crescita della domanda globale.

<sup>51</sup> ALIZON F., SHOOTER STEVEN B., SIMPSON T. W. *Henry Ford and the Model T: lessons for product platforming and mass customization. Design Studies*, 2009 Vol. 30, Issue 5, pp. 588-605.

<sup>52</sup> GENERAL MOTOR, *Eredità della GM e dei suoi marchi*, [www.gmheritagecenter.com/](http://www.gmheritagecenter.com/)

<sup>53</sup> LUO J., *The Impact Of Government Policies On Industrial Evolution: The Case Of China's Automotive Industry*, 2006, p. 75.

<sup>54</sup> CHESBROUGH H., *Business Model Innovation: it's not just about technology anymore. Strategy and Leadership*, vol. 35, n. 6, 2007, p. 12 ss.

Fusioni<sup>55</sup> e acquisizioni, in tutto il mondo, sono state ricorrenti, alcune fallite (Daimler-Chrysler, BMW-Rover), altre riuscite (Peugeot-Nissan), altre criticate (Fiat-Chrysler), ma tali da ridurre notevolmente il numero di costruttori. Le aspettative dei clienti si sono ampliate grandemente, articolandosi in modi diversi, a seconda dei mercati, ma con un comune denominatore: la crescente sensibilità verso l'ambiente, la sicurezza e la connettività, che nel corso degli anni hanno fatto maturare un atteggiamento etico mai visto prima e che ha spinto svariati costruttori a impegnarsi sul fronte delle vetture sia elettriche che ibride<sup>56</sup>.

Alla luce di questo, il settore automobilistico si trova ora di fronte a una necessità imperativa di adattamento e innovazione<sup>57</sup>. L'imminente avvento dei veicoli ibridi ed elettrici e le mutevoli condizioni geo-politiche fanno sì che le strategie industriali storiche, come il fordismo, lo sloanismo e il toyotismo, debbano essere riconsiderate e integrate con nuove tecnologie e metodologie per rispondere alle esigenze contemporanee. Questo implica non solo l'introduzione di nuovi macchinari, ma anche una ristrutturazione approfondita dell'intera filiera produttiva. Le linee di produzione devono essere riprogettate per incorporare sistemi di automazione avanzati e tecnologie digitali, mentre le pratiche di gestione della catena di fornitura devono diventare più agili e sostenibili.

Pertanto, le parole chiave alla base di questa nuova era nel settore industriale dell'automotive sono:

- a. **Innovazione:** le aziende, infatti, stanno investendo in ricerca e sviluppo per creare soluzioni che migliorino l'efficienza energetica, riducano le emissioni e promuovano l'uso di materiali sostenibili<sup>58</sup>. (SCHUMPETER J., 2022)
- b. **Sostenibilità:** che dovrà guidare ogni decisione strategica, dalla progettazione del prodotto alla scelta dei materiali, fino alle pratiche di produzione e distribuzione.

---

<sup>55</sup> STELLANTIS, 2003 Disponibile al link: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

<sup>56</sup> WORLD ECONOMIC FORUM, 2021. Il 2020 è stato un anno di svolta per i veicoli elettrici. Disponibile sul sito: <https://www.weforum.org>

<sup>57</sup> BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARI .M, VIGNOTTO A. *Business Model 4.0 I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta Rivoluzione industriale*, Venezia 2018, p. 18.

<sup>58</sup> SCHUMPETER J. A., *Teoria dello sviluppo economico*, (ed. tedesca 1912), trad. it., 2022, Milano, p. 12 ss.

## 2. COMPRENDERE L'INNOVAZIONE E IL SUO MODO DI AFFERMARSI

*“Un’innovazione è l’implementazione di un prodotto (bene o servizio) o di un processo, nuovo o considerevolmente migliorato, di un nuovo metodo di marketing, o di un nuovo metodo organizzativo con riferimento alle pratiche commerciali, al luogo di lavoro o alle relazioni esterne.”<sup>59</sup>*

Nello scenario globale attuale “innovare” non è più una scelta ma un imperativo<sup>60</sup>. I processi innovativi<sup>61</sup> diventano quindi un elemento essenziale non solo a livello micro, configurandosi come elemento per garantire sia la sopravvivenza sul mercato che il raggiungimento del vantaggio competitivo per un’impresa, ma anche a livello macro, contribuendo alla crescita economica e, dunque alla ricchezza e al benessere collettivo.

Le cause che hanno determinato la preminenza dell’innovazione risiedono nelle dinamiche che governano l’attuale economia globale: la globalizzazione dei mercati<sup>62</sup>, la delocalizzazione delle attività produttive in cerca di risorse a basso costo, l’investimento in personale altamente qualificato e il costante progresso tecnologico.

Pertanto, questo capitolo si propone di approfondire il concetto di innovazione<sup>63</sup>, tracciando una netta distinzione rispetto al concetto di invenzione. Saranno analizzati i principali modelli teorici che sottendono i processi innovativi, esplorando in che modo le diverse tipologie di innovazione influenzano i mercati. Inoltre, verrà esaminata la transizione dai modelli tradizionali di innovazione a quelli più aperti e collaborativi, evidenziando come le imprese stiano adattando le loro strategie in risposta a un contesto economico sempre più dinamico e competitivo.

### 2.1 INNOVARE NON SIGNIFICA INVENTARE:

Prima di proseguire però è fondamentale specificare che i termini “INVENZIONE” e “INNOVAZIONE”, spesso percepiti come sinonimi, sono due cose ben distinte.

---

<sup>59</sup> OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico)

<sup>60</sup> EUROPEAN STRATEGY AND POLICY ANALYSIS SYSTEM(ESPAS), “Tendenze globali fino al 2030: l’UE sarà in grado di affrontare le sfide future”, Luxembourg, 2017, p. 9

<sup>61</sup> MINISTERO PER L’INNOVAZIONE TECNOLOGICA E LA TRANSIZIONE DIGITALE (MIDT), *Italia digitale 2026: risultati 2021-2022 e azioni per 2023-2026*, p. 4 ss.

<sup>62</sup> CONFINDUSTRIA, CENTRO STUDI (2023) *Rapporto catene di fornitura tra nuova globalizzazione e autonomia strategica*, 2023, in [www.confindustria.it](http://www.confindustria.it)

<sup>63</sup> AURELI S., BRONZETTI G., SICOLI G., *Il legame tra innovazione strategica, capitale intellettuale e tecnologie intelligenti*, in LOMBARDI R., CHIUCCHI M. MANCINI S, D., *Smart Technologies, digitalizzazione e capitale intellettuale sinergie e opportunità*, Milano, 2020, p. 17.

## INVENZIONE ≠ INNOVAZIONE

L'innovazione<sup>64</sup>, infatti, è da intendersi come combinazione di un'attività di invenzione, vale a dire di generazione di nuove idee, e di un'attività di sfruttamento commerciale, ovvero dell'individuazione di opportunità per l'ottenimento di un guadagno dalla vendita/applicazione dell'idea generata. Dunque, il concetto di innovazione è molto più ampio del concetto di invenzione e comprende tutte le attività richieste nella commercializzazione di nuove tecnologie<sup>65</sup>.

Un'invenzione, invece, rappresenta la nascita di nuove idee, spesso frutto di attività di ricerca e sviluppo (*R&S*<sup>66</sup>) e di un notevole impegno creativo<sup>67</sup>. Questa non sempre è mirata alla commercializzazione, un'invenzione infatti, può manifestarsi attraverso prototipi, modelli e concetti innovativi che non arrivano però alla fase della commercializzazione, rappresentando così soltanto il risultato tangibile degli investimenti in creatività e ricerca.



Figura 5: Dall'invenzione all'innovazione. Estratta da *Gestione dell'innovazione*, Melissa A. Schilling, F.I. (2022). McGraw Hill Education.

Sebbene le invenzioni possano prendere forma in vari contesti, come le università, le innovazioni sono prevalentemente realizzate all'interno delle imprese, pur potendo emergere anche in altre strutture organizzative. Affinché un'invenzione si trasformi in innovazione, un'impresa deve saper integrare diverse tipologie di conoscenze, abilità, competenze e risorse.

<sup>64</sup> SCHILIRÒ D., *Innovazione, crescita ed economia basata sulla conoscenza*, Messina, 2022, p. 1

<sup>65</sup> FREEMAN C., SOETE L., *The Economics of Industrial Innovation*, Londra, 1997, p. 585 ss.

<sup>66</sup> CENTRO COMUNE DI RICERCA, 2020, Quadro di valutazione degli investimenti in R&S industriale dell'UE 2020, Commissione europea, Commissione europea. Disponibile sul seguente sito: [www.iri.jrc.ec.europa.eu](http://www.iri.jrc.ec.europa.eu)

<sup>67</sup> AZIENDA COMUNALE ENERGIA E AMBIENTE (ACEA), *Investimenti in R&S per i 10 principali settori industriali dell'UE*. Disponibile sul sito: [www.acea.it](http://www.acea.it)

## 2.2 DALL'INVENZIONE ALL'INNOVAZIONE:

J. A. Schumpeter<sup>68</sup>, il primo economista che ha discusso in modo ampio ed approfondito il ruolo dell'innovazione nelle moderne economie industriali, ha proposto all'interno del suo scritto "La teoria dello sviluppo economico (1911)" i cinque stadi che portano dalle invenzioni alle innovazioni.

- a. **Ricerca di base:** è la creazione di un'idea e la sua iniziale implementazione. Questa può essere sviluppata senza contemplare alcuna applicazione pratica.  
Le imprese industriali possono essere riluttanti a intraprendere ricerca di base a causa dell'incertezza dell'esito.
- b. **Ricerca applicata:** a differenza della ricerca applicata questa ha un obiettivo dichiarato ed è intrapresa per determinare la fattibilità tecnologica delle applicazioni proposte.
- c. **Sviluppo:** il passaggio da un'idea o invenzione alla fase di produzione commerciale. È necessario un massiccio impiego di risorse da destinare alla creazione di impianti pilota e prototipi. In questa fase l'impresa dovrà fare inoltre un importante lavoro di analisi e verifiche volte ad evitare un fallimento di un nuovo prodotto messo in produzione.
- d. **Produzione commerciale:** produzione su larga scala di un nuovo prodotto o applicazione di un nuovo processo. Indipendentemente dalla ricerca già intrapresa fino a questo punto, a questo livello permane ancora un forte elemento di rischio tanto che, per Schumpeter, queste prime quattro fasi corrispondono allo stadio dell'innovazione.
- e. **Diffusione:** la propagazione della nuova idea o applicazione massiccia di un nuovo processo.

Questa divisione, proposta da Schumpeter, ci fa quindi capire in modo chiaro che, il processo innovativo è un processo lineare che non inizia e termina con la sola generazione di una nuova tecnologia<sup>69</sup> (FREEMAN C., 2018). La fase di generazione, infatti, è soltanto uno dei tre elementi costitutivi del processo innovativo. Se la suddetta fase non è seguita dalle restanti due (disseminazione e assorbimento), l'innovazione non sarà mai in grado di né di essere considerata tale (restando quindi un'invenzione), né di generare benefici reali e, dunque, progresso.

---

<sup>68</sup> SCHUMPETER J. A., *Teoria dello sviluppo economico*, (ed. tedesca 1912), trad. it., 2022, Milano, p. 12 ss.

<sup>69</sup> FREEMAN C. "Innovation and growth" *Systems of Innovation: selected essays in evolutionary economics*, Edward Elgar, Cheltenham Publishing, UK, 2008, p. 74.

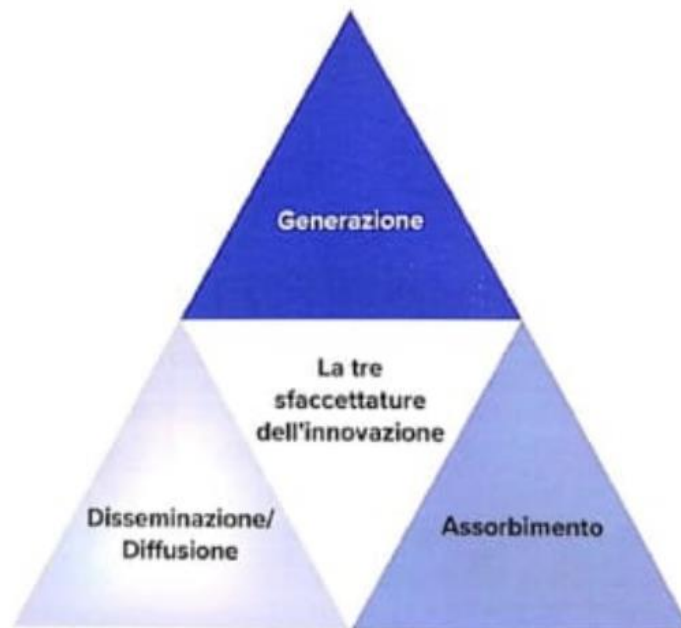


Figura 6: Fasi del processo innovativo. Estratta da *Economia e gestione sostenibile delle imprese 1/ed*, Matteo Caroli.

Oltre a Schumpeter però è necessario menzionare anche Kline e Rosenberg, che hanno proposto un modello alternativo rispetto a quello lineare, ovvero il modello a catena. Questo modello ricalca l'approccio evoluzionista (più classico) e definisce un processo alternativo di generazione dell'innovazione.

L'idea di Kline e Rosenberg è che, a livello d'impresa, il processo innovativo non si sviluppa meccanicamente lungo fasi ben definite e sequenziali da un punto di vista logico e temporale (Ricerca → Invenzione → Sviluppo → Produzione → Diffusione) come proposto da Schumpeter.

Piuttosto:

- Le relazioni tra fasi sono bidirezionali e la sequenza esatta delle fasi può cambiare a seconda del processo innovativo;
- le innovazioni nascono in primis per soddisfare bisogni del mercato(demand-pull), piuttosto che come esito di ricerche scientifiche a sé stanti (technology-push);  
[l'innovazione di cui stiamo parlando infatti non fa altro che rispondere ad un bisogno ben preciso del mercato (demand-pull)];
- per soddisfare tali esigenze le imprese utilizzano innanzitutto le conoscenze già note (sia codificate che tacite) ed eventualmente, se queste non bastano, decidono di investire in ricerca formale.

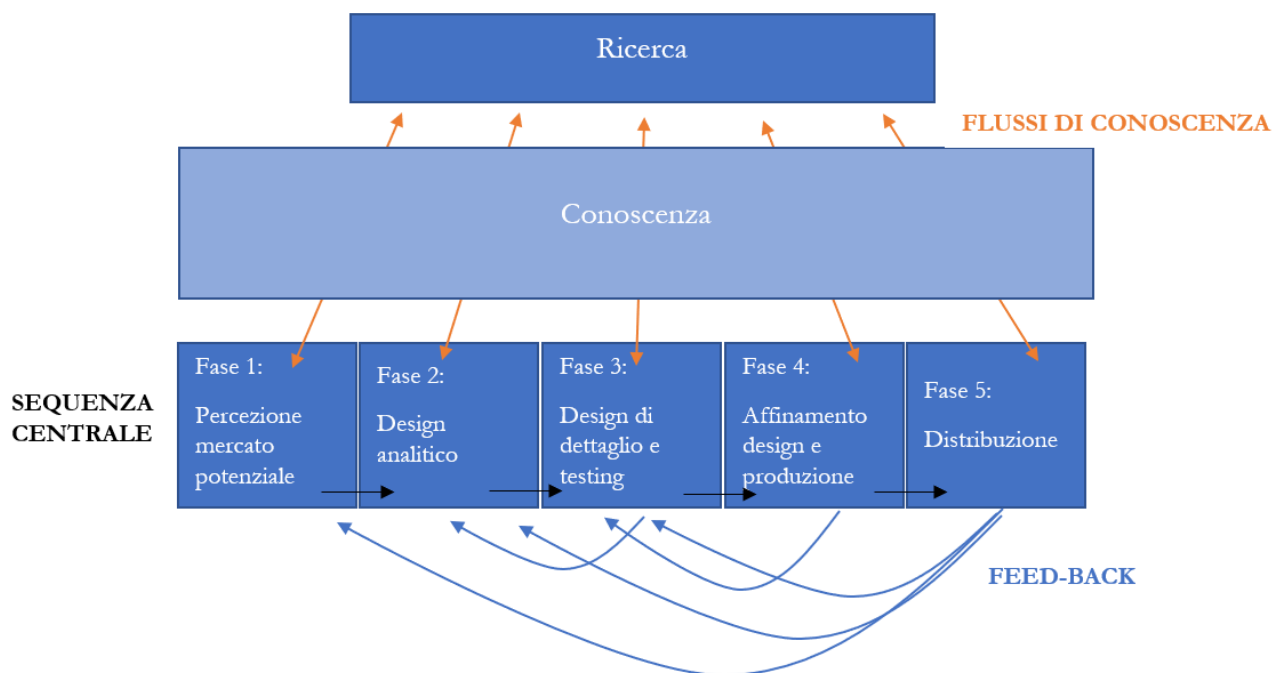


Figura 7: Il modello a catena dell'innovazione. Estratto da Economia dell'innovazione di Franco Malerba.

La sequenza centrale è il cuore del processo d'innovazione tecnologica, che parte dall'individuazione di un bisogno latente, passa attraverso il design analitico (consiste nell'analisi di nuove combinazioni di parti di conoscenza o di componenti esistenti), poi quello di dettaglio, poi si trasforma in innovazione, che viene poi distribuita sul mercato.

Però, in ognuna di queste fasi possono esistere flussi bi-direzionali con la ricerca, che innescano quindi un cambiamento nelle conoscenze detenute dalle imprese. Ad esempio, è possibile che il design analitico da solo non basti a rispondere al bisogno del mercato e che quindi si inneschi attività di ricerca, che a sua volta genera nuovo design analitico. Oppure, che grazie al prodotto innovativo (Es: nuovo strumento di misurazione), frutto anche della ricerca, si possa migliorare la ricerca stessa.

Infine, esistono i Feedback che dalle fasi a valle forniscono utili indicazioni per le fasi più a monte: ad esempio, in fase di produzione si potrebbero riscontrare dei problemi di progettazione, che portano a rivedere il design dello stesso. Oppure che l'esperienza di consumo del prodotto da parte degli utilizzatori stimoli una revisione del design per i modelli successivi.

## 2.3 PERCHE' LE IMPRESE INNOVANO?

*“Innovation distinguishes between a leader and a follower”* (Steve Jobs)

Innovare significa avere lo sguardo rivolto al futuro, significa uscire dalla propria comfort zone.



I cambiamenti generano opportunità (ad esempio possono cambiare i bisogni dei consumatori), pertanto aziende e professionisti sono chiamati a guardare al mercato in continuazione, devono fare attenzione ai bisogni dei clienti, capire come il mercato sta rispondendo e pensare alle possibilità ancora inesplorate.

Il concetto che deve entrare nel nostro modo di pensare è quindi che l'innovazione non è solo una sfida<sup>70</sup> (BIANCHI A., 2018). L'innovazione, oggi, è soprattutto una necessità, e per questo deve diventare una priorità strategica per le aziende. Questo perché, come la teoria evolutiva di Darwin ci insegna:

*“non è la specie più forte o la più intelligente a sopravvivere, ma quella che si adatta meglio al cambiamento”.*

Innovazione ed evoluzione, pertanto, non sono due concetti totalmente estranei tra di loro. Oggi, infatti, in un panorama così competitivo ciò che è perennemente in gioco è la sopravvivenza dell'azienda e, innovare, è l'unico modo per avere un vantaggio competitivo sulla concorrenza e proiettare il proprio business al futuro. Christopher Freeman, economista britannico riconosciuto come uno dei fondatori della scuola post-bellica sull'innovazione, infatti, affermerà:

**“Not to innovate is to die”**

Le imprese sono spinte quindi a innovare per diverse motivazioni:

- **Il bisogno di mantenere o migliorare la propria posizione competitiva** nel mercato in cui operano, cercando di superare i concorrenti e soddisfare le esigenze dei clienti in modo più efficace;
- **Un mezzo per entrare in nuovi mercati** o esplorare segmenti di mercato<sup>71</sup> precedentemente ignorati, consentendo all'azienda di espandere la propria base di clienti e diversificare le fonti di reddito<sup>72</sup> (ZIRPOLI F., 2010);
- **L'obbligo di adeguarsi ai cambiamenti normativi e legislativi**, che richiedono alle imprese di aggiornare i propri prodotti, processi o servizi per essere conformi alle nuove disposizioni legali e mantenere la licenza operativa.

---

<sup>70</sup> BIANCHI A., *L'innovazione nel pensiero classico e nel mondo neoclassico. Economia del lavoro e dell'innovazione* in Ferrara, 2018, p. 4.

<sup>71</sup> VOLPATO G., ZIRPOLI F., *L'auto dopo la crisi*, Milano 2011, p. 3 ss.

<sup>72</sup> ZIRPOLI F., *Organizzare l'innovazione. Strategie di esternalizzazione e processi di apprendimento in Fiat auto*, Bologna, 2010, p. 12 ss.

Pertanto, al fine di mantenere il proprio successo e garantire una durata nel tempo, le aziende devono continuamente innovare e reinventarsi, introducendo costantemente nuovi prodotti, funzionalità e idee che risultino vincenti sul mercato. In caso contrario, anche un'impresa che sembra molto solida potrebbe declinare rapidamente. Ad esempio, Facebook, fondata nel 2007, ha già cambiato nome in "Meta". Google, nata alla fine degli anni Novanta, oggi è sfidata da ChatGPT, mentre Tesla, fondata nel 2003, deve ancora dimostrare una reale longevità. Queste aziende sono solo degli esempi che spiegano in modo chiaro che, nonostante una posizione dominante nei rispettivi settori, per sopravvivere, ad oggi è necessario reinventarsi e ridefinire continuamente i mercati in cui operano, evitando quindi di commettere errori che hanno portato al fallimento grandi imprese come Kodak, Blackberry, Blockbuster.

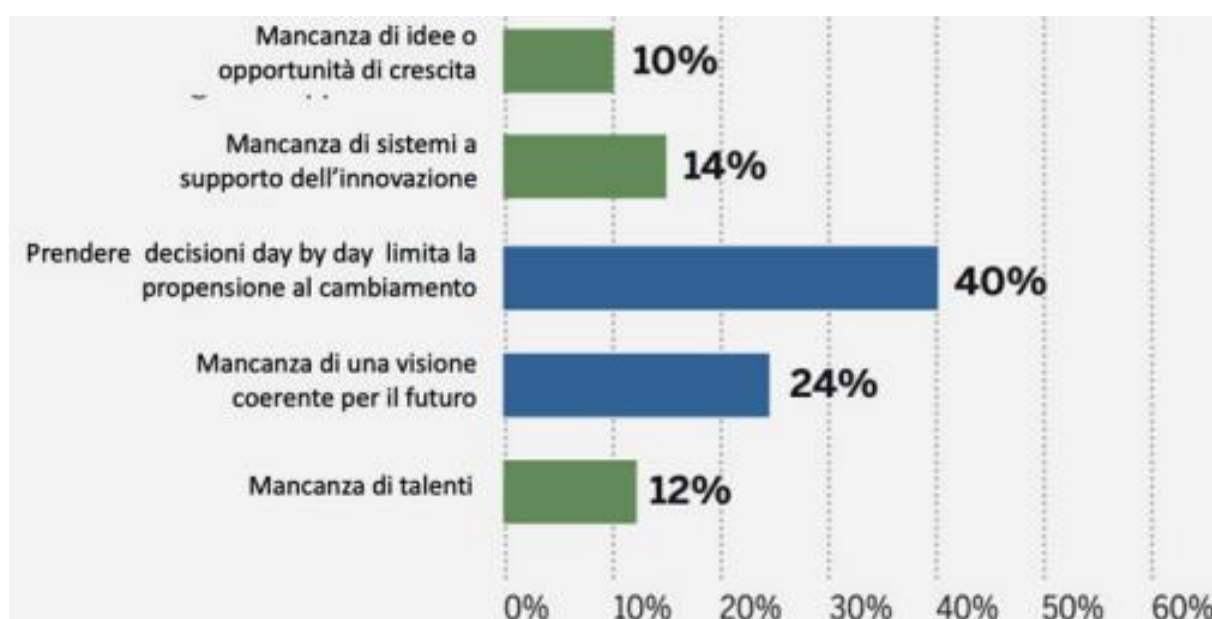


Grafico 7: Gli ostacoli all'innovazione. Estratto da Scott D, Viguier S., Waldeck A. (2016)

#### 2.4 CLOSED INNOVATION vs OPEN INNOVATION:

L'attuale scenario competitivo, con l'allargamento dei mercati dovuto alla globalizzazione<sup>73</sup> e all'avvento di nuove tecnologie, ha profondamente influenzato il modo delle imprese di approcciarsi all'innovazione. L'aumento della pressione competitiva, la frammentazione della conoscenza e la riduzione del ciclo di vita di un prodotto, con la conseguente riduzione del ritorno economico che ogni impresa ha in seguito agli investimenti in R&S, ha fatto sì che, un'azienda, debba innovarsi continuamente affinché possa sopravvivere sul mercato.

<sup>73</sup> TRIA G., *La globalizzazione contemporanea: caratteristiche, conseguenze, sfide*, cit. p. 2.

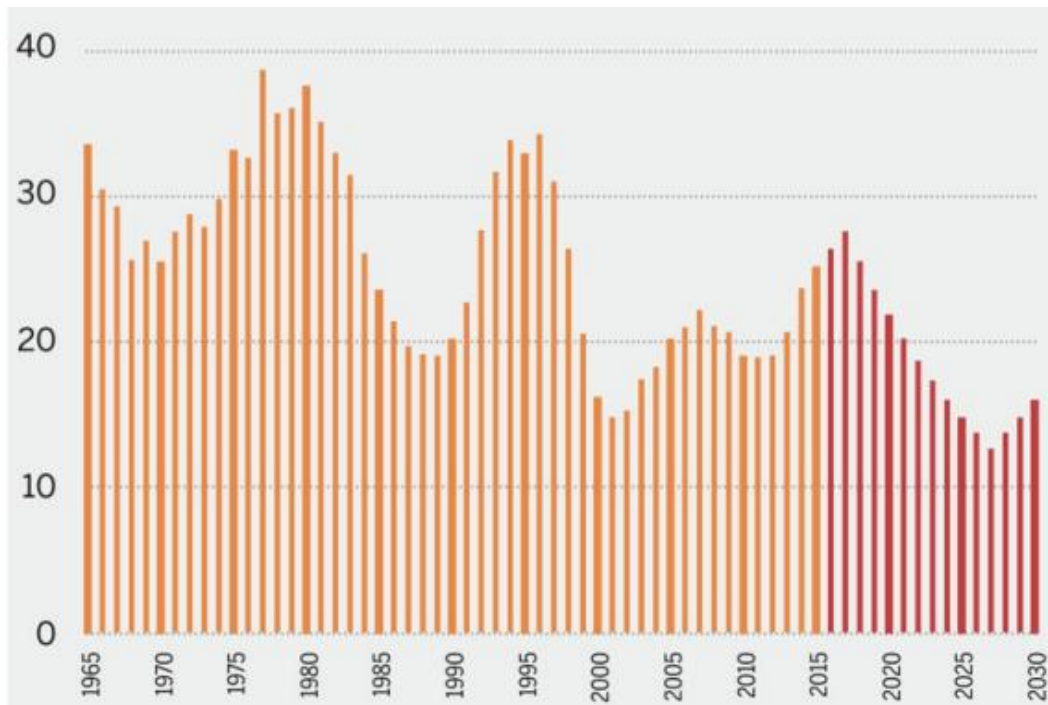


Grafico 8: Aspettativa di vita (media) delle aziende comprese nell'indice S&P 500 (2016). Fonte: dati pubblici dello S&P 500.

Questo ha creato un vero e proprio passaggio di paradigma, obbligando le imprese a dover abbandonare modelli di “Closed innovation” a favore di modelli di tipo “Open”<sup>74</sup>. Questa prospettiva enfatizza non tanto la sequenzialità o interattività del processo, ma l’apertura progressiva dei confini aziendali dell’impresa all’insieme di attori a valle, a monte, in altri mercati e settori in grado di dar vita a un modello di innovazione aperta.

Per poter però comprendere l’evoluzione, è necessario definire il modello a cui si contrappone l’open innovation. Il principio fondamentale del modello della Closed Innovation sostiene che “successful innovation requires control”; ciò implica, come facilmente intuibile, un approccio altamente riservato e concentrato internamente da parte delle aziende. In questo scenario, le imprese sviluppano idee all'interno dei loro centri di ricerca e sviluppo, investono in esse, le convertono in prodotti e le immettono sul mercato utilizzando esclusivamente le risorse interne. Ciò ovviamente richiede il pieno controllo del processo di ricerca e sviluppo insieme alla piena proprietà delle risorse innovative e dei diritti di proprietà intellettuale.

**“(…) one cannot be sure of the quality, availability, and capability of other’s ideas. (…) If you want something done right, you’ve got to do it yourself”<sup>75</sup> (CHESBROUGH H., 2003)**

<sup>75</sup>CHESBROUGH H., “Introduction”, Open Innovation: the new imperative for creating and profiting from technology, Harvard Business School Press, 2003, Boston.

Le aziende pertanto “chiudono” i propri confini evitando comunicazioni con gli attori esterni, sviluppando una struttura organizzativa fortemente integrata verticalmente. Tutto questo ovviamente permette di arrivare per primi al cliente, proteggere la proprietà intellettuale e conseguentemente far sì che l’innovazione non venga copiata all’esterno.

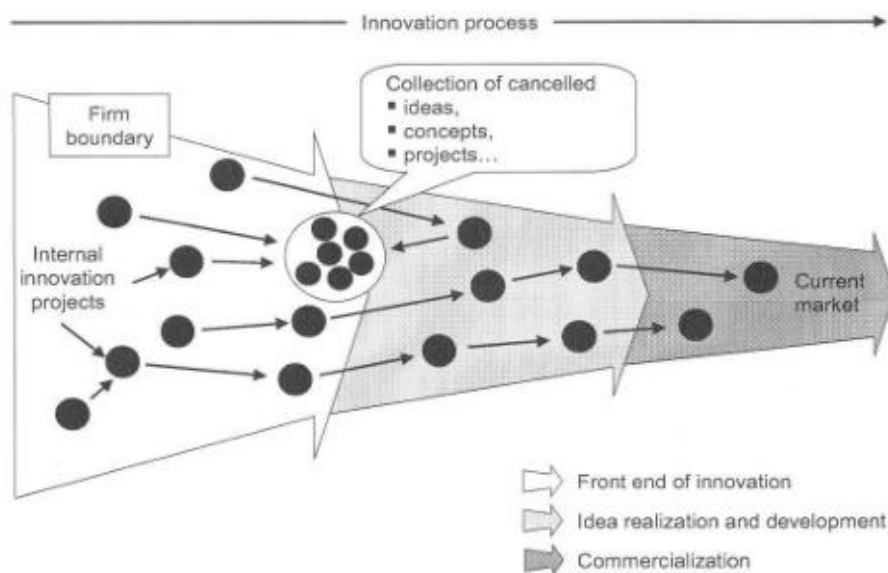


Figura 8: Closed Innovation Process. Estratta da CHESBROUGH M. (2003), *Open Innovation: the New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard, Business School Press, Boston.

Come possiamo osservare il modello segue un flusso ben preciso, i confini sono chiaramente definiti e stabiliti; le idee fluiscono all'interno di questi limiti, attraversando diverse fasi del processo innovativo prima di raggiungere il mercato. Durante questo percorso, le idee vengono sottoposte a una selezione e filtrati attraverso due livelli. Dal primo stadio di ricerca e generazione delle idee, solo alcune passano alla fase successiva di sviluppo. Molte vengono scartate, mentre le più promettenti o quelle in linea con il modello di business dell'azienda vengono sviluppate ulteriormente e, dopo ulteriori valutazioni, introdotte sul mercato.

Come precedentemente affermato nel paragrafo, la riduzione del time-to-market, la maggiore disponibilità di informazioni e conoscenze e altri cambiamenti del contesto economico, hanno portato alla rottura di questo circolo virtuoso rendendolo obsoleto e non funzionale all’attuale contesto.

Arriviamo quindi a delineare il fenomeno dell’OI (*Open Innovation*) partendo dalla prima definizione data da Henry W. Chesbrough:

***“The use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and to expand the markets for external use of innovation, respectively. This paradigm assumes that firms can and should use external ideas as well as internal ideas, and internal and external paths to market, as they look to advance their technology”.*** (CHESBROUGH H., 2003).

Analizzando questa definizione possiamo capire come, attraverso questo nuovo paradigma, si passi da un concetto di confine, basato su delle fortificazioni impenetrabili, a un nuovo concetto che idealizza i confini aziendali al pari di una membrana semi-permeabile (Gassmann, Enkel, 2010). Grazie a questo nuovo assetto e alla riduzione delle barriere, la conoscenza acquista maggiore mobilità riuscendo a passare dall'esterno all'interno dell'impresa e viceversa. Inoltre, analizzando la definizione di Chesbrough, possiamo notare come venga utilizzata la parola "purposive" evidenziando quindi l'intenzionalità di questi passaggi e "flussi" di conoscenza da e per l'azienda con entità esterne.

La gestione delle innovazioni, quindi, avverrà attraverso lo sfruttamento di tali flussi. Le idee potranno avere origine all'interno delle mura organizzative o provenire dall'esterno, per entrare successivamente all'interno dell'organizzazione, anche direttamente in fasi più avanzate di sviluppo. Di conseguenza i confini aziendali non saranno rigidi (come nella Closed innovation) ma tratteggiati, al fine di evidenziare la "permeabilità" e "l'interconnessione" tra quello che viene prodotto internamente e quello che è accessibile dall'esterno.

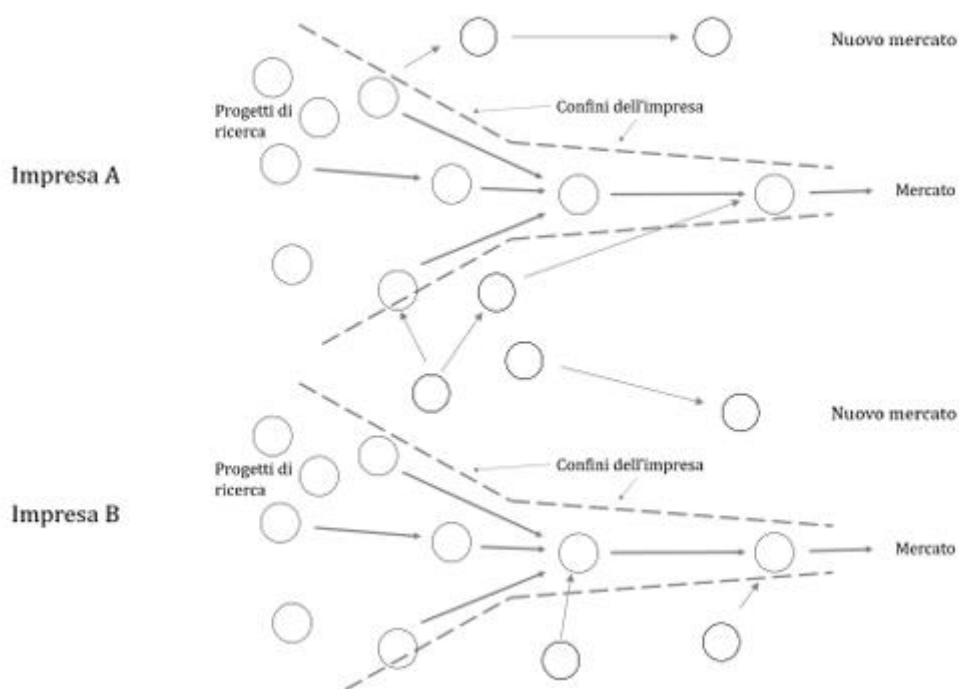


Figura 9: Elaborazione estratta da Chesbrough, 2003. Modello di innovazione tradizionale vs. modello di innovazione "open"

Questi flussi, inoltre, fanno sì che il luogo in cui hanno origine le innovazioni non sia più rappresentato esclusivamente dal dipartimento interno di R&S (*ricerca e sviluppo*), ma bensì può essere costituito da un qualsiasi luogo al di fuori dell'impresa stessa.

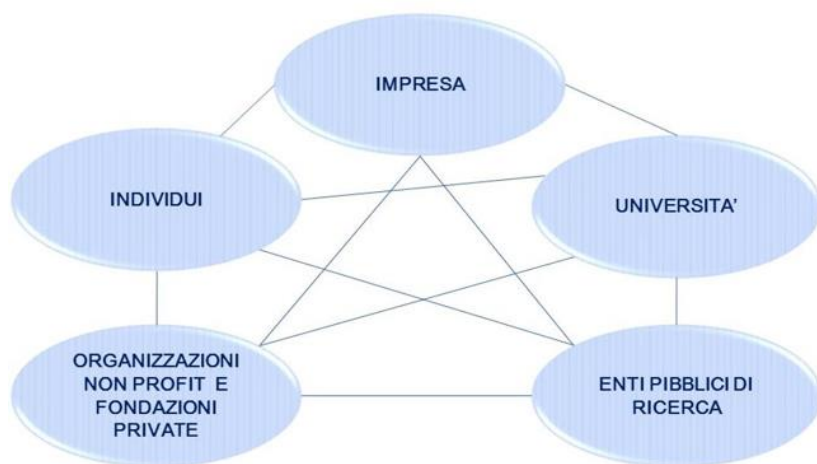


Figura 10: Rete Collaborativa per l'Innovazione e la Ricerca. Elaborazione estratta da Schilling M.A., (2009), *Gestione dell'innovazione*, Milano, Ed. McGraw-Hill, Seconda edizione

La proattività del mercato e le reti esterne che si vengono a creare permettono all'impresa di far fronte a bisogni conoscitivi specifici, senza spendere elevate quantità di tempo e soldi che, invece, sarebbero necessari alla produzione interna di tale conoscenza.

Questa distinzione risulta quindi particolarmente rilevante per il settore automotive, in quanto, tradizionalmente, le case automobilistiche hanno adottato modelli di closed innovation, sviluppando internamente le proprie tecnologie e proteggendo rigorosamente la proprietà intellettuale. Questo approccio ha permesso loro di mantenere il controllo completo sui processi di innovazione e di assicurarsi un vantaggio competitivo attraverso la segretezza e l'esclusività delle proprie innovazioni. Tuttavia, l'attuale scenario competitivo, richiede un adattamento più rapido e una maggiore flessibilità. Ciò, per i players dell'industria dell'automotive, ha reso indispensabile il passaggio ad un modello di open innovation. Infatti, attraverso la collaborazione con partner esterni come fornitori, startup, istituti di ricerca e università, le aziende possono accedere a un bacino più ampio di conoscenze e competenze. Questo consente di accelerare lo sviluppo di nuove tecnologie, ridurre i costi di ricerca e sviluppo e mitigare i rischi associati all'innovazione. Collaborando esternamente, le aziende automobilistiche possono affrontare più efficacemente le sfide del mercato e le mutevoli esigenze dei consumatori, permettendo a queste di rimanere competitive in un mercato sempre più in rapida evoluzione, sfruttando le sinergie esterne per stimolare l'innovazione e accelerare la crescita.

## 2.5 FORME E CLASSIFICAZIONE DELLE INNOVAZIONI

Abbiamo definito l'innovazione come una combinazione di attività di invenzione pronte per lo sfruttamento commerciale, ovvero l'individuazione di un'opportunità per l'ottenimento di un

guadagno dalla vendita/applicazione dell'idea generata. Abbiamo definito anche i possibili processi d'innovazione e le fonti<sup>76</sup> (ZHOU K.Z., 2005)

A questo punto non resta che classificare le innovazioni, compito indispensabile, in quanto possono variare enormemente in termini di conoscenza richiesta, di impatto sull'impresa, sul mercato e nel settore<sup>77</sup> (AURELI S., 2020). Una prima divisione può esser compiuta rispetto a:

- a. Natura;
- b. Intensità e portata del cambiamento;
- c. Ambito di applicazione;
- d. Impatto sulle competenze dell'impresa<sup>78</sup> (SCHILLING M.A., 2019).

Tale divisione ci consente, di conseguenza, di classificare le innovazioni in:

- a. Innovazione di prodotto e di processo;
- b. Innovazione incrementale (sustaining) e radicale (disruptive);
- c. Innovazione modulare e architettonica;
- d. Innovazione competence enhancing e competence destroying;
- e. Innovazione continua e discontinua;

### **2.5.1 Innovazione di prodotto e di processo:**

Questa prima distinzione fornita riguarda la natura stessa dell'innovazione. Schumpeter, nel suo lavoro "The theory of the economic development", definisce l'**innovazione di prodotto** come l'introduzione di un nuovo bene o un nuovo servizio sul mercato attraverso l'utilizzo di nuovi materiali e tecnologie, o, l'applicazione innovativa di materiali e prodotti esistenti, con la finalità di introdurre nuove prestazioni e soddisfare specifiche esigenze degli utilizzatori. All'innovazione di prodotto è associata un'efficace diffusione di mercato con l'obiettivo di indurre o mantenere un vantaggio competitivo rispetto ad altri prodotti concorrenti.

Per quanto riguarda invece l'**innovazione di processo**, Schumpeter<sup>79</sup> sempre nel "The theory of the economic development", la definisce come l'introduzione di nuovi metodi di produzione o di distribuzione di beni e prodotti già presenti sul mercato. Ha un effetto principalmente sulla struttura

---

<sup>76</sup> ZHOU K. Z., YIM C. K. B., TSE D. K., *The effects of strategic orientations on technology- and market-based breakthrough innovations*. Journal of Marketing; 69(2);2005, p.42-60.

<sup>77</sup> AURELI S., BRONZETTI G., SILICONI G., *Il legame tra innovazione strategica, capitale intellettuale e tecnologie intelligenti*, 2020, CIT. p.17

<sup>78</sup> SCHILLING M. A., SHAKAR R., *Strategic Management of Technological Innovation 6<sup>th</sup> Edition*, 2019, p. 38

<sup>79</sup> SCHUMPETER J. A., *Teoria dello sviluppo economico*, (ed. tedesca 1912), trad. it., 2022, Milano, p. 12 ss.

dei costi dell'azienda (rendendola più efficiente) e prezzo del prodotto. Richiede importanti cambiamenti strutturali, i quali però nel lungo periodo consentono una crescita dei livelli d'efficienza nella catena del valore di un prodotto o di un servizio<sup>80</sup> (FASCETTI LEON N., 2021).

È importante sottolineare però come, le innovazioni di processo e di prodotto, sono strettamente collegate tra loro, in quanto:

*“un cambiamento in un processo può abilitare una variazione in un prodotto e viceversa”*

(Franco Malerba, Economia dell'innovazione).

### **2.5.2 Innovazione incrementale (sustaining) e radicale (disruptive):**

La seconda dimensione dell'innovazione riguarda il grado di ampiezza e intensità degli effetti dell'innovazione, questo ci porta a distinguere tra innovazione incrementale e radicale.

- a. Le **innovazioni incrementali (sustaining)** comportano un miglioramento di un processo, prodotto o servizio rispetto ad uno specifico design dominante, architettura di prodotto, processo produttivo o domanda esistenti (Economia dell'innovazione, Franco Malerba). Non presentano una particolare originalità ma, semplicemente, si hanno aggiornamenti marginali e continuativi in grado di rinforzare le capacità dell'impresa in quanto in linea con il percorso da essa già intrapreso<sup>81</sup>. Generalmente gli incumbent (aziende che operano da tempo in settori maturi) preferiscono investire in questo tipo di innovazioni in quanto meno rischiose e più redditizie.
  
- b. Le **innovazioni radicali (disruptive)**, di contro, rappresentano una rottura con i prodotti o i processi esistenti, una novità di carattere assoluto. Queste innovazioni spesso ridefiniscono i confini della competitività nel settore, danneggiando le grandi imprese consolidate e stravolgendo il modo in cui i consumatori sono abituati a utilizzare il prodotto o servizio<sup>82</sup>. Comportano spesso alti rischi e significativi investimenti, e sono caratteristiche dei settori emergenti. Per questo motivo, le innovazioni radicali non sono mai guidate dal mercato e sono molto meno frequenti rispetto a quelle incrementali, proprio perché, secondo quanto affermava Schumpeter *“l'innovazione non è un elemento insito nel concetto di attività*

---

<sup>80</sup> FASCETTI LEON N., *Dal prodotto al servizio: aziende più responsabili e clienti “per sempre*, 2020, in [www.economicacircolare.com](http://www.economicacircolare.com)

<sup>81</sup> ANFIA, *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2018*, Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Torino, Edizioni Ca' Foscari, p. 250

<sup>82</sup> QUALIZZA G., *Coinvolgimento del consumatore nei confronti del brand: nodi concettuali e prospettive di ricerca*, in *Rivista di scienze della comunicazione e di argomentazione giuridica* –Udine, A. VIII, 2016, n. 1, p. 5.



*economica razionale né una cosa ovvia, ma un processo distinto che necessita di una particolare spiegazione” (Malerba F.).*

### 2.5.3 Innovazione modulare e architeturale

La terza dimensione dell’innovazione riguarda l’ambito di applicazione.

I prodotti e i processi, di norma, sono parte di un ampio sistema costituito da diverse unità, ciascuna delle quali è formata da parti più piccole fino ad arrivare a particelle elementari<sup>83</sup>. Un’innovazione, pertanto, può riguardare o il singolo componente (modulo) o la struttura complessiva (architettura) del prodotto.

Possiamo definire quindi l’innovazione modulare come il cambiamento di una o più componenti di un prodotto, i quali però non influiscono sulla configurazione generale del sistema. L’innovazione architeturale, invece, modifica il modo in cui i componenti di un prodotto sono legati fra di loro, lasciando tuttavia il design inalterato. In altre parole, ciò che viene modificato è il modo in cui, i vari moduli di cui è composto il prodotto, interagiscono tra di loro.

Ciò però che è importante sottolineare, anche in questo caso, è che queste dimensioni di innovazioni non sono indipendenti l’una dall’altra tanto che, molto spesso, innovazioni architettrali richiedono il cambiamento delle singole componenti in quanto le modifiche a livello di sistema si ripercuotono poi sul progetto nel suo complesso.

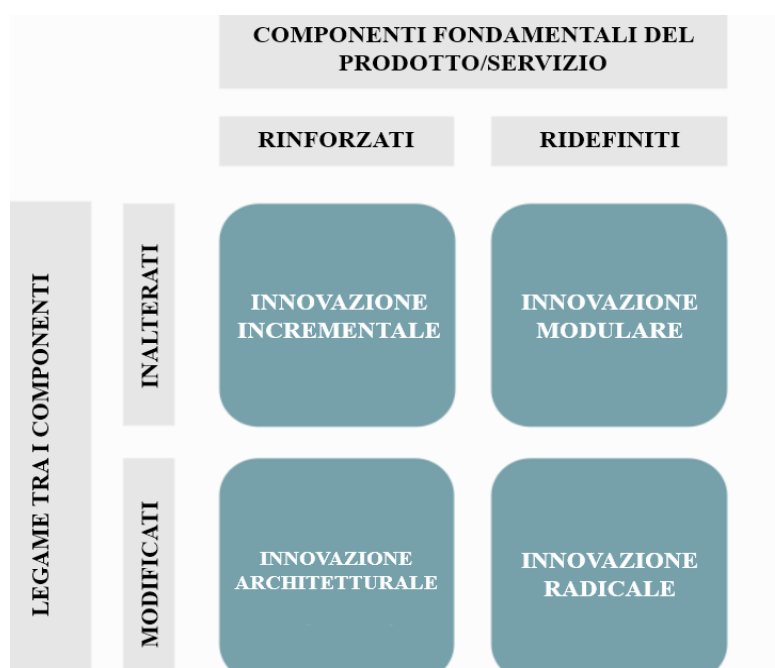


Figura 11: Framework per definire le 4 tipologie di innovazione. Estratto da <https://www.digital4pro.com/2021/03/17/le-4-tipologie-di-innovazione-di-henderson-e-clark/>

<sup>83</sup> FLEMING L., SORENSON O., 2003; *Science as a Map in Technological Search*, 2000, in [www.semanticscholar.org](http://www.semanticscholar.org)

## 2.5.4 Innovazione competence enhancing e competence destroying

La quarta dimensione dell'innovazione riguarda l'effetto sulle competenze<sup>84</sup>. (BORDIGNON M., 2011)

Le imprese, infatti, sono sistemi che detengono un patrimonio di competenze che si basano principalmente sulle conoscenze possedute dai singoli dipendenti.

Classificheremo come C-enhancing tutte quelle innovazioni che sono frutto di un'evoluzione del patrimonio di conoscenza preesistenti all'interno dell'azienda, mentre, C-destroying tutte quelle innovazioni che non scaturiscono dalle competenze, conoscenze e abilità già possedute e che quindi rendono obsoleta la conoscenza preesistente<sup>85</sup>.

Qualora si dovesse verificare un'innovazione di quest'ultimo tipo, le aziende, si dovranno mostrare pronte a “cannibalizzare” la conoscenza preesistente a favore di un nuovo sviluppo, al fine di non cadere nella trappola della “tyranny of success”, ovvero, ostilità verso il cambiamento per timore che l'innovazione possa minare all'attuale successo aziendale. Esempi celebri di imprese cadute in questa trappola sono Kodak, Blockbuster e Nokia.



Figura 12: Le quattro dimensioni dell'innovazione tecnologica- Estratta da [https://elearningicrea.bcc.it/corsi/MiFIDIIIIVASS2021/C130\\_innovazione\\_tecnologica/contenuti/ud01/dispensa/dispensa.pdf?v=1.0c](https://elearningicrea.bcc.it/corsi/MiFIDIIIIVASS2021/C130_innovazione_tecnologica/contenuti/ud01/dispensa/dispensa.pdf?v=1.0c)

<sup>84</sup> BORDIGNON M., *Il rapporto tra innovazione e business. Tre parametri fondamentali nel processo di innovazione: creazione del valore, comunicazione e sostenibilità economica*. Working paper per il corso di Economia e Gestione dell'Innovazione, Università Ca' Foscari di Venezia; 2011, pp.1-11.

<sup>85</sup> SCHILIRÒ D., *Innovazione, crescita ed economia basata sulla conoscenza*, Messina, 2022, p.1

## 2.6 LA CURVA DEL MIGLIORAMENTO TECNOLOGICO: INNOVAZIONE CONTINUA E DISCONTINUA:

La curva ad S, più comunemente nota come “curva del miglioramento tecnologico”, è lo strumento più efficace per analizzare dettagliatamente il ciclo di vita di un’innovazione<sup>86</sup> (FAGERBERG J., 2007) Prendendo come dimensioni, quella temporale e quella delle performance, è possibile analizzare le tre fasi dello sviluppo tecnologico.

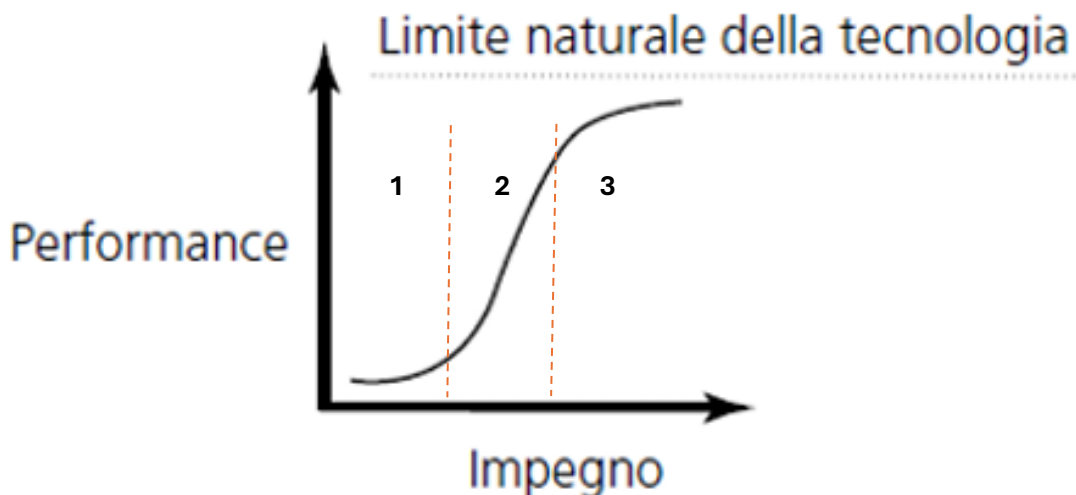


Grafico 9: Curva del miglioramento tecnologico. Elaborazione a cura dell'autore estratta da Fonte: Schilling M.A., (2009), *Gestione dell'innovazione*, Milano, Ed. McGraw-Hill, Seconda edizione.

- 1. INTRODUZIONE:** nella fase iniziale il miglioramento delle performance è lento ed incerto in quanto, i principi alla base dell’innovazione sono stati compresi solo in maniera parziale. L’azienda in questa fase dovrà dedicare notevoli energie e risorse al fine di promuoverne lo sviluppo, tanto che, qualora la tecnologia in questione dovesse risultare radicalmente diversa da quelle esistenti, sarà complicato disporre di strumenti adatti a stimarne il potenziale sviluppo, aumentandone così l’incertezza. Questo fattore può influire sulla capacità dell’innovazione di affermarsi e attrarre nuovi ricercatori e investitori pronti a contribuire al suo sviluppo.
- 2. CRESCITA:** i ricercatori e le aziende in questa fase acquisiscono una conoscenza più approfondita della tecnologia, si osserva infatti un’accelerazione nel progresso dell’innovazione. L’attenzione e le risorse vengono concentrate su tutte quelle attività che possono offrire un miglioramento in quanto, nuove metriche sono state sviluppate per misurare e valutare i progressi. Tutti questi sforzi cumulativi garantiscono un aumento

<sup>86</sup> FAGERBERG J., MOWERY D., NELSON R. *Innovazione. Imprese, industrie, economie*, Roma, 2007, p. 254.

repentino delle performance e, di conseguenza, una maggiore adozione dell'innovazione da parte del mercato.

- 3. MATURITA':** Nell'ultima fase, man mano che si è raggiunto il limite intrinseco della tecnologia, il tasso di miglioramento delle prestazioni rallenta, l'efficienza delle risorse e degli sforzi impiegati diminuisce causando così un appiattimento della curva (Foster R., 1986). Può accadere però, in alcuni casi, che la tecnologia non raggiunga mai il suo limite naturale in quanto rimpiazzata da una tecnologia discontinua che soddisfa la medesima richiesta di mercato partendo però da una base di conoscenza totalmente nuova.

La ciclicità di questo fenomeno ci porta a dover distinguere tra innovazione continua e discontinua.

Lungo la curva a S appena analizzata, l'impresa mette in atto una serie di investimenti che servono a garantire miglioramenti continui lungo la traiettoria intrapresa al fine di mantenere un vantaggio competitivo e favorire la crescita. Questa sono le innovazioni continue, ovvero, un costante e continuo progresso volti a migliorare e ottimizzare l'attuale tecnologia. Tanto più verticale sarà la curva ad S quanto maggiore è l'innovazione continua (sviluppo) a cui il prodotto sta andando incontro.

Le tecnologie non sempre seguono questo andamento perché spesso vengono rimpiazzate da nuove tecnologie dette discontinue. Queste introducono cambiamenti significativi (dirompenti) andando spesso a sostituire le tecnologie/prodotti esistenti. Le innovazioni discontinue rispondono a richieste di mercato simili, rispetto a quelle già soddisfatte dall'attuale tecnologia, presentando però un elemento di rottura rappresentato da una base di conoscenza completamente nuova (Tushman e Anderson 1986). L'innovazione discontinua può essere quindi rappresentata da una successione di curve a S, ognuna delle quali indica un'innovazione dirompente. È vantaggioso lanciare queste innovazioni poco prima che l'innovazione precedente raggiunga la fase di maturità, in modo da evitare la naturale riduzione del bacino di utenti che si verifica durante la fase di stagnazione (maturità della tecnologia).

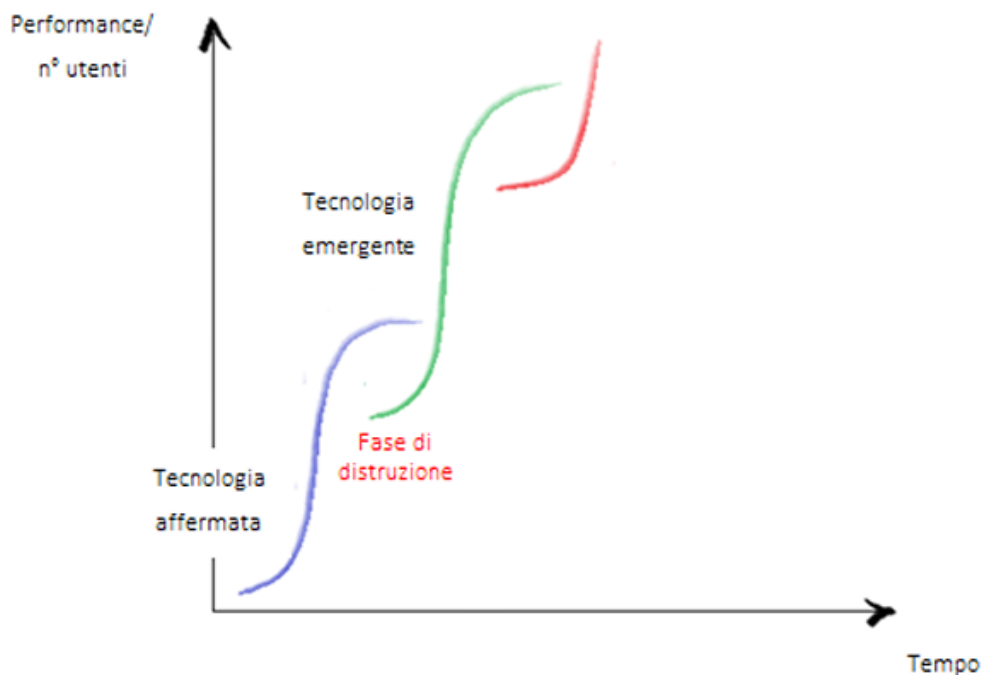


Grafico 10: Discontinuità tecnologica. Elaborazione estratta da Gestione dell'innovazione, M.A.Schilling, F.Izzo

## 2.7 IL MODELLO DI DIFFUSIONE DELLE INNOVAZIONI

Il tasso al quale un'innovazione tecnologica si diffonde per tutta l'economia è detto tasso di diffusione. Questo ricalca l'andamento della "curva ad S" del miglioramento tecnologico e prende in considerazione il rapporto tra il numero complessivo degli adottanti e il tempo. Evan Rogers (1962) nel libro "Diffusion of innovations" elaborerà il primo modello di questa curva teorizzando l'esistenza di cinque gruppi di adopter, che si avvicinano nell'acquisto e/o nell'utilizzo del prodotto con modalità e tempi differenti.

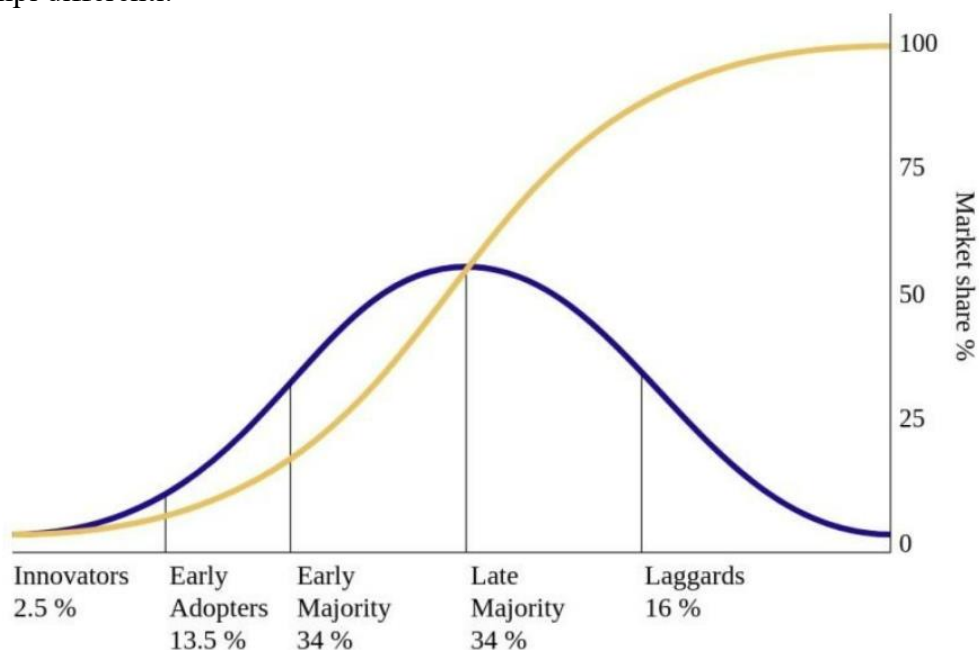


Grafico 11: Curva di adozione della tecnologia. Elaborazione estratta da: <https://www.popupmag.it/curva-di-rogers/> - Linea blu: % di adozione del prodotto /Linea gialla: % market share

1. **Innovatori:** costituiscono il gruppo iniziale di individui che adottano le innovazioni. Questo gruppo, rappresentando generalmente il 2,5% dei consumatori, non teme il carattere sperimentale, la complessità e l'incertezza tipiche di questi nuovi prodotti. Gli innovatori dispongono spesso di notevoli risorse finanziarie e sono tecnologicamente esperti. Essi svolgono un ruolo cruciale nel processo di diffusione dell'innovazione, fornendo preziosi feedback e favorendo l'integrazione delle nuove tecnologie all'interno della società.
2. **Primi adottanti:** costituiscono circa il 13,5% dei consumatori e giocano una forte influenza sul comportamento degli altri individui fungendo da opinion leader. Essi adottano nuove tecnologie non solo per curiosità, ma anche per l'efficacia di queste innovazioni. Grazie alla loro posizione sono spesso il punto di riferimento per chi cerca consigli e informazioni, favorendo così il passaparola. Pur non essendo inizialmente diffidenti verso la tecnologia, richiedono comunque informazioni dettagliate per comprenderne appieno le funzionalità e adottarla.
3. **Maggioranza anticipatrice:** si colloca al centro della curva di adozione e rappresenta circa il 34% degli adottanti. I membri di questa categoria sono caratterizzati da un approccio più cauto e lento verso l'adozione di nuove tecnologie, anticipando però il consumatore medio. Rivestono un ruolo cruciale nel processo di diffusione dell'innovazione e adottano l'innovazione solo se solida e ha già dimostrato la sua affidabilità.
4. **Maggioranza ritardataria:** rappresenta anch'essa il 34% degli adottanti complessivi e comprende consumatori che tendono a essere scettici riguardo alle innovazioni. Adottano la tecnologia solo quando l'incertezza associata alla tecnologia si è significativamente ridotta. Questa categoria è spesso composta da persone più tradizionali e di età avanzata e che dispongono di minori risorse finanziarie.
5. **Ritardatari:** rappresentano il gruppo più scettico e tradizionalista nei confronti delle innovazioni, adottando nuove tecnologie solo quando sono assolutamente certe della loro utilità. Questo gruppo rappresenta il 16% dei consumatori e, in quanto restii al cambiamento, sono difficile da convincere nell'adottare nuovi prodotti.

Importante da sottolineare è come il cambio di paradigma più consistente si abbia con il passaggio dagli early adopters all' early majority. Ogni transizione lungo la curva di adozione comporta una modifica della tecnologia, in quanto le aspettative di chi decide di adottarla evolvono. Con l'avanzare di ogni fase, la tecnologia si adatta per soddisfare le nuove esigenze e i criteri di valutazione dei consumatori successivi.

### 2.7.1 La velocità di diffusione di un'innovazione

Chiariti quali sono i cinque gruppi di adopter, Mansfield (1961), in uno studio pioneristico, ha sviluppato una cornice matematica che fornisce le basi per misurare la velocità (tasso) di diffusione di un'innovazione e investigarne le sue determinanti.

Partendo dalla curva ad S, valida per rappresentare l'andamento degli adottanti, ci chiediamo come interpretarla e come rappresentarla in forma matematica?

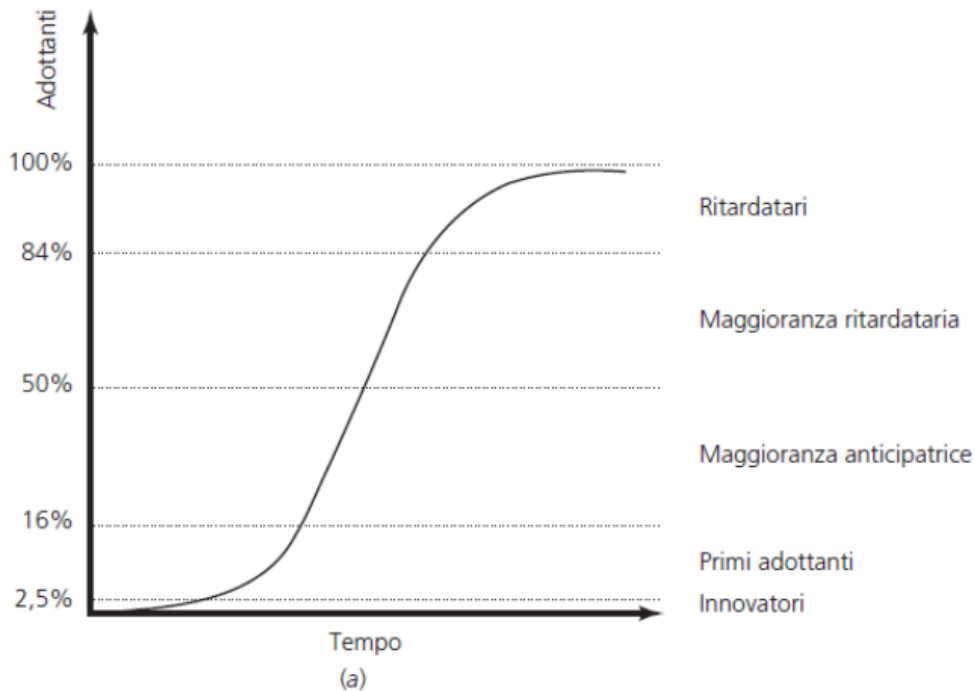


Grafico 12: La velocità di diffusione di un'innovazione. Elaborazione estratta da Gestione dell'innovazione, M.A.Schilling, F.Izzo

Un'espressione matematica adeguata per rappresentare il tasso di diffusione, misurato dal numero di imprese che adottano la tecnologia tra il tempo "t" e il tempo "t+1" è:

$$n_{i,t+1} - n_{i,t} = k_i * \left(\frac{n_{i,t}}{N_i}\right) * \left(1 - \frac{n_{i,t}}{N_i}\right)$$

Dove:

**N(i)**: il numero delle imprese che alla fine adotteranno l'invenzione *i*;

**n(i,t)**: il numero delle imprese che hanno adottato l'invenzione al tempo *t*;

**k(i)**: è una costante positiva ed è il coefficiente di diffusione della tecnologia *i* all'interno della popolazione;

**n(i,t)/N(i)**: è la proporzione delle imprese che hanno adottato l'innovazione *i* al tempo *t*;

**1 - n(i,t)/N(i)**: rappresenta la proporzione della popolazione che non ha ancora adottato la tecnologia *i* entro il tempo *t*.

Quest'espressione cattura la logica precedente come segue:

- a. All'inizio de processo di diffusione  $n(i,t)/N(i) \approx 0$ ;
- b. Verso la metà del processo di diffusione, quando  $n(i,t)/N(i) \approx 0.5$  e  $1 - n(i,t)/N(i) \approx 0.5$ , il tasso di diffusione è diverso da 0 e positivo;
- c. Alla fine del processo di diffusione, con  $n(i,t)/N(i) \approx 1$  e  $1 - n(i,t)/N(i) \approx 0$ , il tasso di diffusione si avvicina nuovamente a 0.

Questo riflette l'idea che la diffusione è massima quando una parte significativa della popolazione ha già adottato la tecnologia, ma c'è ancora una grande parte che non l'ha fatto, creando così un potenziale per ulteriori adozioni.

Mansfield, inoltre, proseguendo i suoi studi, ha trovato che il tasso di diffusione è positivamente correlato alla redditività media di ogni innovazione e negativamente correlato alla dimensione dell'investimento iniziale richiesto da ognuna di esse.<sup>87</sup> (LIPCZYNSKI J., 2016)

### 2.7.2 Fattori che possono ostacolare o favorire la diffusione di nuove tecnologie:

La ricerca pionieristica di Mansfield non si è fermata alla sola individuazione di un modello matematico che rappresentasse il tasso di diffusione, bensì, ha anche identificato alcuni dei principali fattori che possono contribuire o ostacolare la diffusione di nuove tecnologie. Nello specifico ha individuato:

- a. **Comunicazione:** un'importante barriera alla rapida diffusione di un'innovazione tecnologica è la scarsa comunicazione tra inventori, innovatori e comunità imprenditoriale;
- b. **Inerzia manageriale:** i manager con deboli basi tecniche possono essere riluttanti a riconoscere la superiorità di una nuova tecnologia;
- c. **Protezione di una tecnologia più vecchia:** un'impresa dominante potrebbe desiderare di proteggere la quota di mercato esistente tenendo segrete le nuove idee o bloccando l'entrata di imprese con nuove idee o tecnologie;
- d. **Resistenza dei dipendenti e dei sindacati:** l'adozione di una nuova tecnologia, può comportare una minaccia per l'occupazione;
- e. **Regolamentazione:** se un'industria è soggetta a una pesante cornice normativa, l'adozione di una nuova tecnologia può essere lenta. Questo però rappresenta un punto controverso in quanto, una pesante regolazione può anche favorire, al contrario, una maggiore diffusione di nuove tecnologie (come approfondiremo nel proseguo dell'elaborato al cap.3);

---

<sup>87</sup> LIPCZYNSKI J., WILSON J.O., GODDARD J., *Economia industriale Economia industriale. Concorrenza, strategie e politiche pubbliche*. Pearson, 2016, p. 25.



- f. **Rischio e liquidità:** una nuova tecnologia può essere adottata con riluttanza se la sua introduzione comporta rischi significativi.

## 2.8 COME SI COLLEGA TUTTO QUESTO A GIGA-PRESS?

L'argomentazione trattata in questo capitolo è fondamentale per comprendere l'importanza della Giga-Press come paradigma di innovazione. Questo capitolo rappresenta un passaggio obbligato per analizzare e contestualizzare i meccanismi che guidano il cambiamento tecnologico all'interno delle imprese, in particolare nel settore automotive.

La trattazione inizia con l'esplorazione dei modelli teorici di innovazione, partendo dai contributi di Schumpeter e proseguendo con l'approccio alternativo di Kline e Rosenberg. Questi modelli permettono di delineare come l'innovazione non sia solo un processo lineare di invenzione e sviluppo, ma un fenomeno complesso, influenzato da molteplici fattori, tra cui la domanda di mercato. È in questo contesto che la Giga-Press trova il suo spazio, rispondendo a un bisogno latente di efficienza e sostenibilità nel processo produttivo delle automobili.

L'analisi prosegue sottolineando come l'innovazione sia diventata un imperativo per la sopravvivenza e la competitività sul mercato globale. In questo quadro, si è resa necessaria una distinzione tra il modello tradizionale di closed innovation e il più recente paradigma di open innovation. La Giga-Press esemplifica questo nuovo approccio, essendo frutto della collaborazione tra Tesla, che ha concepito l'idea, e Idra, l'azienda esterna che l'ha realizzata<sup>88</sup> (DEGLI ESPOSTI M., 2021). Questo esempio dimostra come l'innovazione possa trascendere i confini aziendali, integrando risorse e competenze esterne per raggiungere obiettivi strategici.

Successivamente, si è affrontata la classificazione delle innovazioni per comprendere meglio la natura della Giga-Press. Questo macchinario rappresenta un'innovazione di processo piuttosto che di prodotto, con un impatto disruptive che può essere descritto come competence destroying, poiché introduce cambiamenti radicali che potenzialmente superano le competenze preesistenti nel settore.

Infine, è stata discussa la diffusione dell'innovazione, basandosi sul modello di Evan Rogers, per comprendere la posizione di Tesla come innovatore e l'attuale fase di adozione della tecnologia da parte del mercato. La Giga-Press, infatti, sta già mostrando il suo impatto, collocandosi nella

---

<sup>88</sup> DEGLI ESPOSTI M., *Tesla Shanghai, la Giga Press dell'italiana Idra sarà Made in China 2021*, disponibile su [www.vaielettrico.it/](http://www.vaielettrico.it/)

transizione tra early adopters ed early majority, indicando un'accettazione crescente e un riconoscimento del suo potenziale rivoluzionario.

Questa trattazione è quindi cruciale per proseguire l'analisi nei capitoli successivi, dove si esploreranno più approfonditamente le implicazioni di questa tecnologia.

### 3. GIGA-PRESS DECODIFICARE L'INNOVAZIONE NELL'INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA:

Il secondo capitolo ha delineato in maniera esaustiva i fondamenti teorici dell'innovazione, esplorando la distinzione tra invenzione e innovazione, i modelli di diffusione e le diverse categorie di innovazione. Si è evidenziato come, in un contesto economico dominato dalla globalizzazione e dall'accelerazione tecnologica, l'innovazione non sia più una semplice opzione, ma un requisito imprescindibile per la sopravvivenza e il successo delle imprese. Questo panorama richiede alle aziende di adottare un approccio flessibile e lungimirante, capace di anticipare e rispondere alle mutevoli esigenze del mercato.

Per comprendere pienamente l'impatto dell'innovazione<sup>89</sup>, in questo terzo capitolo si procede con l'analisi di come Giga-Press, nel settore automotive, rappresenti un'innovazione in grado di alterare profondamente le dinamiche produttive. Questa tecnologia, non solo riflette i principi teorici dell'innovazione esplorati nel capitolo precedente, ma costituisce un punto di svolta per l'industria automobilistica, introducendo un cambiamento radicale nei metodi di produzione.

In questo capitolo, ci concentreremo ad analizzare le caratteristiche distintive e l'impatto di Giga-Press sulla catena di produzione automobilistica. Attraverso questa analisi, si evidenzieranno le implicazioni di una tale innovazione radicale per il futuro del settore, valutando i vantaggi in termini di efficienza, sostenibilità e competitività, e fornendo una chiara comprensione di come queste tecnologie pionieristiche possano essere integrate con successo nelle pratiche industriali<sup>90</sup>.

#### 3.1 STRUTTURA DELLA FILIERA AUTOMOBILISTICA:

La catena di approvvigionamento dell'industria automobilistica sta diventando progressivamente sempre più complessa, una situazione influenzata dalla transizione green e digitale. Questo settore è da sempre caratterizzato da una complessità intrinseca, data dal vasto numero di componenti coinvolti, che si aggira intorno ai 2.750 per ogni veicolo. Questo sistema estremamente articolato è composto da una moltitudine di attività specializzate e di attori che possono essere suddivisi nelle seguenti categorie:

- a. **OEM (*Original Equipment Manufacturer*):** normalmente ci si riferisce a tutti i costruttori di automobili, veicoli commerciali, agricoli e industriali. È necessario però sottolineare, per

---

<sup>89</sup> PERANO M., *L'evoluzione del concetto di innovazione. L'innovazione nella tradizione di Smith*, Salerno, 2015, p.4-5, in [www.researchgate.it](http://www.researchgate.it)

<sup>90</sup> FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE, *Sostenibilità digitale - Requisiti e indicatori per i processi di innovazione*, Roma, 2023, p. 1-10.

evitare confusione, che genericamente quando si parla di OEM si fa riferimento ad una azienda i cui prodotti vengono utilizzati come componenti nel prodotto di un'altra azienda, che viene poi venduto agli utenti finali. Per rendere il tutto più chiaro è possibile fare un esempio:

se la Ford utilizza candele Autolite, batterie Exide, iniettori Bosch e blocchi motore e testate Ford durante la costruzione di un'auto, tutti questi componenti, anche se non direttamente costruite da Ford, sono considerate come OEM e quindi pezzi originali Ford. Le parti di altri marchi sarebbero considerate aftermarket.



Figura 13: La catena di fornitura nell'industria automobilistica. Elaborazione estratta da <https://vestedfinance.com/in/blog/tesla-strategy-analysis/>

b. **Fornitori di componenti [Component Supplier (Cs)]:** questi sono i produttori di parti e componenti per l'industria automobilistica. Questi vengono ulteriormente suddivisi in base al valore economico e al ruolo all'interno della filiera, distinguendo tra fornitori di primo livello (First Tier Supplier) e fornitori di secondo livello (Second Tier Supplier). Premesso ciò, partendo dal vertice della piramide, si possono osservare:

1. **Gli integratori di sistemi e fornitori di moduli (SIST/MOD):** imprese situate nella parte alta della piramide di fornitura (Tier 1). Queste si interfacciano direttamente con il costruttore, posizionando i loro stabilimenti vicino a quelli dell'assemblatore finale. Si tratta generalmente di operatori ben radicati nel settore, con una profonda conoscenza che permette loro di posizionare e vendere efficacemente i loro prodotti.
2. **Gli specialisti (SPEC):** capaci di produrre parti e componenti ad alto contenuto tecnologico grazie al loro elevato livello di specializzazione. Questi attori possono trovarsi al vertice della piramide della filiera o nel Tier 2, quindi come fornitori di secondo livello. Questo segmento della filiera a sua volta si suddivide in:
  - **Specialisti "puri":** ovvero realtà che producono principalmente per gli OEM;
  - **Specialisti di motorsport:** produttori di componenti ad alto contenuto tecnologico per autovetture da competizione;
  - **Specialisti nel mercato di ricambio (aftermarket);**

- **Gli specialisti della telematica:** orientate più ai dispositivi e ai sistemi digitali piuttosto che alle componenti meccaniche. Consentono di migliorare la mobilità rendendo il veicolo più sicuro e connesso all'ambiente circostante.
3. **I subfornitori (SUB):** producono parti in collaborazione con la casa madre o seguendo specifiche standard fornite dal committente. Questi attori si collocano al secondo e terzo livello della catena di fornitura.
  4. **Le attività di engineering e design:** fungono da collegamento tra le lavorazioni intermedie e quelle finali, interfacciandosi contemporaneamente con diversi livelli della piramide di fornitura. Queste attività forniscono soluzioni di progettazione e ingegnerizzazione sia alle imprese Tier 1 che direttamente ai costruttori automobilistici (OEM).

In media, ogni catena di approvvigionamento nell'industria automobilistica coinvolge quattro/cinque livelli di fornitori<sup>91</sup>.

**Rete commerciale e di assistenza:** questa categoria include i concessionari, i salonisti e le officine che sono essenziali per la vendita, la distribuzione e il servizio post-vendita dei veicoli.

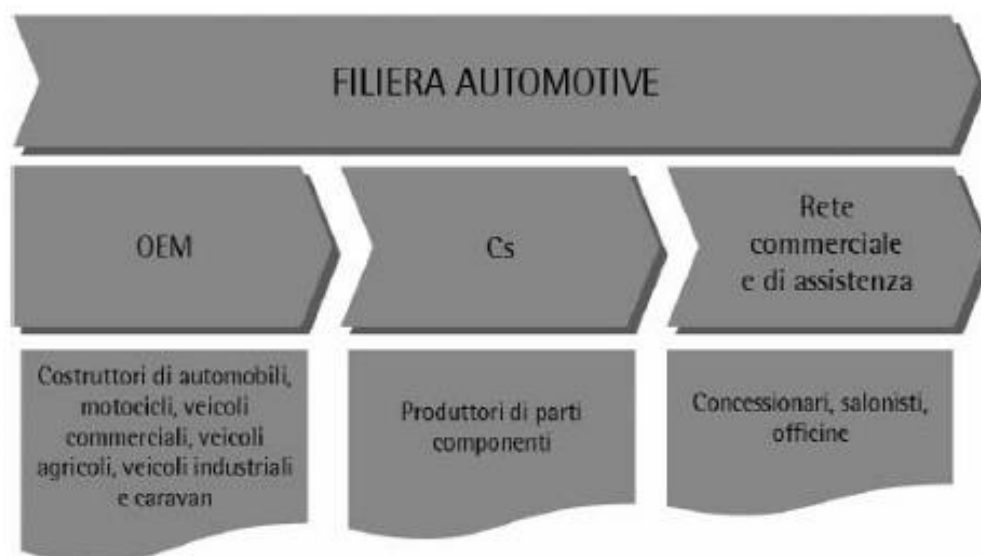


Figura 14: tratta dal libro di V. CARAMIA, *Il business automotive, strategie e strumenti per combattere la crisi – le cose da fare subito in concessionario e sul web*, Hoepli, Milano 2011. Composizione della filiera automobilistica, evidenziando i diversi operatori che la costituiscono, la posizione che tali soggetti occupano nella catena distributiva e le loro interazioni.

<sup>91</sup> OSSERVATORIO SULLA COMPONENTISTICA AUTOMOTIVE ITALIANA 2018 - *Ricerche per l'innovazione nell'industria automotive*, disponibile su [www.edizionicafoscarini.unive.it](http://www.edizionicafoscarini.unive.it)

Capiti quali sono gli attori coinvolti all'interno della filiera è possibile sintetizzare, attraverso una rappresentazione, qual è il processo che portano alla produzione e conseguente vendita delle autovetture. È necessario però sottolineare come, definire precisamente i vari stadi della fase industriale della filiera automobilistica, ad oggi sia diventata un'ardua impresa. Infatti, il ciclo produttivo dei veicoli, originariamente lineare, si è evoluto in un processo molto più complesso e articolato, caratterizzato dalla sovrapposizione di diverse fasi dello sviluppo. Oltre ai fornitori tradizionali, il settore sta vedendo l'ingresso di nuove realtà e professionalità, capaci di offrire sul mercato prodotti ad alto contenuto tecnologico, adeguati ai continui cambiamenti della filiera.

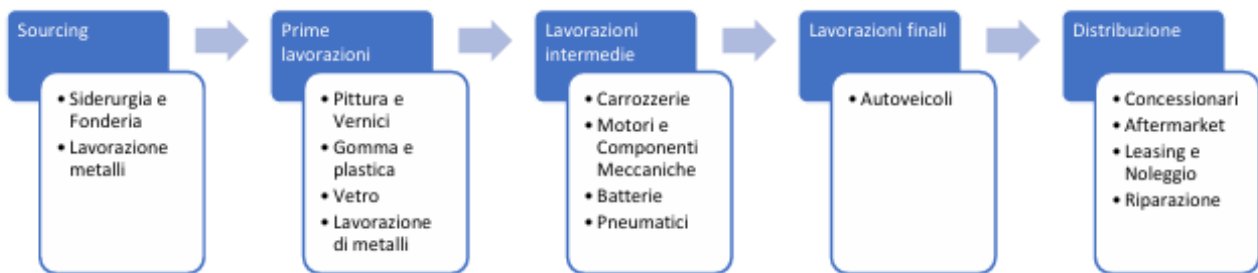


Figura 15: Schema di rappresentazione della filiera automotive. Elaborazione estratta da L. CATANI, I. CINGOTTINI, C. GAGLIARDI, Il settore automotive nei principali paesi europei, Commissione Industria, Commercio, Turismo del Senato della Repubblica, Roma, 2015.

La fase iniziale, situata a monte della filiera automobilistica, riguarda l'approvvigionamento delle materie prime, seguita dalle prime lavorazioni, che possono essere definite "grezze". Successivamente, si passa alle lavorazioni intermedie, ovvero la produzione dei componenti per auto, e alle lavorazioni finali, che comprendono l'assemblaggio e la produzione del veicolo completo. Questi quattro stadi costituiscono la fase industriale della produzione automobilistica. L'ultima fase, invece, riguarda la distribuzione e include il commercio all'ingrosso e al dettaglio, le imprese che forniscono ricambi, le attività di manutenzione e riparazione, nonché le aziende che si occupano del noleggio e leasing dei veicoli.

### 3.2 COS'È LA GIGA-PRESS E IN QUALE FASE DELLA PRODUZIONE SI INSERISCE:

Giga-Press è un'innovazione made in Italy che il 09/07/2024 ha conquistato il prestigioso European inventor Award 2024 nella categoria "industria". Ideata da Fiorenzo Dioni e Richard Oberle di Idra S.r.l., azienda bresciana leader nel settore delle presse industriali, ad oggi è il più grande macchinario per pressofusione di alluminio al mondo.



Figura 16: IDRA Giga-Press. Tratta da <https://idragroup.com/en>

La pressofusione di metallo è stata ampiamente utilizzata nel settore manifatturiero, ma la sua applicazione alle grandi carrozzerie in alluminio nel settore automobilistico è relativamente nuova. Questo, infatti, è un classico esempio di come il concetto di innovazione non si limiti al solo ambito tecnologico ma consideri anche la ricombinazione intelligente di conoscenza esistente ad un nuovo tipo di domanda o settore.

Il termine Giga-Press è stato coniato dall'amministratore delegato di Idra, Riccardo Ferrario, per il primo ordine di una macchina HPDC OL 5500 CS nel maggio 2019. È composta da una serie di macchine e, nello specifico, la Giga-Press pesa oltre 400 tonnellate, misura 20 metri di lunghezza, 7,5 metri di altezza e 6 metri di larghezza. Grazie alle sue dimensioni monumentali e a una forza compresa tra i 55.000 e i 61.000 kilonewton, è capace di produrre grandi componenti di sottoscocca per veicoli in modo più diretto. Invece di richiedere l'assemblaggio di circa 70 parti separate, come nei metodi tradizionali, la Giga-Press realizza solo due o tre grandi fusioni, semplificando la costruzione della parte inferiore di un'auto, riducendo gli sprechi, il consumo energetico e i costi di produzione.

Il processo produttivo utilizza gas naturale per fondere una lega di alluminio, mantenuta in forma liquida nei forni della macchina. Il metallo fuso viene poi iniettato nello stampo di fusione a camera fredda, rivestito di olio, tramite l'innovativa unità di iniezione 5S (*Strong, Simple, Stable, Smooth e Sustainable*). Questa unità riempie lo stampo con oltre 100 chilogrammi di alluminio fuso uniformemente a una velocità di dieci metri al secondo. Durante l'iniezione, un serbatoio sottovuoto da 4000 litri elimina le bolle d'aria, risolvendo il problema delle piccole bolle di gas nelle fusioni. La fusione viene poi rimossa e, mentre il metallo si raffredda e si solidifica, viene rifilata ed esaminata internamente ed esternamente per rilevare eventuali difetti utilizzando raggi X e software avanzati. Successivamente, la fusione viene rifinita con un laser e forata tramite una macchina a controllo numerico. Questo ciclo si ripete ogni 120 secondi, permettendo la produzione di 500 fusioni in tre turni da otto ore ciascuno.

La attuale larghezza massima di una fusione è di 2,2 metri. Le fusioni sono attualmente utilizzate per sottoscocca anteriore e posteriore, ma Idra sta lavorando per aggiungere fusioni di contenitori per batterie e piattaforme centrali che incorporano contenitori per batterie.

La Giga-Press, inoltre, è dotata anche di un sistema di riciclaggio del metallo che recupera gli scarti e i ritagli di alluminio, reintroducendoli nel ciclo di fusione successivo, riducendo così gli sprechi. Secondo l'Associazione Europea dell'Industria dell'Alluminio, il riciclaggio dell'alluminio consuma circa il 95% in meno di energia e produce meno emissioni di gas serra. Le ultime versioni della Giga-Press riducono il consumo energetico del 54%, come stimato da Idra.

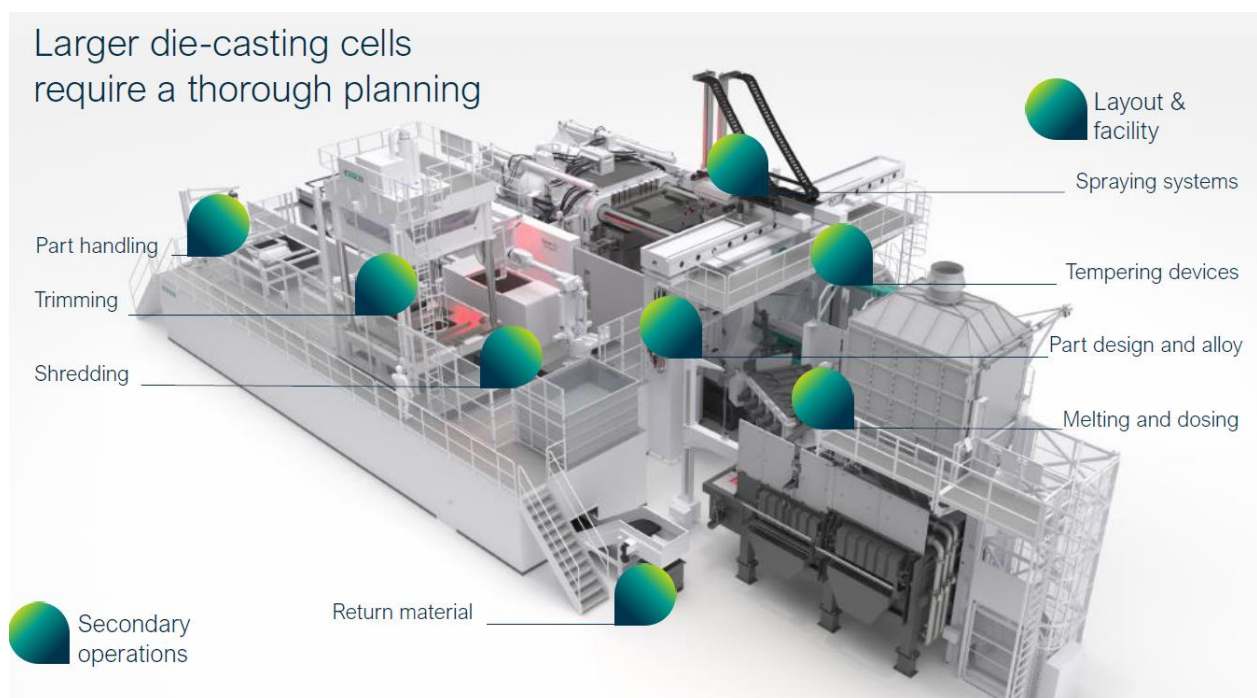


Figura 17: Sistema Integrato della Gigapress: Macchinari e Processi Connessi. Estratto da <https://www.buhlergroup.com/global/en/industries/die-casting/megacasting.html>



***“La macchina Giga-Press sta rivoluzionando l'industria automobilistica e cambierà per sempre il mondo della pressofusione. La nostra invenzione è principalmente uno sviluppo su misura per il mercato perché l'input è arrivato dal mercato. Ma questo progetto sarà un grande vantaggio per il futuro dell'intera industria automobilistica: meno investimenti, più risparmio energetico e un grande risparmio anche per l'utente finale. E questo non è correlato solo ai veicoli elettrici, ma in generale per tutto il mondo automobilistico”*** (Fiorenzo Dioni).

La Giga-Press e tutto il sistema connesso porteranno ad una rottura della spina dorsale dell'industria automobilistica: la catena di montaggio. Il processo della catena di montaggio come lo conosciamo noi e i modelli introdotti nel Cap.1 sono stati i campioni indiscussi della produzione ad alto volume. La catena di montaggio si è sempre evoluta affinché questi modelli venissero assorbiti e nessuna rivoluzione, nell'efficienza dell'assemblaggio, aveva mai minacciato il modello lineare, fino ad ora. Robotica, automazione, industria 4.0 e blockchain hanno tutti un impatto sull'efficienza, la cadenza e le reti di supporto degli impianti di assemblaggio moderni. Gli OEM guardano al Giga-casting<sup>92</sup> non come a un componente, ma come a un cambiamento nel modo in cui funziona il loro intero indotto.

Questo perché la fusione monoblocco, in quanto integrata nel processo di produzione, offre l'opportunità, almeno per quanto riguarda le componenti del telaio, di fornire direttamente la linea di produzione, eliminando dal processo una moltitudine di fornitori esterni e di attori coinvolti nella logistica, riducendo così l'attuale lunghezza della linea di assemblaggio.

Fiorenzo Ferrario in merito afferma:

***- “...la pressofusione non rappresenta un rischio per i posti di lavoro presso le case automobilistiche, in quanto la fabbricazione delle carrozzerie, ad oggi, è già altamente automatizzata. Ciò non significa che non ci potrebbe essere una diminuzione di posti di lavoro presso gli OEM, il vero problema, sarà la sopravvivenza delle aziende che forniscono quelle piccole parti sostituite dai nostri moduli...”***

Ma quali dei 3 livelli di fornitori, introdotti nel paragrafo precedente, risentirà maggiormente di questa nuova tecnologia?

- **Per i fornitori di livello 1**, la situazione rimane potenzialmente invariata, in quanto questi continueranno a fornire gli OEM con la componentistica necessaria a completare l'intera macchina. Alcuni di questi fornitori possiedono già esperienza nella pressofusione

---

<sup>92</sup> LEHMUS D., *ADVANCES in Metal Casting Technology: A Review of State of the Art, Challenges and Trends—Part I: Changing Markets, Changing Products*, in Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials IFAM, Wiener Straße, Bremen, Germany, 2022, p. 16

dell'alluminio dato che, prima della produzione di intere sezioni di telaio, questa tecnologia era applicata già a delle componenti di minore dimensione. Chi ne risentirà sanno tutti i fornitori di componenti il cui business principale è la produzione di parti in acciaio per le carrozzerie convenzionali con MMM (*Multi-Material Mix*).

In questa nuova configurazione del panorama industriale, i fornitori di primo livello, per non correre rischi, dovranno indispensabilmente sviluppare competenze nella pressofusione per fornire componenti strutturali o per produrre pezzi di ricambio per soluzioni di riparazione.

- **Per i fornitori di livello 2**, invece, la domanda di componenti di piccole dimensioni per la carrozzeria diminuirà, questo perchè con l'avvento di questo processo si possono realizzare grandi pezzi di scocca in un solo passaggio, eliminando così innumerevoli piccoli componenti prima necessari.
- **I fornitori di livello 3** sono quelli che ne risentiranno maggiormente. Questo perché la carrozzeria pressofusa riduce significativamente la necessità di parti in lamiera e delle piccole parti causando una diminuzione nella richiesta di tecnologie di giunzione e assemblaggio e, conseguentemente, la graduale scomparsa di piccoli e medi fornitori.

Per i **produttori di materie prime**, invece, non ci saranno cambiamenti significativi, la domanda di acciaio diminuirà, mentre quella di alluminio aumenterà.

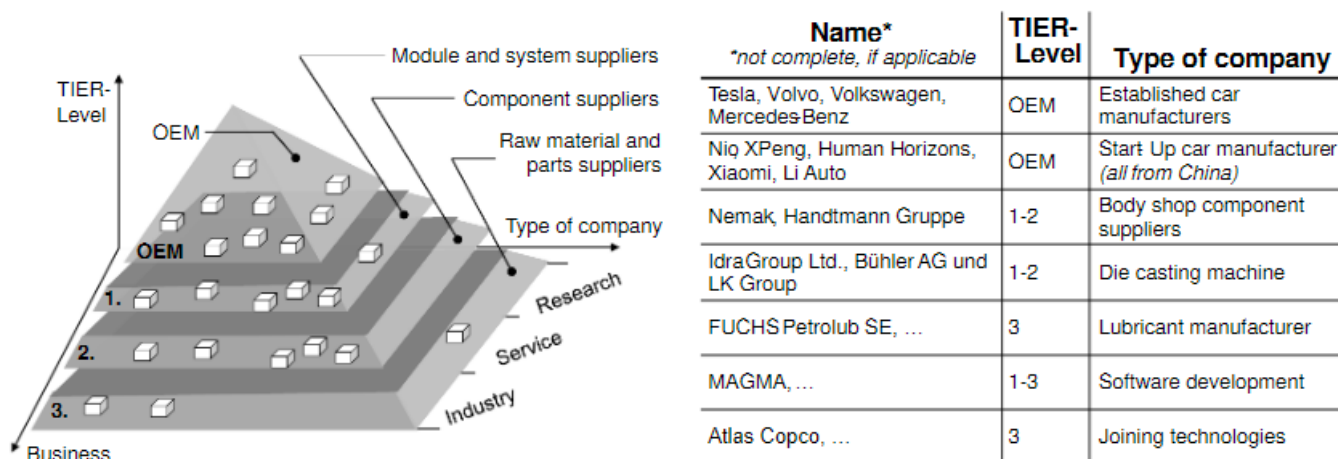


Figura 18: Struttura della Filiera Automobilistica: Livelli di Fornitura e Tipologie di Aziende. Elaborazione estratta da Fields of Action in Mega-Casting for the Industrialization of Automotive Car Bodies, Falko Fiedler, Georg Bergweiler, Peter Burggräf, Günther Schuh.

Questo ci fa capire come la riconfigurazione del processo si svolga all'interno delle fabbriche, trasformando profondamente l'economia del settore automobilistico. Il concetto della "macchina che costruisce la macchina" sta infatti diventando realtà, portando con sé una rivoluzione nella produzione

dei veicoli. Quindi che si parli di Giga-casting o Giga-press, un cambiamento nel modo in cui i veicoli vengono realizzati e assemblati è ormai arrivato nel settore.

### **3.3 GIGA-PRESS IN NUMERI, PARADIGMA DI EFFICIENZA E RISPARMIO:**

Il tutto inizia nel 2018 quando Tesla brevetta una macchina di fusione multidirezionale per la fusione di un telaio di un veicolo e Idra asseconda la casa americana nella realizzazione di questo macchinario con l'obiettivo di ridurre i costi di impianto e ampliamento, il tempo di ciclo nonché i costi operativi, di produzione e di attrezzaggio.

Un'auto viene prodotta passo dopo passo attraverso la pressa, la carrozzeria, la verniciatura e l'assemblaggio con utensili specifici presso fornitori esterni o presso l'officina di stampaggio interna e poi uniti nell'officina di carrozzeria altamente automatizzata e quindi complessa. Ad oggi, come accennato nei capitoli precedenti, un'auto conta fino a 700 o più parti singole, che vengono unite in un processo a più stadi con oltre 900 robot. Questo processo multifase consiste principalmente di una o più linee principali, dove il corpo della macchina viene prodotto in sequenza aggiungendo sempre più parti in diverse fasi di giunzione.

Il concetto di carrozzeria grezza MMM (*Multi Material Mix*) funge da riferimento principale e punto di partenza della nostra analisi. Ad oggi una scocca MMM è composta da numerosi componenti in lamiera stampata, sia in acciaio che in alluminio, oltre a qualche parte strutturale fusa. Tuttavia, con l'introduzione della Giga-press, questo approccio tradizionale è messo in discussione. Questo perché oggi ci troviamo nella fase "2+2 piece", ovvero, solo due componenti della scocca sono prodotti interamente tramite pressofusione e poi unite al pianale e alla carrozzeria superiore della macchina prodotte in MMM. In futuro, l'obiettivo è quello di raggiungere "1 + 0-Piece-Concept", ovvero, l'intero telaio di una macchina prodotto interamente grazie alla pressofusione. Questi due estremi, rappresentati dal modello MMM (attuale) e dal concetto di 1 + 0-Piece, definiscono l'intero spettro dell'evoluzione a cui andremo incontro, grazie all'introduzione di questa tecnologia nella catena di produzione.

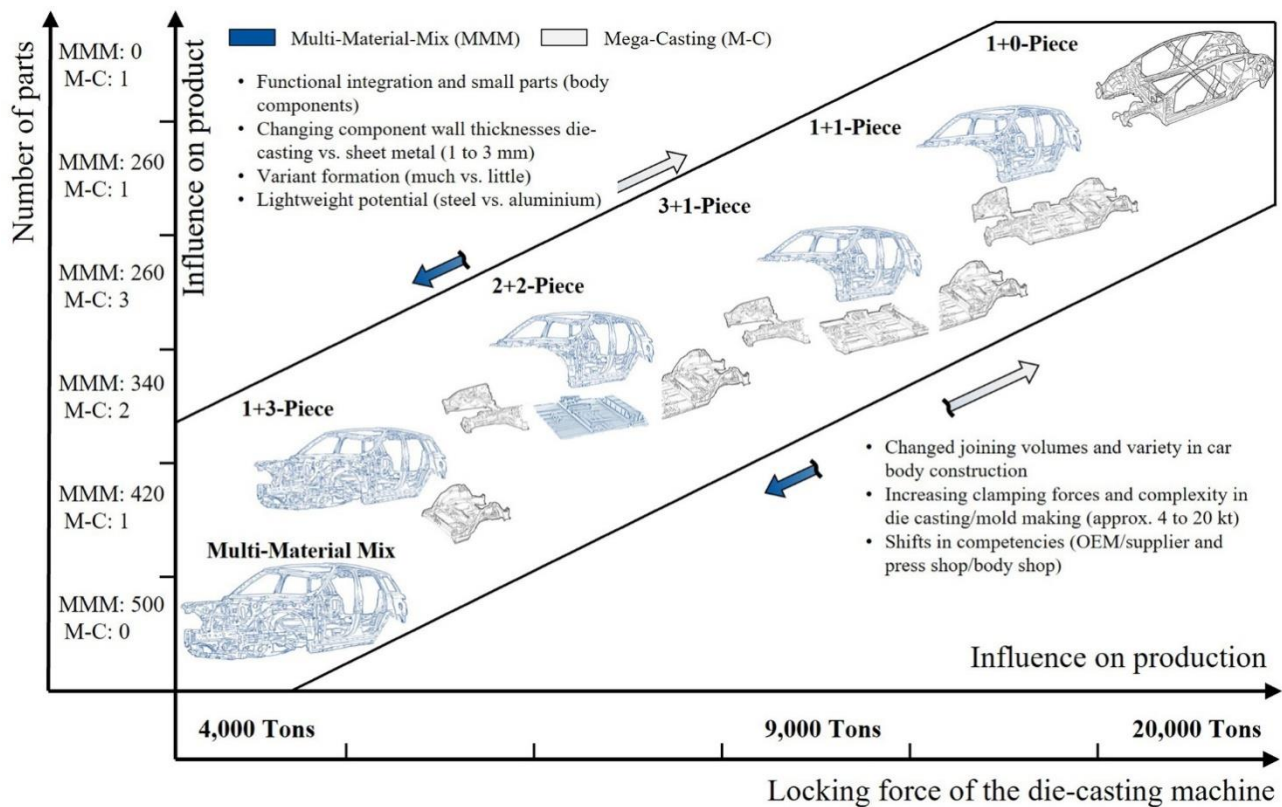


Grafico 13: Evoluzione della pressofusione. Elaborazione estratta da Die Karosserie aus dem Aluminium-Druckguss G. Schuh, G. Bergweiler, L. Dworog, F. Fiedler

Parlando di numeri è utile analizzare come e quali vantaggi abbia riscontrato Tesla, grazie all'introduzione di questa tecnologia nella catena di produzione della Model Y.

Vengono prodotti in un unico stampo sia l'avantreno che il retrotreno della macchina, eliminando così circa 70 o più componenti per ciascuna sezione che prima invece erano saldati tra di loro.



Figura 19: Riduzione delle Parti Strutturali: Confronto tra la Tesla Model 3 e la Model Y. Elaborazione estratta da [https://www.alvolante.it/da\\_sapere/tecnologia/cos-e-il-mega-casting-e-perche-cambiera-il-modo-fare-auto-385277](https://www.alvolante.it/da_sapere/tecnologia/cos-e-il-mega-casting-e-perche-cambiera-il-modo-fare-auto-385277)

Questo metodo non consente un enorme vantaggio di peso, in quanto parti strutturali della carrozzeria che devono funzionare bene in caso di incidente, ma permette un risparmio di circa il 10% del materiale di produzione per queste componenti rispetto al metodo di produzione precedentemente

utilizzato da Tesla. Meno materiale vuol dire anche meno peso, fattore cruciale per migliorare l'efficienza energetica delle auto elettriche, dove solo il pacco batteria, rappresenta una componente dal peso non indifferente e non modificabile.

I benefici di questo approccio sono evidenti, primo fra tutti, il fatto che la Giga-press da sola sostituisce il lavoro di circa 300 robot. Tesla, infatti, è riuscita a ridurre i costi di produzione fino al 40% grazie alla diminuzione del numero di componenti, alla semplificazione del processo di assemblaggio e alla minimizzazione dei costi di trasporto. Questo ha comportato anche una riduzione dei tempi di produzione: una Tesla Model Y oggi può essere completata in circa 10 ore, circa tre volte più velocemente rispetto ai veicoli elettrici della concorrenza. Inoltre, l'uso delle Giga-Press ha permesso di risparmiare il 30% sui costi energetici e il 40% sugli investimenti in macchinari.

L'efficienza produttiva è stata migliorata non solo in termini di tempo, ma anche di qualità del prodotto finale. La riduzione del numero di saldature e giunture ha portato a una maggiore rigidità strutturale e a una migliore performance nei crash test.

Inoltre, come precedentemente accennato, le Giga-Press permettono di ridurre gli sprechi di materiale e le emissioni di CO<sub>2</sub><sup>93</sup> associate alla produzione grazie al sistema di riciclaggio dell'alluminio che riduce considerevolmente l'impatto ambientale dell'intero processo produttivo rispetto ai metodi tradizionali.

Ricapitolando, la Giga-press nella produzione delle Tesla Model Y ha consentito:

- + ***Accelerazione dei tempi produttivi (riduzione della lunghezza della linea di assemblaggio di circa il 20%);***
- + ***Risparmio del 30% di energia;***
- + ***Riduzione del 40% degli investimenti sui macchinari;***
- + ***Miglioramento del prodotto in termini di peso;***
- ***Impatto ambientale.***

---

<sup>93</sup> PARLAMENTO EUROPEO, *Emissioni di CO2 delle auto: i numeri e i dati*”, Infografica, 25/03/2019, disponibile su [www.europarl.europa.eu](http://www.europarl.europa.eu)

Il tutto è risultato in ingenti riduzioni dei costi sostenuti da Tesla per la produzione e diretto aumento dei ricavi per singolo veicolo venduto. Questo viene testimoniato dai numeri fatti registrare nel 2022 dalla casa statunitense.

#### GROSS PROFIT PER VEICOLE

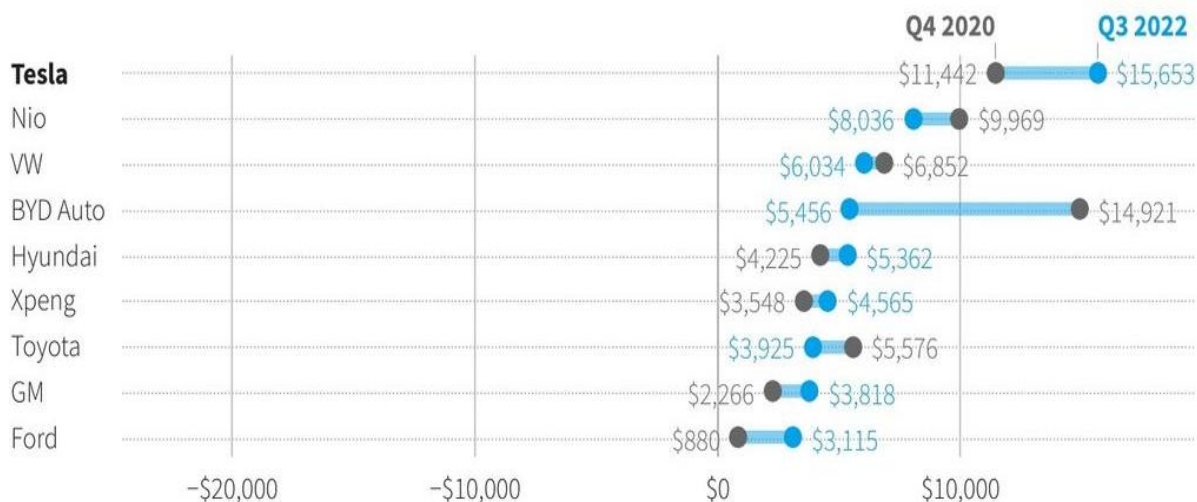


Grafico 14: Margini di Profitto per Veicolo tra le Principali Case Automobilistiche (Q4 2020 vs Q3 2022). Estratta da <https://insideevs.it/news/632898/tesla-guerra-prezzi-auto-elettriche/>

Infatti, come è possibile vedere dalle immagini, il margine di profitto lordo per veicolo è aumentato significativamente, passando da \$11.442 nel quarto trimestre del 2020 a \$15.653 nel terzo trimestre del 2022, un incremento che dimostra l'efficacia dell'introduzione della Giga-press nell'abbattimento dei costi e che ha aiutato Tesla a diventare il produttore di veicoli elettrici a batteria (BEV) con il più alto rendimento per singola auto venduta. Infatti, poiché il pacco batteria rappresenta dal 25% al 40% del costo totale di un'auto ed è difficilmente modificabile come componente di costo, Tesla ha creato il suo vantaggio riducendo drasticamente i costi della seconda maggiore componente di costo in un'auto ovvero, il telaio.

## Tesla Scaling Up Manufacturing



Grafico 15: Crescita della Produzione Tesla: Confronto tra i Modelli 3/Y e S/X (2019 – 2023). Elaborazione estratta da <https://ir.tesla.com/press-release/tesla-vehicle-production-deliveries-and-date-financial-results-webcast-fourth-quarter-2023>

Inoltre, da quando nella catena di produzione della Model 3 e Model Y è stata introdotta Giga-Press (2020), la produzione complessiva ha visto un notevole e costante incremento. Il picco di produzione ha raggiunto 476.777 unità nel quarto trimestre del 2023, evidenziando e confermando che, negli stabilimenti in cui è stata installata la Giga-Press, i cicli produttivi sono più veloci ed efficienti, permettendo di realizzare molti più veicoli a minori costi.

Ovviamente ad oggi, per un settore così conservatore come quello dell'automotive, c'è chi ancora nutre delle preoccupazioni sui potenziali problemi di qualità e flessibilità correlati sia al metodo che al prodotto realizzato tramite pressofusione. Case come la BMW o la Volkswagen, infatti, sostengono che la pressofusione di grandi moduli richieda un design del prodotto "super solido". Infatti, intervenire per correggere dei difetti di progettazione è molto più facile su una carrozzeria modulare composta da tante piccole parti piuttosto che intervenire su un singolo modulo.

Tuttavia, poiché l'industria si confronta con il mantenimento della redditività, in mezzo all'aumento dei costi delle materie prime, sempre più player stanno valutando o stanno introducendo questo rivoluzionario metodo di produzione.

### **3.4 COME E QUALI PROCESSI VENGONO RIDEFINITI NELLA CATENA PRODUTTIVA?**

Ad oggi, con il concetto portato da Tesla del “2+2-piece”, le fasi della produzione automobilistica, rispetto alla produzione tradizionale con MMM, devono necessariamente essere riviste.

- **FORNITURA DI ALLUMINIO:**

Le materie prime nella progettazione convenzionale della carrozzeria delle automobili vengono fornite sotto forma di bobine. Per le carrozzerie prodotte tramite Giga-casting vengono utilizzate leghe di alluminio specifiche al processo di pressofusione utilizzato.

L'alluminio pertanto potrà essere fornito sia in forma solida (sotto forma di lingotti che verranno poi inseriti nelle fonderie integrate nella stazione produttiva) che in forma liquida (ad oggi è esclusa, a causa dell'elevato apporto di energia richiesto durante il trasporto per mantenere liquido l'alluminio).

- **PRODUZIONE DI COMPONENTI IN FONDERIA E IN PRESSA:**

Le catene di processo per la produzione di componenti in fonderia e in reparto presse cambiano quando si utilizza Mega-Casting. Da un lato, MMM è caratterizzato da numerose catene di processo di formatura per produrre componenti di scocca, per la sottoscocca, le strutture antiurto e la parte superiore della carrozzeria.

Nel concetto “2+2-Piece”, la pressofusione della sottoscocca in un unico componente di grande formato si traduce in una singola catena di processo nella fonderia e quindi un numero nettamente inferiore sia di componenti che di fasi di processo di assemblaggio.

- **PROCESSO DI GIUNZIONE:**

Quando si utilizza il Giga-casting, quasi tutti i passaggi possono essere omessi nella fase di collegamento degli elementi della macchina, in quanto saranno necessari solo i collegamenti tra 2 pezzi di scocca “stampati” con il pianale e la parte superiore della carrozzeria prodotte ancora con MMM.

- **PROCESSO DI VERNICIATURA (TELAIO):**

Resta invariato.

- **ASSEMBLAGGIO:**

Non sono previsti grandi cambiamenti nell'assemblaggio dovuti al Giga-casting. Questo perché la maggior parte delle modifiche avviene nella linea di produzione del telaio.

Questo infatti, una volta completato, viene trasferito alla linea di assemblaggio dove lo scheletro della macchina prenderà piano piano forma con tutti i suoi altri componenti.



### 3.5 VANTAGGI E SVANTAGGI COLLEGATI ALL'INTRODUZIONE DEL GIGA-CASTING (PRESSOFUSIONE):

Durante la disamina di questo capitolo, sono stati menzionati i vantaggi collegati alla pressofusione ed è stato accennato che alcuni player del settore nutrono ancora dello scetticismo nei confronti di questa nuova tecnologia. Per fare ordine e chiarezza ritengo opportuno riportare nel dettaglio i vantaggi e gli svantaggi collegati al Giga-casting nell'industria automotive.

I benefici collegati alla pressofusione sono:

- a. **Produzione semplificata e Costi di produzione ridotti:** lo “stampo” di un solo pezzo permette di sostituire numerose piccole parti riducendo tempi di produzione, minimizzando la complessità della catena di fornitura, abbassando i costi sia di produzione che di manodopera e efficientando il processo produttivo.
- b. **Integrità strutturale migliorata:** i veicoli realizzati utilizzando tecniche di Giga-casting beneficiano di una maggiore rigidità strutturale. Questo permette di ridurre giunti e punti di saldatura, migliorando la durata e la sicurezza del veicolo.
- c. **Flessibilità di progettazione:** questo processo offre ai produttori di creare forme strutturali uniche e complesse che sono difficili o impossibili da ottenere con i metodi tradizionali.
- d. **Riduzione del peso per una migliore efficienza:** la diminuzione del numero di componenti e saldature comporta un calo del peso totale del veicolo. Questo è particolarmente vantaggioso per i veicoli elettrici, poiché un minor peso migliora l'autonomia e l'efficienza energetica del veicolo.
- e. **Impatto ambientale:** Il Giga-casting contribuisce a un minore impatto ambientale grazie alla riduzione degli sprechi di materiale e all'uso di materiali riciclati nel processo. Una scocca, ad esempio, alla fine del suo ciclo di vita potrà essere riciclata e reintegrata nel processo produttivo degli OEM dando vita ad una nuova scocca.

Per quanto riguarda invece i possibili svantaggi collegati a questa tecnologia possiamo menzionare:

- a. **Enormi costi di avviamento:** lo sviluppo del progetto e la realizzazione della struttura di contorno affinché la gig-press possa funzionare a pieno regime e portare ai benefici sopra elencati, rappresenta una componente di costo non indifferente.
- b. **Limitata flessibilità produttiva:** la Giga-Press attualmente è dedicata ad un singolo stampo, e la sua riattrezzatura potrebbe richiedere tempo. Questo limita la flessibilità nella capacità produttiva e nella capacità di rispondere rapidamente alle variazioni della domanda del mercato.

- c. **Affidabilità incerta:** data la sua ancora limitata applicazione nell'industria e la sua complessità è lecito supporre, che la sua affidabilità possa essere inferiore rispetto ai collaudati robot tradizionali.
- d. **Manutenzione specializzata:** strettamente collegato al punto precedente per la manutenzione di queste strutture sarà sicuramente necessario personale altamente qualificato e con competenze specifiche, aumentando così i costi operativi e di gestione
- e. **Qualità del prodotto incerta:** questo perché la fusione di grandi parti dell'auto in pezzi singoli potrebbero risultare in una più difficile e costosa riparazione in caso di incidente. Questo potrebbe aumentare i costi di gestione del veicolo finale per il proprietario diminuendo di conseguenza l'appetibilità del prodotto finito su mercato.
- f. **Impatto sociale:** il settore dell'automotive, come visto nel cap.1, solo in Europa, direttamente e indirettamente, dà lavoro a più di 12.9 milioni di persone. Con l'introduzione della Giga-press nel processo produttivo, la sua estrema automazione e integrazione di processi potrebbe generare un buco occupazionale in quanto, molti player se non saranno in grado di aggiornarsi, saranno sicuramente esclusi dal mercato.

### 3.6 OVERVIEW E CONSIDERAZIONI SULLA GIGA-PRESS:

La transizione verso l'E-Mobility ha cambiato radicalmente l'industria automobilistica. In questo capitolo è stato analizzato il potenziale del “Giga-Casting” per la progettazione della carrozzeria, il sistema di produzione e i processi di produzione.

Come spiegato nel capitolo 2, l'innovazione è “un processo ad esito incerto” e la curva degli adottanti segue un andamento a campana. Il primo progetto brevettato per la realizzazione di un macchinario in grado di “stampare” una macchina intera risale al 2018 con Tesla. La prima Giga-press è entrata in funzione per la prima volta nel 2020.

Il prodotto è relativamente giovane, l'applicazione nell'industria lo è ancora di più ed è normale che a causa dell'attualità del Giga-casting ci siano ancora tanti interrogativi e che la letteratura non presenti sufficienti informazioni per un'analisi ancora più dettagliata e completa.

L'innovazione, infatti, non è un elemento insito nel concetto di attività economica razionale né una cosa ovvia. L'innovatore non conosce la distribuzione di probabilità relativa ai possibili risultati della sua attività innovativa, motivo per il quale per ottenere quell'extraprofitto temporaneo generato da un'innovazione bisogna essere disposti a fallire. Tesla è stata disposta a rischiare, per proteggere il suo vantaggio, introducendo nel settore una innovazione di processo potenzialmente disruptive che sta portando anche ad una ridefinizione dei prodotti utilizzati per la produzione delle auto. La decisione

di Elon Musk di investire in R&S è strategica e non è determinata esclusivamente da considerazioni di massimizzazione del profitto di breve periodo<sup>94</sup> (come analizzato nel paragrafo 3.4). In questo caso, è stata perseguita una strategia offensiva, fornendo all'impresa la possibilità di avere un vantaggio rispetto al suo mercato di riferimento<sup>95</sup>. In questo caso è possibile definire Tesla come first mover ed il mercato, dopo aver osservato pazientemente, sta reagendo a questa innovazione che sta permettendo un cambio di passo epocale nella costruzione delle automobili.

Mikael Fermer, ingegnere delle nuove piattaforme Volvo ha dichiarato:

- *“È il più grande cambiamento tecnologico da quando siamo passati dal legno all'acciaio”*

A sostengo di quanto affermato basti vedere come, tra i produttori di auto, ci sia a tutti gli effetti una corsa all'introduzione di questa tecnologia nei propri processi produttivi. Abbiamo infatti:

- **Huawei**, in collaborazione con il suo partner di produzione **Seres**, sta facendo progredire la produzione dell'**Aito M9** impiegando grandi macchine per fusione ad alta pressione. Huawei punta a implementare Giga-Casting<sup>96</sup> sia nella parte posteriore che in quella anteriore e ad eliminare 212 parti (-95%) e 1.440 saldature (-70%).
- **Hyundai Motor** è pronta a rivoluzionare il suo processo di produzione di automobili adottando l'"hyper-casting", un metodo ispirato alle innovative tecniche di produzione di Tesla. L'azienda ha annunciato i piani per iniziare la produzione di massa di automobili utilizzando questa tecnologia entro il 2026. Per facilitare questo nuovo metodo di produzione, Hyundai sta costruendo il proprio stabilimento di produzione di fusione, lavorazione e assemblaggio.
- **Il gruppo Toyota** all'inizio del 2023 ha prodotto il suo primo prototipo di veicolo gigacast presso il suo stabilimento di Myochi in Giappone. **Lexus**, controllata da Toyota, sta guidando l'adozione del mega-casting dell'intero gruppo nipponico, tanto che questa, prevede di lanciare un modello di produzione della LF-ZC, con componenti realizzate in pressofusione, nel 2026.
- La concept car EQXX e la berlina elettrica EQS presentano delle componenti realizzate in mega-casting, tecnica che **Mercedes-Benz** intende estendere gradualmente a tutta la sua gamma. Per la EQS, una struttura posteriore monoblocco realizzata con il mega-casting

---

<sup>94</sup> DEGANELLO S., *Le scommesse di Elon Musk, il numero uno di Tesla. Mi fa l'elettropieno?* in [www.tesla.com](http://www.tesla.com)

<sup>95</sup> BLANKENSHIP, *Ero in pensione e Musk mi ha proposto di cambiare il mondo. Come resistergli?* in [www.tesla.com](http://www.tesla.com)

<sup>96</sup> LEHMHUS D., *Advances in Metal Casting Technology: A Review of State of the Art, Challenges and Trends—Part I: Changing Markets, Changing Products*, op. cit. p. 16.

sostituisce 40 parti tradizionali e pesa solo 50 kg, dimostrando una significativa riduzione di peso e complessità.

- **NIO** sta ampliando i confini della produzione di veicoli elettrici (*EV*) con il suo uso pionieristico di Giga-casting in magnesio, ordinando macchine per stampaggio a iniezione con una capacità di forza di 12.000 tonnellate da IDRA e coordinandosi con Guangdong Hongtu Technology (*GHT*) per acquisire ulteriori macchine per pressofusione da 6.800 tonnellate fornite da LK Technology, la società madre di Idra.

Queste nuove macchine sono destinate a un potenziale utilizzo nella produzione del sotto telaio posteriore per la Nio ET5, e forse anche per la berlina ET7, segnalando un passaggio verso un uso più esteso delle tecniche di mega-fusione.

- **Volvo Car Corporation** sta adottando un approccio trasformativo nella produzione automobilistica investendo 855 milioni di euro nel suo stabilimento di Torslanda, specificamente per le tecnologie di mega-casting. Questa mossa strategica sottolinea l'impegno di Volvo per l'innovazione e la sostenibilità, in particolare nella produzione di veicoli elettrici (*EV*).

I sopracitati svantaggi e il limite di non poter riparare le parti monolitiche prodotte tramite pressofusione non stanno limitando o scoraggiando il diffondersi a macchia d'olio di questa tecnologia. I problemi relativi alla manutenzione del macchinario, all'affidabilità e quindi alla resistenza e all'invecchiamento delle parti realizzate in questo modo avranno risposta solo con il tempo. Limiti come gli ingenti costi di avviamento e l'impatto sociale, sono invece "relativi". Questo perché, l'investimento iniziale elevato, è giustificato dal fatto che, se l'azienda vuole sopravvivere in un panorama così mutevole, dovrà tassativamente adattarsi e aggiornarsi sostenendo questo costo per restare competitiva sul mercato e adattarsi alle nuove direttive sull'impatto ambientale. Per quanto riguarda invece l'impatto sociale e il possibile aumento della disoccupazione, causato dalla sostituzione dell'uomo con la macchina e il suo processo automatizzato, si può rispondere con una teoria economico-industriale sviluppata da David Ricardo.

In "Principles of Political Economy, 1817", Ricardo, tratta le conseguenze del progresso tecnologico soffermandosi sugli effetti sull'occupazione dovuta all'introduzione di nuovi macchinari, elaborando così la teoria della compensazione. Questa afferma che gli effetti labour-saving dell'introduzione di nuove macchine sono compensati da:

- Forza lavoro necessaria per produrre le nuove macchine;
- Aumento della domanda come conseguenza della diminuzione dei prezzi dovuta al progresso tecnologico.

Pertanto, l'innovazione e automazione dei processi introdotta da Giga-press potrebbe non ridurre i posti di lavoro, ma piuttosto reindirizzare i flussi verso nuovi settori e/o compiti, facilitando un riassetamento autonomo del mercato del lavoro.

In conclusione, il Giga-casting è più di un semplice metodo di produzione, rappresenta un approccio trasformativo che affronta molteplici sfide nel settore automobilistico. Man mano che questa tecnologia continuerà ad evolversi svolgerà un ruolo cruciale nel plasmare il futuro della progettazione e della produzione automobilistica affermandosi sempre di più come un paradigma di innovazione e sostenibilità, integrandosi perfettamente con i principi dell'economia circolare<sup>97</sup>, promuovendo l'efficienza delle risorse e la riduzione degli sprechi<sup>98</sup>.

---

<sup>97</sup> MINISTERO PER LA TRANSIZIONE ECOLOGICA, STRATEGIA *nazionale per l'economia circolare*, Roma, 2022, p. 132 in [www.mite.gov.it](http://www.mite.gov.it)

<sup>98</sup> DI CARLO E., *Interesse primario dell'azienda come principio-guida e bene comune*, Milano, 2017, p. 15-17.

## 4. UNA PRODUZIONE SEMPRE PIU' SOSTENIBILE GRAZIE ALLA GIGA-PRESS

Nel contesto attuale, la sostenibilità e la transazione verso un modello di produzione a basso impatto rappresentano due pilastri fondamentali per lo sviluppo futuro del settore automotive<sup>99</sup>. Questo capitolo si propone di esaminare come le normative e i piani sia a livello europeo che globale stiano incentivando una produzione sempre più green<sup>100</sup>, nonché le limitazioni imposte sulle emissioni per promuovere un'industria automobilistica sostenibile. Successivamente, verrà analizzato come la tecnologia del Giga-Casting, grazie alla Giga-Press, rappresenti per l'industria e il settore dell'automotive un passo importante verso il realizzarsi di una “vera” economia circolare<sup>101</sup> all'interno dei processi produttivi.

### 4.1 IL PANORMA NORMATIVO, VERSO UNO FUTURO SOSTENIBILE:

*“Il mondo è popolato da un miliardo di automobili e stiamo andando rapidamente verso il secondo miliardo. L'Asia del Sud e dell'Est guidano la crescita, seguita da Russia, Europa dell'Est e America del Sud. Più veicoli significano più usi degli stessi. Se non interverranno cambiamenti nella tecnologia e nei carburanti, maggior uso di veicoli significa più carburante bruciato e più inquinamento. Può il pianeta sostenere due miliardi di auto? No, per come conosciamo le auto ora”*

La questione ambientale e l'influenza dell'uomo su di essa è diventata uno dei temi più rilevanti e preoccupanti negli ultimi anni del XXI secolo. In questo contesto, sono stati compiuti molti progressi, soprattutto per portare l'argomento all'attenzione dei principali incontri internazionali, come la COP21 (tenutasi a Parigi nel 2015), il vertice delle nazioni sullo sviluppo sostenibile (tenutosi a New York nel settembre del 2015) e la COP26 (svolta a Glasgow ad ottobre del 2021). Con la COP21, durante la ventunesima Conferenza delle Parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), è stata presa una delle posizioni più rilevanti negli ultimi sul tema della sostenibilità<sup>102</sup> (VOTA V., 2020). I risultati di questa conferenza, come precedentemente accennato, sono stati denominati "Accordi di Parigi". L'accordo è entrato in vigore il 4 novembre 2016, dopo che almeno 55 paesi, rappresentanti il 55% delle emissioni globali di gas serra hanno depositato i loro strumenti di ratifica. Ad oggi, 195 delle 198 parti della Convenzione hanno aderito all'Accordo di

---

<sup>99</sup> SPERLING D., GORDON D., *Two billion cars. Driving toward sustainability*, Oxford, 2009.

<sup>100</sup> <https://insideevs.it/news/652649/giga-press-rivoluzioneranno-produzione-auto/>

<sup>101</sup> BIANCHI A, *Economia Circolare: il ruolo dell'industria italiana*, relazione al Convegno Confindustria, Roma 31 ottobre 2018

<sup>102</sup> VOTA V., *Sostenibilità e Impresa: una Sfida per il futuro nell'ottica di una maggiore competitività*, 2020, cit. p. 401 – 416.

Parigi, dimostrando un impegno globale verso la mitigazione dei cambiamenti climatici. Questo comprendeva l'implementazione di un piano strategico suddiviso in tre aree principali:

- direttive politiche;
- analisi economiche;
- investimenti industriali.

L'obiettivo principale era ridurre progressivamente il riscaldamento globale a un massimo di un grado e mezzo, rispetto ai due gradi e mezzo precedentemente stabiliti nei protocolli di Kyoto. L'accordo è stato poi revisionato e perfezionato durante la COP26, con l'obiettivo di rafforzare e fornire linee guida su come implementare l'accordo di Parigi grazie alla finalizzazione del "Paris Rulebook".

In parallelo, un ulteriore tassello nella lotta ai cambiamenti climatici è stato inserito grazie all'adozione dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile<sup>103</sup> approvata durante il Vertice delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile tenutosi a New York nel settembre 2015. L'Agenda 2030<sup>104</sup> è un piano d'azione globale volto a porre fine alla povertà, proteggere il pianeta e garantire prosperità per tutti entro il 2030, attraverso 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)<sup>105</sup>.



Figura 20: Punti chiave Agenda 2030. Elaborazione estratta da : <https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>

<sup>103</sup> EUROPEAN STRATEGY AND POLICY ANALYSIS SYSTEM(ESPAS) *Tendenze globali fino al 2030: l'UE sarà in grado di affrontare le sfide future*, Luxembourg, 2020, p. 2 ss.

<sup>104</sup> COMMISSIONE EUROPEA, "Quadro 2030 per il clima e l'energia", 2020, disponibile in [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)

<sup>105</sup> ONU, *Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile*, 2015 in [www.agenziacoesione.gov.it](http://www.agenziacoesione.gov.it)

Questi obiettivi includono la promozione di energie rinnovabili, l'adozione di modelli sostenibili di produzione e consumo, la lotta contro il cambiamento climatico e il rafforzamento della cooperazione internazionale al fine di creare un futuro più sostenibile e resiliente.

È innegabile che l'inquinamento prodotto dai veicoli su strada, che comprende sia quelli commerciali che industriali, rappresenti una parte significativa del problema ambientale. Inoltre, bisogna considerare la complessa rete di filiere su cui il settore automobilistico si basa per funzionare, come l'industria chimica per i carburanti, la metallurgia per la produzione delle scocche e dei componenti accessori, e la produzione di pneumatici nell'industria della gomma.

Per raggiungere rapidamente l'obiettivo della neutralità climatica, la Commissione Europea ha adottato una posizione significativa attraverso la redazione di un piano di intervento, presentato a dicembre del 2019, denominato Green Deal<sup>106</sup>. Questo piano delineava gli obiettivi principali e le modalità di intervento, mirati a instaurare e consolidare una politica focalizzata sull'eco-sostenibilità. I ventisette stati membri dell'UE sono chiamati a recepire e trasformare in legge le indicazioni contenute nell'accordo, con l'obiettivo di rendere l'Unione Europea il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050<sup>107</sup>.

L'impegno specifico riguarda diversi settori strategici che contribuiscono in modo significativo all'inquinamento ambientale come:

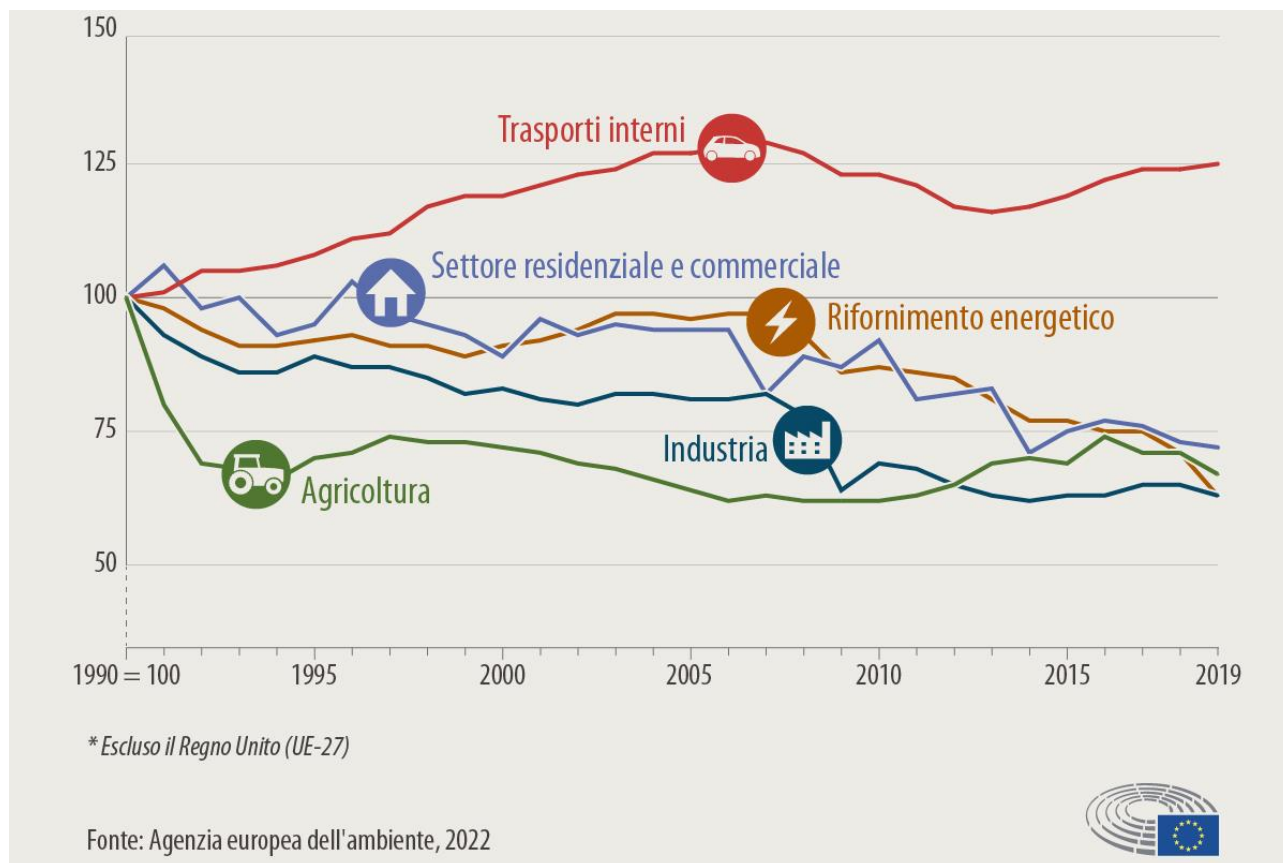
- l'industria per la produzione e il consumo di alimenti e merci;
- la mobilità quotidiana dei cittadini;
- il trasporto su gomma e via mare;
- la produzione di energia da fonti come il carbone e altri combustibili fossili.

---

<sup>106</sup> COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della Commissione. Il Green Deal europeo*. COM/2019/640: in sintesi è possibile affermare che il Green Deal contempli un'ampia serie di iniziative di ordine politico, economico e sociale finalizzate ad indirizzare i Paesi membri dell'unione Europea verso la duplice transizione (*twin transition*) verde e digitale al fine di conseguire la "neutralità climatica" entro il 2050

<sup>107</sup> COMMISSIONE EUROPEA, *Delivering the European Green Deal*, 2020, in [www.commissione.europa.eu](http://www.commissione.europa.eu)  
COMMISSIONE EUROPEA, *Informativa societaria sulla sostenibilità*, 2023, in [www.commission.europa.eu](http://www.commission.europa.eu)  
COMMISSIONE EUROPEA, *Il Green Deal europeo*, 2024, in [www.commission.europa.eu](http://www.commission.europa.eu)





**Grafico 16: Andamento delle Emissioni di Gas Serra nei Principali Settori dell'UE (1990-2019).** Elaborazione estratta da: <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20190313STO31218/emissioni-di-co2-delle-auto-i-neri-e-i-dati-infografica>

Come fase intermedia il Green Deal prefissa l'obiettivo di ridurre i gas serra prodotti sul territorio europeo del 40% (fino al 55%<sup>108</sup>) rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030<sup>109</sup>.

Il raggiungimento di questi obiettivi ambiziosi, fino al “net-zero emission” previsto per il 2050<sup>110</sup>, richiede l'implementazione di azioni specifiche, molte delle quali sono delineate proprio nel testo del Green Deal. Tra gli obiettivi comuni per gli stati membri da raggiungere entro il 2030<sup>111</sup>, vi sono:

- La produzione di almeno il 32% dell'energia da fonti rinnovabili;
- Un miglioramento dell'efficienza energetica del 32,5%;
- L'aumento delle interconnessioni elettriche al 15% in ciascuno stato membro;
- Nuovi limiti vincolanti alle emissioni di carbonio per autovetture, veicoli industriali e camion.

<sup>108</sup> L'obiettivo principale della neutralità climatica è quello di limitare il riscaldamento globale di 1,5° C e, nel contempo, ridurre in maniera concreta le emissioni di gas e sostanze che contribuiscono all'effetto serra. Il perseguimento degli obiettivi temporali del 2030 (riduzione delle emissioni del 55%) e del 2050 (neutralità climatica) consentirà all'Unione europea di mantenere la *leadership* a livello globale nella lotta contro il cambiamento climatico e giungere all'obiettivo delle emissioni negative post-2050.

<sup>109</sup> STELLA M., GIORDA G., MARINONI A. Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica, *Il Futuro Settore Automotive, Sfide e opportunità per i fornitori italiani verso il 2030*, op. cit. 10

<sup>110</sup> BLOOMER GNEF, *Electric Vehicle Outlook 2021, Executive Summary*, 2021

<sup>111</sup> Il testo integrale dell'Agenda 2030 e degli obiettivi è consultabile sul sito delle Nazioni Unite, [www.unric.org](http://www.unric.org)

È importante però soffermarsi su quest'ultimo punto e sottolineare che:

*“Il settore dei trasporti è responsabile di circa un quarto delle emissioni totali di CO<sub>2</sub> (Anidride Carbonica) in Europa, di questo il 71.7% viene prodotto dal trasporto stradale. Nel tentativo di ridurre le emissioni l'UE ha stabilito di ridurre entro il 2030 le emissioni dei trasporti del 60% rispetto ai livelli del 1990. Negli ultimi tre decenni l'unico settore a vedere un aumento delle emissioni di gas serra è stato quello dei trasporti con un aumento del 33.5% tra il 1990 e il 2019. Per quanto riguarda il trasporto su strada in Europa, le autovetture sono fra i mezzi più inquinanti, considerato che generano il 60,7% del totale delle emissioni di CO<sub>2</sub>.”*

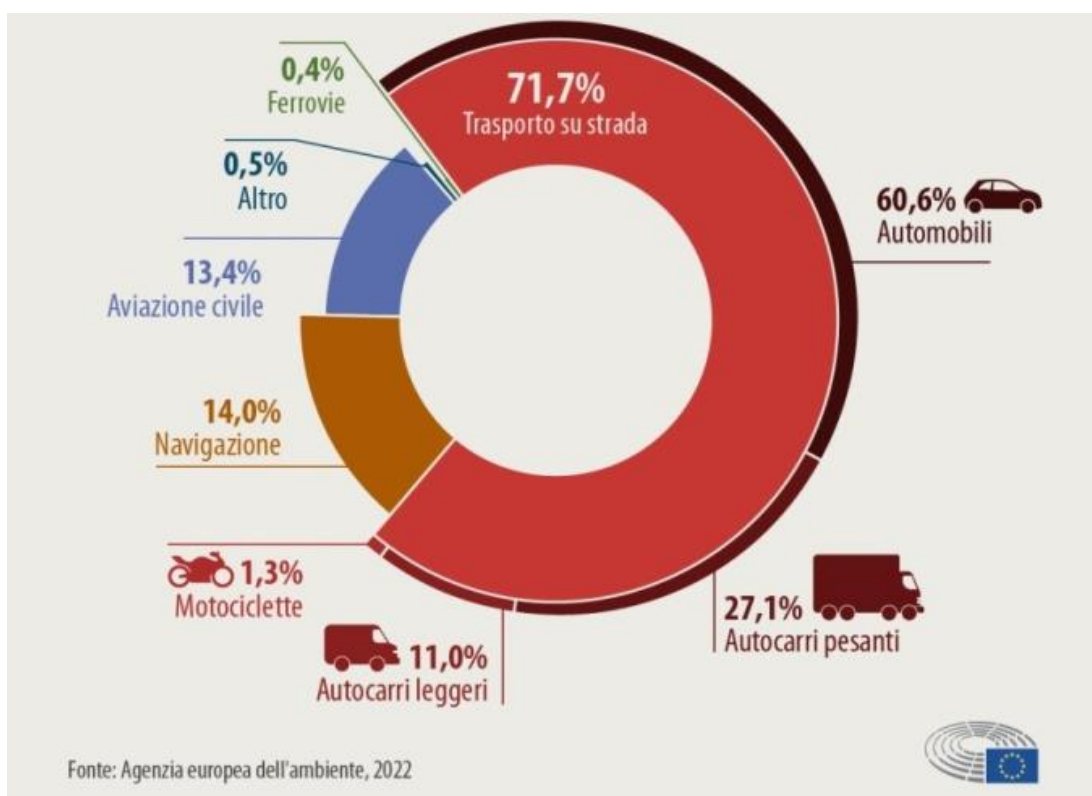


Grafico 17: Distribuzione delle Emissioni di Gas Serra per Modalità di Trasporto nell'UE. Elaborazione estratta da <https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20190313STO31218/emissioni-di-co2-delle-auto-i-numeri-e-i-dati-infografica>

Pertanto, per raggiungere gli obiettivi prefissati dal green deal, è necessario partire con il ridurre la principale fonte di emissioni di CO<sub>2</sub>, ovvero i trasporti su strada<sup>112</sup>.

In Europa, secondo alcune ricerche effettuate da Acea, sono presenti ad oggi circa duecentosettanta milioni di veicoli, che corrispondono ad una media di circa cinquecento automobili ogni mille abitanti, pertanto, per ridurre le emissioni o si rendono i veicoli più efficienti oppure bisogna cambiare il tipo di alimentazione delle autovetture.

<sup>112</sup> MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO, *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima*, disponibile su <https://www.mise.gov.it/>

Nel 2019 la maggior parte del trasporto stradale in Europa è stato alimentato a diesel (66,7%) seguito dalla benzina (24,55%). Sebbene le auto elettriche stiano guadagnando grande popolarità, nel 2021 queste hanno rappresentato l'17,8% delle autovetture immatricolate, in notevole ascesa rispetto al 10,7% del 2020. Le vendite di veicoli elettrici (comprendente sia veicoli elettrici a batteria che veicoli elettrici ibridi e plug-in) sono aumentate dal 2017 e sono triplicate nel 2020, con l'inizio dell'applicazione degli attuali obiettivi di CO<sub>2</sub>. Le vendite di veicoli elettrici (comprendente sia veicoli elettrici a batteria che veicoli elettrici ibridi e plug-in) sono aumentate dal 2017 e sono triplicate nel 2020, con l'inizio dell'applicazione degli attuali obiettivi di CO<sub>2</sub>. Questa svolta green verso i veicoli BEV e PHEV però non deve trarre in inganno e farci pensare che i valori di gas serra da qui a breve vedranno una brusca diminuzione. Questo perché, quando si vogliono misurare i tassi delle emissioni di gas inquinanti prodotti da un'auto bisogna tenere in considerazione non solo il CO<sub>2</sub> prodotto durante l'uso del veicolo, ma anche le emissioni causate dalla produzione e dallo smaltimento del veicolo stesso. La produzione e lo smaltimento di un'auto elettrica sono meno green di quelli delle auto con motore a combustione interna poiché i livelli delle emissioni di CO<sub>2</sub> dalle auto elettriche possono variare enormemente e ciò dipende anche dal modo in cui l'energia per la ricarica del mezzo è prodotta. Dal momento che ci si aspetta una crescita dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, le auto elettriche dovrebbero risultare meno dannose per l'ambiente, in special modo se si tiene conto delle misure messe in atto dall'UE per creare batterie più sostenibili.

Per raggiungere l'obiettivo "net-zero emission" è quindi essenziale promuovere un approccio più ampio che includa lo sviluppo di un'economia circolare nel settore automobilistico. Questo significa incentivare la produzione di auto e componenti che possano essere riciclati e riutilizzati più efficacemente, riducendo così l'impatto ambientale complessivo del loro ciclo di vita. Inoltre, è cruciale sostenere metodi di produzione che minimizzino il consumo energetico e le emissioni, integrando energie rinnovabili e materiali sostenibili.

#### **4.2 PACCHETTO ECONOMIA CIRCOLARE DEL 2015 E AGGIORNAMENTO DEL 2018**

Le prime normative nell'ambito dell'economia circolare<sup>113</sup> sono state emanate a partire dal 1994 e riguardavano soltanto specifiche tipologie di rifiuti. Tra queste vi erano: la direttiva sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio (Direttiva 1994/62/CE), quella sulle discariche di rifiuti (Direttiva 1999/31/CE), quella relativa ai veicoli fuori uso (Direttiva 2000/53/CE), la direttiva sui rifiuti di pile e accumulatori (Direttiva 2006/66/CE), la normativa sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed

---

<sup>113</sup> MERLI R., PREZIOSI M., ACAMPORA A., *How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review* in, *Journal of cleaner Production*, 2018, Vol. 178, 20 March 2018, p. 703-722.

elettroniche (*RAEE*) (Direttiva 2012/19/CE) e infine la direttiva sulla gestione dei rifiuti in generale (Direttiva 2008/98/CE).

Nel 2014 inoltre, era stato diramato un comunicato intitolato “Verso un’economia circolare: programma per un Europa a zero rifiuti” (COM. 2014/398/Ue) che predisponesse un programma di cambiamento al fine di realizzare un uso efficiente delle risorse nell’Unione Europea. Riscosse scarso successo tanto che, nel dicembre del 2015, la Commissione Europea presentò un nuovo pacchetto di proposte in merito all’economia circolare, denominata “L’anello mancante – Piano d’azione dell’Unione Europea per l’economia circolare”.

Il piano d’azione “COM. 2015/614/Ue”, superava la semplicistica definizione degli obiettivi di riduzione dei rifiuti del programma del 2014 e proponeva un metodo integrato per adottare il nuovo modello economico. Partendo dall’analisi delle diverse fasi della catena del valore, dalla produzione al consumo, il piano stabiliva misure concrete da attuare al fine di mantenere il valore dei prodotti, materiali e risorse nell’economia il più a lungo possibile e ridurre al minimo la generazione di rifiuti<sup>114</sup>.

Due anni più tardi, il 30 maggio 2018<sup>115</sup>, è stato approvato in via definitiva il testo della nuova normativa in materia che entro luglio 2020<sup>116</sup> è stata recepita dagli ordinamenti degli Stati Membri. Questa nuova normativa, chiamata “Pacchetto Economia Circolare”, prevede la modifica delle sei precedenti direttive europee che disciplinano l’ambito dei rifiuti (precedentemente menzionate).

La nuova normativa amplia gli obiettivi delle normative precedenti con un’attenzione particolare per l’economia circolare che rappresenta il nucleo fondamentale di questo nuovo provvedimento.

Per prima cosa, è importante evidenziare la maggiore precisione nella distinzione tra diversi tipi di rifiuti, con definizioni più dettagliate. Sono state introdotte nuove categorie come "rifiuti non pericolosi", "rifiuti urbani" (differenziati e non), "rifiuti da costruzioni e demolizioni", "rifiuti alimentari", "imballaggio riutilizzabile" ma anche il concetto di “recupero di materia” (il recupero di materiali da utilizzare come combustibili per ottenere energia), e quello di “riempimento” (categoria di rifiuti non pericolosi, da utilizzare ai fini di ripristino e bonifica del terreno). La normativa

---

<sup>114</sup> COMMISSIONE EUROPEA, *Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy* (CEAP COM/2015/614), 2015

<sup>115</sup> GAZZETTA UFFICIALE DELL’UE del 14/6/2018, disponibile on-line sul sito: [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

<sup>116</sup> Un’importante iniziativa nell’ambito del Piano del 2020 che vede coinvolti la Commissione Europea, i Paesi membri interessati, la Banca Europea per gli Investimenti e il settore tecnologico industriale, è la *European Battery Alliance* (EBA). Si promuove l’intera *supply chain* delle batterie un accesso sicuro alle materie prime, un efficace supporto all’innovazione tecnologica e l’istituzione di un adeguato sistema normativo che limiti e controlli la produzione dei rifiuti pericolosi.

introduce anche il "regime di responsabilità estesa del produttore" (*Extended Producer Responsibility – EPR*), obbligando i produttori a gestire la fase finale del ciclo di vita dei loro prodotti, inclusa la riparazione e la gestione a fine vita dello stesso (fase in cui diventa rifiuto)<sup>117</sup>.

In linea con il principio di cessazione del rifiuto (End of Waste), la normativa disciplina i sottoprodotti, imponendo agli Stati Membri di garantire che gli scarti di produzione siano considerati sottoprodotti utilizzabili in altri processi produttivi, invece di essere trattati come rifiuti. La normativa stabilisce i requisiti per qualificare una sostanza come sottoprodotto (non pericoloso, non inquinante, utilizzabile senza ulteriori trattamenti) e propone la creazione di un registro di tali sostanze. Inoltre, viene sottolineata l'importanza di potenziare la simbiosi industriale a livello nazionale ed europeo, favorendo la collaborazione tra industrie di settori diversi.

La Direttiva obbliga gli Stati Membri a adottare misure per prevenire la produzione di rifiuti<sup>118</sup>, promuovendo la progettazione e produzione di prodotti durevoli, riparabili e scomponibili, e incoraggiando il riutilizzo, in particolare per i beni contenenti materie prime critiche<sup>119</sup>. Altre misure includono la protezione degli ambienti naturali, riduzione dei rifiuti alimentari e delle sostanze pericolose nei prodotti, organizzazione di una raccolta differenziata efficace, sviluppo di campagne informative e scambio di informazioni tra Stati Membri.

Gli obiettivi per il riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti stabiliti dalla normativa sono:

- **Rifiuti urbani:** riciclo<sup>120</sup> al 55% entro il 2025, al 60% entro il 2030, e al 65% entro il 2035.
- **Imballaggi:** riciclo al 65% di tutti i rifiuti da imballaggio entro il 2025, con obiettivi specifici per materiali come plastica, legno, ferro, alluminio, vetro, e carta/cartone, e al 70% entro il 2030<sup>121</sup>.
- **Conferimento in discarica:** riduzione al 25% entro il 2025 e al 10% entro il 2030<sup>122</sup>.
- **Rifiuti alimentari:** riduzione del 30% entro il 2025.

---

<sup>117</sup> CASSA DEPOSITI E PRESTITI (CDP) SPA, *Economia circolare: linee Guida strategiche settoriali*, Roma, 2020, p. 5 ss.

<sup>118</sup> BRUNORI C., CAFIERO L., FONTANA D. E MUSMECI F. *Tecnologie per il riciclo/recupero sostenibile dei rifiuti*, Gli Speciali dell'Enea, Unità Tecnica Tecnologie Ambientali, I/2012

<sup>119</sup> COMMISSIONE EUROPEA, *Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità*, 2020 in [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

<sup>120</sup> BRUNORI C., CAFIERO L., FONTANA D., MUSMECI F., *Tecnologie per il riciclo/recupero sostenibile dei rifiuti*, cit.

<sup>121</sup> [http://ec.europa.eu/environment/waste/packaging/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/packaging/index_en.htm)

<sup>122</sup> ASSEMBLEA GENERALE NAZIONI UNITE, (2015) *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, Risoluzione (A/70/L.I)] 70/1

Infine, la normativa europea introduce un sistema di tracciabilità informatica dei rifiuti per semplificare le procedure burocratiche e amministrative, riducendo gli oneri per le imprese. Gli Stati Membri hanno anche la flessibilità di stabilire la "gerarchia dei rifiuti" valutando situazioni specifiche caso per caso.

#### **4.3 DIRETTIVE SUI VEICOLI FUORI USO:**

Ogni anno oltre sei milioni di veicoli in Europa raggiungono la fine del loro ciclo di vita, ossia non più idonei a svolgere la funzione per la quale sono stati costruiti, e generano circa 8-9 tonnellate di rifiuti. Quando i veicoli a fine vita (*ELV*) non vengono gestiti correttamente, possono causare problemi ambientali e l'economia europea perde milioni di tonnellate di materiali.

L'industria manifatturiera automobilistica è tra i maggiori consumatori di materie prime primarie come acciaio, alluminio, rame e plastica, ma fa scarso uso di materiali riciclati. Sebbene i tassi di riciclaggio dei materiali provenienti da ELV siano generalmente elevati, i rottami metallici prodotti sono di bassa qualità e solo piccole quantità di plastica vengono riciclate.

Per ridurre l'impatto ambientale dei rifiuti derivanti dai veicoli a fine vita, la Commissione Europea ha stabilito nella Direttiva 2000/53/CE una serie di misure. Queste mirano sia a limitare l'uso di sostanze pericolose nella produzione che a limitare gli scarti prodotti, garantendo, ove possibile, il riciclo<sup>123</sup> e il riutilizzo dei componenti dei veicoli, evitando così il loro smaltimento in discarica.

In dettaglio, la Direttiva impone ai produttori l'obbligo di adottare, già durante la fase di progettazione del veicolo e dei suoi componenti, principi di modularità e riciclabilità. È vietato l'uso di sostanze pericolose come piombo, mercurio, cadmio e cromo esavalente durante la produzione. I produttori devono assicurare che i nuovi veicoli siano riutilizzabili e/o riciclabili per almeno l'85% del loro peso e riutilizzabili e/o recuperabili per almeno il 95% del loro peso. Inoltre, è responsabilità esclusiva dei produttori coprire i costi legati alla consegna dei veicoli a fine vita e/o dei componenti non riutilizzabili agli impianti di trattamento rifiuti, che devono essere autorizzati o registrati presso le autorità competenti. La raccolta dei veicoli a fine vita o delle loro parti è una responsabilità condivisa tra produttori, importatori e distributori. Una volta raccolte, le auto fuori uso queste dovranno essere smontate e i materiali pericolosi o non riciclabili devono essere separati con cura da quelli valorizzabili. Questa normativa si applica alle autovetture e ai piccoli autocarri, ma non ai grandi camion, ai veicoli d'epoca e ai veicoli per uso speciale.

---

<sup>123</sup> BRUNORI C., CAFIERO L., FONTANA D. E MUSMECI F., *Tecnologie per il riciclo/recupero sostenibile dei rifiuti*, op. cit. pag. 80

Una legislazione separata disciplina il riutilizzo, il riciclo e il recupero dei materiali e dei componenti dei veicoli, facendo riferimento alla Direttiva 2005/64/CE<sup>124</sup> riguardante l'omologazione dei veicoli a motore in termini di riutilizzabilità, riciclabilità e recuperabilità. Questa direttiva stabilisce norme amministrative e tecniche volte a garantire che i veicoli siano progettati in modo da facilitare il riciclo e che i componenti riutilizzati non siano dannosi per l'ambiente.

Secondo la normativa, la vendita di nuovi veicoli è consentita solo se vengono rispettate le percentuali di riutilizzabilità e recuperabilità stabilite dalla direttiva sui veicoli fuori uso. Tuttavia, il riutilizzo di determinati componenti, come airbag, cinture di sicurezza e bloccasterzi, è vietato, poiché l'uso di tali parti usate nei veicoli nuovi potrebbe compromettere la sicurezza.

Anche questa direttiva non si applica a determinate tipologie di veicoli, come i veicoli speciali, quelli blindati e le ambulanze, né ai veicoli prodotti in piccole serie, definiti come meno di 500 unità vendute annualmente in ciascun paese dell'UE<sup>125</sup>.

Nel 2021 è stata avviata una revisione della Direttiva EVL (*End of life Vehicles*), che ha portato alla presentazione, nel luglio 2023, di un Regolamento aggiornato in materia, in linea con il Green Deal europeo e con il piano d'azione per l'economia circolare<sup>126</sup>. Questo aggiornamento si basa e sostituisce le due direttive (sopracitate) esistenti<sup>127</sup>:

- 2000/53/CE sui veicoli fuori uso;
- 2005/64/CE sull'omologazione dei veicoli a motore per quanto riguarda la loro riutilizzabilità, riciclabilità e recuperabilità.

Questo aggiornamento normativo ha introdotto, rispetto a quanto stabilito dalle precedenti direttive, i seguenti punti:

- *migliorare la progettazione circolare dei veicoli per facilitare la rimozione di materiali, parti e componenti per il riutilizzo e il riciclaggio*<sup>128</sup>;
- *garantire che almeno il 25% della plastica utilizzata per costruire un veicolo provenga dal riciclaggio (di cui il 25% da veicoli fuori uso riciclati);*

---

<sup>124</sup> DIRETTIVA 2005/64/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sull'omologazione dei veicoli a motore per quanto riguarda la loro riutilizzabilità, riciclabilità e recuperabilità, che modifica la Direttiva 70/156/CEE del Consiglio, in [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

<sup>125</sup> COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della Commissione, il Green Deal europeo*, COM/2019/640, in [www.europeancommission.europa.eu](http://www.europeancommission.europa.eu)

<sup>126</sup> Il Regolamento mira a trasformare in disposizioni valide in tutti i Paesi dell'area UE, i piani, progetti ed iniziative di riduzione delle emissioni di almeno il 55% entro il 203 e la neutralità climatica entro il 2050.

<sup>127</sup> COMMISSIONE EUROPEA, *Study to support the impact assessment for the review of directive 2000/53/EC on end-of-life vehicles*, Bruxelles (BEL), 2023 *Final Report* in [www.europeancommission.europa.eu](http://www.europeancommission.europa.eu)

<sup>128</sup> MELIN H.E. CREATION INN; London - Circular Opportunities in the Lithium-Ion Industry, 2017

- recuperare più materie prime di migliore qualità, tra cui CRM, plastica, acciaio e alluminio;
- garantire che i produttori siano resi finanziariamente responsabili dei veicoli quando diventano rifiuti, per garantire un finanziamento adeguato per le operazioni obbligatorie di trattamento dei veicoli fuori uso e incentivare i riciclatori a migliorare la qualità;
- porre fine alla “scomparsa” dei veicoli, attraverso più ispezioni, l’interoperabilità dei sistemi nazionali di immatricolazione dei veicoli, una migliore distinzione tra veicoli usati e veicoli fuori uso e il divieto di esportare veicoli usati non idonei alla circolazione;
- coprire più veicoli ed estendere gradualmente le norme UE per includere nuove categorie come motocicli, autocarri e autobus, garantendo un corretto trattamento di fine vita.

(Fonte: [https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/end-life-vehicles\\_en#review](https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/end-life-vehicles_en#review))

Pertanto, per conformarsi alla direttiva aggiornata, i produttori devono sviluppare strategie efficaci e riprogettare i propri impianti per poter gestire e rispettare i requisiti di riusabilità, riciclabilità e recuperabilità previsti dalla normativa. Se le autorità nazionali giudicano tali strategie soddisfacenti, il produttore riceverà un certificato di conformità, valido per almeno due anni. Questo certificato attesta il rispetto delle normative ambientali vigenti per il veicolo prodotto, permettendone così l’omologazione e la conseguente vendita nei paesi membri dell’UE.

#### **4.4 CIRCULAR ECONOMY APPLICATA AL SETTORE AUTOMOTIVE, DOVE SI INSERISCE GIGA-PRESS?**

La produzione sta attraversando una transizione per diventare nel tempo più efficiente dal punto di vista delle risorse e più sostenibile. È crescente il consenso sul fatto che l'attuale stato della produzione, con il relativo consumo di risorse, sia altamente insostenibile perché esercita una pressione eccessiva sull'ambiente a causa del consumo di risorse e dell'inquinamento.

Nel modello classico e ormai insostenibile il modello di economia lineare, la vita di un prodotto segue un percorso tradizionale suddiviso in cinque fasi chiave<sup>129</sup> (FASCETTI LEON N., 2021):

- 1. Estrazione delle materie prime:** fase implica l'estrazione di risorse naturali come metalli, petrolio per la plastica, e minerali, spesso con significativi impatti ambientali, causando deforestazioni, perdita di biodiversità e inquinamento delle acque.
- 2. Produzione:** le materie prime vengono trasformate in beni di consumo attraverso processi industriali che richiedono grandi quantità di energia e manodopera. La produzione industriale, tuttavia, è una delle principali fonti di emissioni di gas serra e inquinanti atmosferici.

---

<sup>129</sup> FASCETTI LEON N., *Dal prodotto al servizio: aziende più responsabili e clienti “per sempre”*, 2021, in [www.economicacircolare.com](http://www.economicacircolare.com)



3. **Distribuzione:** il trasporto dalle fabbriche ai punti vendita coinvolge una rete logistica complessa che include navi, treni e camion contribuendo ulteriormente all'inquinamento atmosferico e al consumo di combustibili fossili.
4. **Consumo:** I consumatori finali acquistano e utilizzano i veicoli<sup>130</sup>. Questi, per utilizzare il veicolo, consumano carburante, generano emissioni di CO<sub>2</sub> e richiedono manutenzione e riparazioni.
5. **Smaltimento**<sup>131</sup>: al termine della loro vita utile, le autovetture diventano rifiuti e, nel modello lineare, una grande quantità di questi materiali finisce in discarica, contribuendo al problema dei rifiuti solidi.



Figura 21: Il Modello dell'Economia Lineare: Dalle Materie Prime ai Rifiuti. Elaborazione estratta da <https://www.changeforplanet.it/2021/04/27/dalleconomia-lineare-alla-circularita-sostenibile/>

Questo modello è anche noto come modello “Estrai-Produci-Smantella” ed è volto alla massimizzazione della redditività, senza una considerazione a lungo termine per la sostenibilità o l'impatto ambientale dei rifiuti generati nei processi produttivi<sup>132</sup>. Sebbene questo approccio abbia permesso una rapida industrializzazione e crescita del consumo dall'epoca della rivoluzione industriale, rappresenta un flusso unidirezionale di materiali dall'estrazione alle discariche. Le catene del valore lineari hanno portato il consumo di materiali a livello globale da 28,6 giga tonnellate (Gt) nel 1972 a 101,4 Gt nel 2021<sup>133</sup>.

L'estrazione continua di risorse finite, l'elevato consumo energetico durante la produzione, e l'accumulo di rifiuti sono tutti fattori che minacciano l'ambiente e la salute umana. Questo ciclo di produzione e smaltimento continuo, soprattutto nel settore automotive, porta a uno spreco significativo di risorse e ad elevati livelli di inquinamento.

<sup>130</sup> IBM, *Come i Consumatori guidano il Cambiamento*, 2020, in [www.ibm.com](http://www.ibm.com)

<sup>131</sup> FALOCCHIO S., *La metodologia dell'analisi del ciclo vita* (life-cycle assesment), Roma, 2007, in [www.ecosistemi-srl.it](http://www.ecosistemi-srl.it)

<sup>132</sup> *Economia circolare, serve un nuovo modello di business: quale?* in [www.teknoring.com](http://www.teknoring.com)

<sup>133</sup> AGENZIA ITALIANA PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (ASVIS) Solo il 7,2% dell'economia mondiale è circolare, aumenta il consumo di risorse, 2023, disponibile su [www.asvis.it](http://www.asvis.it)

Basti pensare che, relativamente al settore automobilistico, uno studio bibliografico condotto dalla Low Carbon Vehicle Partnership, riporta che la produzione delle auto convenzionali è responsabile dal 10-30% delle emissioni totali di gas serra e, sempre secondo questo studio, per un'auto di media grandezza, in fase di produzione si emettono 5-8t di CO<sub>2</sub> e per le auto a combustione interna, e 6-16t di CO<sub>2</sub> e per le auto elettriche (in base alla dimensione del pacco batterie).

Per affrontare questi problemi, è stato necessario un passaggio verso un modello di economia circolare<sup>134</sup>, dove la progettazione dei veicoli tenga conto della loro intera vita utile, dall'estrazione delle materie prime al loro smaltimento. Un'economia circolare<sup>135</sup> promuove il riciclo, il riuso e la riduzione degli sprechi, minimizzando così l'impatto ambientale complessivo<sup>136</sup>. (LACY P., 2016)

Questa si contrappone nettamente all'economia lineare tradizionale in quanto vengono introdotti una serie di concetti chiave volti a prolungare la vita dei prodotti e ridurre gli scarti. I principi fondamentali di questo modello<sup>137</sup> (VELTE P., 2020):

- a. **CONDIVISIONE:** Promuovere la condivisione di beni tra utenti diversi per massimizzare l'utilizzo delle risorse<sup>138</sup>.
- b. **PRESTITO:** Favorire l'accesso ai beni piuttosto che il possesso, incentivando il prestito e il noleggio di prodotti. Questo riduce la necessità di produzione e l'accumulo di oggetti inutilizzati.
- c. **RIUTILIZZO:** Estendere la vita dei prodotti attraverso il loro riutilizzo, ritardando il più possibile il momento in cui diventano rifiuti.
- d. **RIPARAZIONE:** Facilitare la riparazione dei beni per mantenerli in uso il più a lungo possibile.
- e. **RICONDIZIONAMENTO:** Rinnovare i prodotti usati per renderli nuovamente utilizzabili, migliorando le loro prestazioni e sicurezza.

---

<sup>134</sup> IRALDO F., BRUSCHI I. *Economia circolare: principi guida e casi studio*, Osservatorio sulla Green Economy, IEFE Bocconi, Milano, 2014, in [www.assolombarda.it](http://www.assolombarda.it)

<sup>135</sup> BOMPAN E., BRAMBILLA I. N., *Che cosa è l'economia circolare*, Milano, 2016, p. 12 ss.

<sup>136</sup> LACY, P., ROUTOVIST J., LAMONICA B., *Circular economy: dallo spreco al valore*, (titolo originale: *Waste to Wealth: the circular economy advantage*) Milano, 2016, p. 3 ss.

<sup>137</sup> VELTE P., *Meta analysis on Corporate Social Responsibility (CSR)*, 2020, in [www.doi.org](http://www.doi.org)

<sup>138</sup> CASSA DEPOSITI E PRESTITI SpA (CDP-SPA), *Economia Circolare, Linee guida strategie settoriali*, Roma, 2020, p.3 ss

- f. **RICICLO:** Processare i materiali usati per trasformarli in nuove materie prime, riducendo così la necessità di estrarre nuove risorse e diminuendo l'impatto ambientale della produzione di nuovi materiali.



Figura 22: Il Ciclo dell'Economia Circolare: Dalle Materie Prime al Riciclaggio. Elaborazione estratta da <https://www.changeforplanet.it/2021/04/27/dalleconomia-lineare-alla-circularita-sostenibile/>

In questo modo vige la regola delle 4R: *Riduzione, Riutilizzo, Riciclo, Recupero* e, proprio sulla base di questo modello, molte case automobilistiche stanno cercando di trovare modelli di business che permettano di essere il più sostenibili possibile al fine di ridurre il proprio impatto ambientale. Pertanto, a fronte anche degli obiettivi imposti dalle normative europee e non solo, adattare il settore automobilistico verso un modello di produzione a basso impatto ambientale ha implicato un profondo ripensamento del design del veicolo e una revisione completa delle fasi del suo ciclo di vita, dalla progettazione fino alla gestione del fine vita<sup>139</sup>.

<sup>139</sup> In merito, un recente *Paper* elaborato dalla Cassa Depositi e Prestiti osserva che uno dei requisiti in grado di fornire alle imprese la capacità di essere competitive nel prossimo futuro è l'adozione di efficaci soluzioni e tecnologie che consentano di monitorare il ciclo di vita del prodotto, prerequisito essenziale per l'*eco-design*. In particolare, l'*eco-design* è una delle 10 dimensioni che compongono la circolarità: di queste, 7 sono di natura economica e ambientale (*eco-design*, approvvigionamento di materiali e risorse, consumo di materiali e risorse, gestione rifiuti, scarti ed emissioni, trasporti e distribuzione, promozione di stili di vita sostenibili, filiera circolare) e 3 di natura sociale (valore condiviso e comunità territoriali, inclusività sociale, standard ambientali e riconoscimenti).

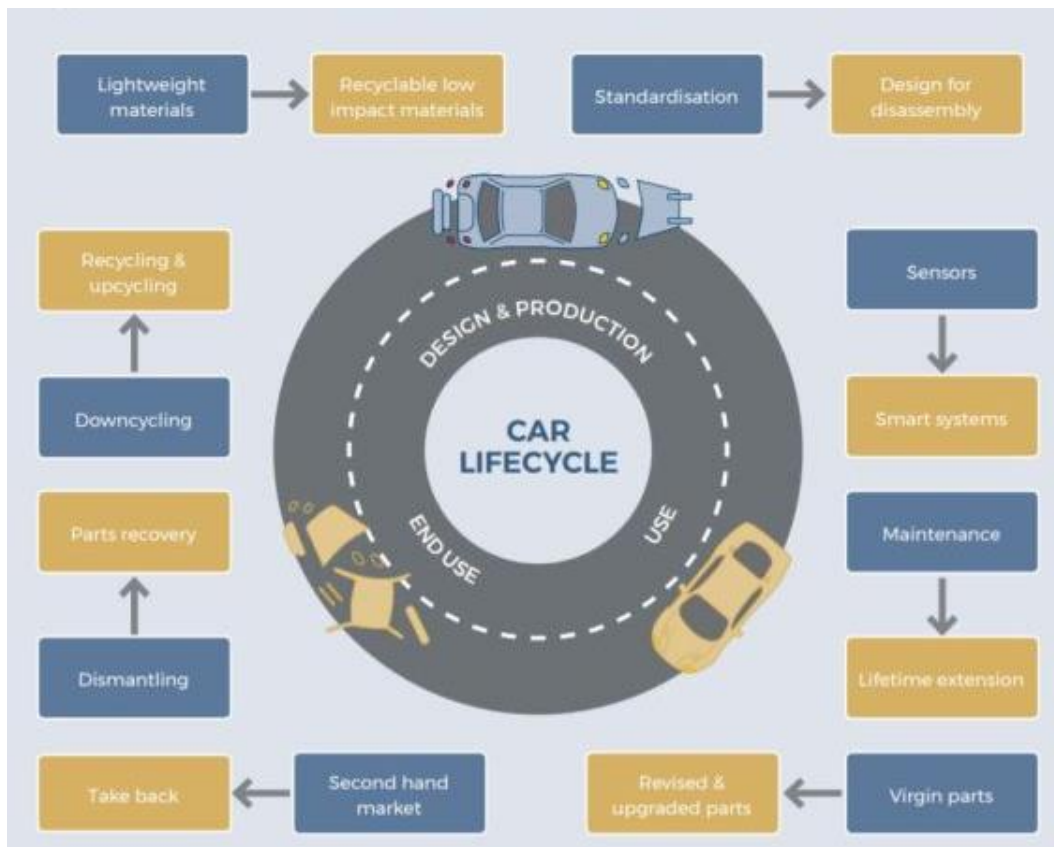


Figura 23: Il ciclo di vita circolare dell'automobile. Elaborazione estratta da Circle Economy. "How Can Car Component Suppliers Become Future-Proof by Applying Circular Economy Principles?" (<https://www.circle-economy.com/thecircularcar>)

Per una maggiore chiarezza nella trattazione, si delineranno le tre fasi principali del ciclo di vita di un'autovettura, illustrando le attività da svolgere e le decisioni da prendere nel rispetto dei principi dell'economia circolare<sup>140</sup>:

1. **Design e Produzione:** La creazione di un prodotto sostenibile inizia con la selezione dei materiali, che devono essere riciclabili ed ecocompatibili, oltre a contribuire all'alleggerimento del veicolo, un obiettivo cruciale per le aziende automobilistiche poiché un minor peso comporta una riduzione significativa delle emissioni. La progettazione del veicolo, successiva all'approvvigionamento dei materiali, segue soluzioni modulari, rendendo il veicolo riconfigurabile con componenti sostituibili e riparabili con facilità. È importante notare che un componente rigenerato può richiedere fino all'85% in meno di materie prime e circa l'80% in meno di energia rispetto a un prodotto nuovo.
2. **Utilizzo e Manutenzione:** Per garantire che l'esperienza di consumo soddisfi le aspettative dei clienti, i produttori di autovetture chiedono ai fornitori sistemi intelligenti per ottimizzare le funzionalità del veicolo, soluzioni che estendano la vita operativa dei componenti e

<sup>140</sup> LACY P., RUTQVIST J., LAMONICA B., *Circular Economy. Dallo spreco al valore*, Milano, 2014, p. 2 s.

materiali che possano essere valorizzati. Alcune aziende automobilistiche stanno implementando big data e Internet of Things (*IoT*) per abilitare sensori in grado di eseguire manutenzione predittiva, anticipando i guasti prima che si verifichino.

- 3. Fine dell'Uso:** I veicoli fuori uso, come evidenziato dalla normativa europea, mantengono un elevato valore di seconda mano, motivo per cui le principali aziende promuovono programmi di ritiro per evitare la perdita di questo valore. Alcuni fornitori non solo ritirano i veicoli, ma hanno anche creato mercati secondari per la rivendita delle parti valorizzate. Questo rigoroso programma di riciclo e valorizzazione si basa sulla convinzione che ogni parte di un veicolo debba recuperare il suo valore attraverso il riutilizzo, la rigenerazione o il riciclaggio di alto valore.

La transizione verso un'economia circolare è un cambiamento strutturale e l'innovazione<sup>141</sup> ne sarà il cardine. A riprova di ciò l'adozione della tecnologia di Giga-casting, e quindi di Giga-Press<sup>142</sup>, da parte dell'industria automobilistica rappresenta un significativo passo avanti verso una produzione più sostenibile ed efficiente.

L'utilizzo della Giga-Press nella produzione automobilistica, come accennato nel precedente capitolo, porta a una significativa riduzione del consumo energetico. La produzione di componenti in alluminio tramite la Giga-Press consuma circa il 95% in meno di energia rispetto alla produzione primaria di alluminio. Questo è possibile grazie all'uso di alluminio riciclato, che riduce le emissioni di CO<sub>2</sub> da 9,76 kg per kg di alluminio primario a solo 1,95 kg per kg di alluminio riciclato<sup>143</sup>.

Il recupero e il riciclo dell'alluminio, al fine di ridurre l'impatto ambientale nella produzione, sono aspetti fondamentali. Questo perché studi recenti hanno dimostrato che il riciclo dell'alluminio, alla fine della vita utile dei veicoli, può portare ad un risparmio energetico del 42% e ad una riduzione significativa dell'impronta di carbonio. Pertanto, affinché questa tecnologia possa essere il meno impattata possibile a livello ambientale, richiede la necessità di fare affidamento il più possibile sull'alluminio secondario, in quanto, i forni integrati all'interno della piattaforma della Giga-Press, qualora venisse impiegato dell'alluminio primario, aumenterebbero solamente l'impatto della catena produttiva azzerandone i vantaggi sopracitati.

Tutto questo supporta i principi dell'economia circolare<sup>144</sup>, riducendo la necessità di materiali nuovi e limitando l'impatto ambientale complessivo della produzione permettendo di estendere il ciclo di

---

<sup>141</sup> SCHILIRÒ D., *Innovazione, crescita ed economia basata sulla conoscenza*, Messina, 2022, p. 1.

<sup>142</sup> BARONTINI F., *come le giga press rivoluzionano il modo di fare auto elettriche*, 2023, in [www.insideevs.it](http://www.insideevs.it)

<sup>143</sup> VISNIC B., *Tesla casts a new strategy for lightweight structures*, 2020, in [www.sae.org](http://www.sae.org)

<sup>144</sup> COMMISSIONE EUROPEA, *Impacts of circular economy policies on the labour market* (2018) *Final Report* 2018, in Cambridge Econometrics, p. 38.

vita<sup>145</sup> del prodotto in quanto, il riutilizzo delle leghe di alluminio, riduce la necessità di materiali nuovi<sup>146</sup>. Questo approccio contribuisce a ridurre al minimo gli scarti massimizzando l'uso delle risorse disponibili.

Un altro aspetto cruciale, in tema di sostenibilità, è il già citato miglioramento dell'efficienza produttiva. Le Giga-Press di ultima generazione, infatti, hanno dimostrato di ridurre il consumo energetico del 54% rispetto alle tecnologie impiegate precedentemente per costruzione e l'assemblaggio del telaio<sup>147</sup>. Questo è dovuto a tecniche avanzate come il "microspraying" nella pressofusione ad alta pressione, che non solo riduce i rifiuti e le emissioni sul luogo di lavoro, ma migliora anche il controllo termico delle parti, riducendo i tassi di scarto e migliorando la qualità dei pezzi prodotti.

Attraverso la pressofusione, come già detto, è possibile produrre un unico componente che ne sostituisce circa 70, semplificando così il processo produttivo e riducendo tempi, costi ed energie per l'assemblaggio. Contestualmente, grazie agli approcci avanzati di monitoraggio e controllo che caratterizzano questo processo estremamente automatizzato, basati sui paradigmi dell'Industria 4.0, è stato possibile migliorare la qualità del prodotto, riducendo i margini di errore del prodotto finale, i tassi di scarto e permettendo così una messa a punto dei processi verso un'efficienza energetica ottimale.

Un riscontro pratico di quanto affermato ci viene fornito da Tesla che, come prima adottante della tecnologia del Giga-Casting nel settore automotive, nella produzione della Model Y sta ottenendo risultati significativi. In numeri, infatti, l'adozione di questo processo ha permesso a Tesla di ridurre i costi di produzione fino al 40% e di abbattere i tempi di produzione. Inoltre, l'uso delle Giga-Press ha permesso di risparmiare il 30% sui costi energetici e il 40% sugli investimenti in macchinari rispetto alla precedente catena di produzione della Model Y.

L'adozione della tecnologia del Giga-Press e del Giga-Casting<sup>148</sup> rappresenta sicuramente un passo avanti significativo verso la circolarità del ciclo produttivo di un'automobile contribuendo ad un processo più sostenibile ed efficiente.

---

<sup>145</sup> FALOCCO S., *La metodologia dell'analisi del ciclo di vita (Life cycle assessment)* Roma, 2007, in [www.ecosistemi-srl.it](http://www.ecosistemi-srl.it)

<sup>146</sup> LACY P., J. RUTQVIST, B. LAMONICA, (2016) *Circular economy: dallo spreco al valore* (titolo originale: *Waste to wealth: the circular economy advantage*), Milano

<sup>147</sup> BARONTINI F., *come le giga press rivoluzionano il modo di fare auto elettriche*, 2023, in [www.insideevs.it](http://www.insideevs.it)

<sup>148</sup> PROTOTYPING GIGA CASTINGS WITH SAND CASTING, in GRAINGER & WORRALL, 2024, disponibile in [www.gwcast.com](http://www.gwcast.com)

#### 4.5 RIFLESSIONI FINALI:

Le iniziative proposte per migliorare la circolarità del settore automobilistico, che riguardano la progettazione, la produzione e il trattamento a fine vita dei veicoli miglioreranno l'accesso alle risorse per l'economia dell'UE. Questo contribuirà significativamente al raggiungimento degli obiettivi ambientali e climatici delineati dall'UE<sup>149</sup>, promuovendo una gestione più sostenibile e efficiente delle risorse ma anche permettendo un'importante riduzione dell'impatto ambientale<sup>150</sup> (SPERLING D., 2009).

Le azioni proposte si prevede che genereranno 1,8 miliardi di euro di entrate nette entro il 2035, con la creazione di ulteriori posti di lavoro e flussi di entrate potenziati per l'industria della gestione dei rifiuti e del riciclaggio. Inoltre, contribuiranno a migliorare la sicurezza stradale nei paesi terzi impedendo l'esportazione di veicoli non idonei alla circolazione e riducendo l'inquinamento nocivo e i rischi per la salute nei paesi che importano veicoli usati dall'UE.

A risentirne positivamente è anche l'ambiente, questo perché, secondo i dati pubblicati dall'ACEA (*European Automobile Manufacturers' Association*), le emissioni di CO<sub>2</sub><sup>151</sup> derivanti dalla produzione di automobili sono diminuite di quasi il 31.4% dal 2005. Inoltre, sia il consumo di energia che la quantità di rifiuti generati per auto prodotta sono diminuiti rispettivamente del 30.1% e del 2.2% nello stesso periodo di tempo (dal 2005 ad oggi).

---

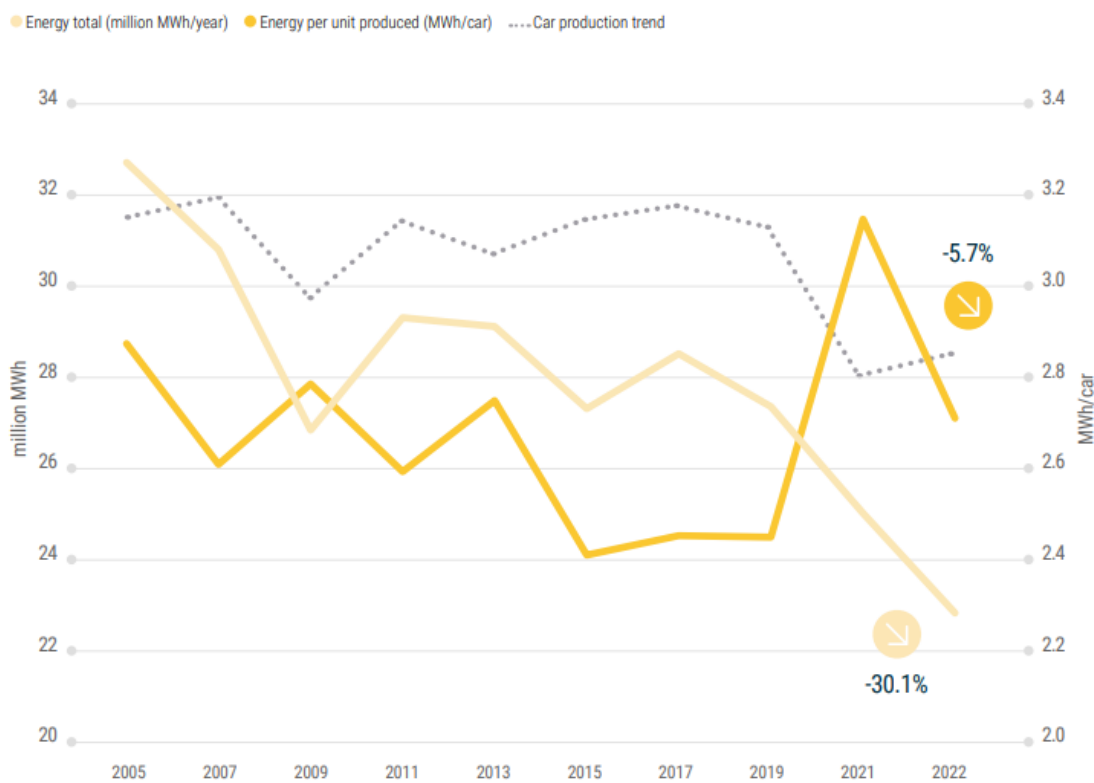
<sup>149</sup> COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della Commissione, Il Green Deal europeo*. COM/2019/640: in estrema sintesi, il *Green Deal* indica una pluralità di iniziative strategiche che mira ad indirizzare l'Unione Europea verso la transizione ecologica con l'obiettivo finale di perseguire la neutralità climatica entro il 2050.

<sup>150</sup> SPERLING D., GORDON D., *Two billion cars. Driving toward sustainability*, Oxford, 2009.

<sup>151</sup> PARLAMENTO EUROPEO – TEMATICHE, *Emissioni di CO<sub>2</sub> delle auto: i numeri e i dati*. Infografica, ultimo aggiornamento, 2023, disponibile in: [www.europarl.europa.eu](http://www.europarl.europa.eu)



**Grafico 18: Car production CO<sub>2</sub> emissions.** Elaborazione estratto da: <https://www.acea.auto/publication/the-automobile-industry-pocket-guide-2023-2024/>



**Grafico 19: Car production energy consumption.** Elaborazione estratto da: <https://www.acea.auto/publication/the-automobile-industry-pocket-guide-2023-2024/>



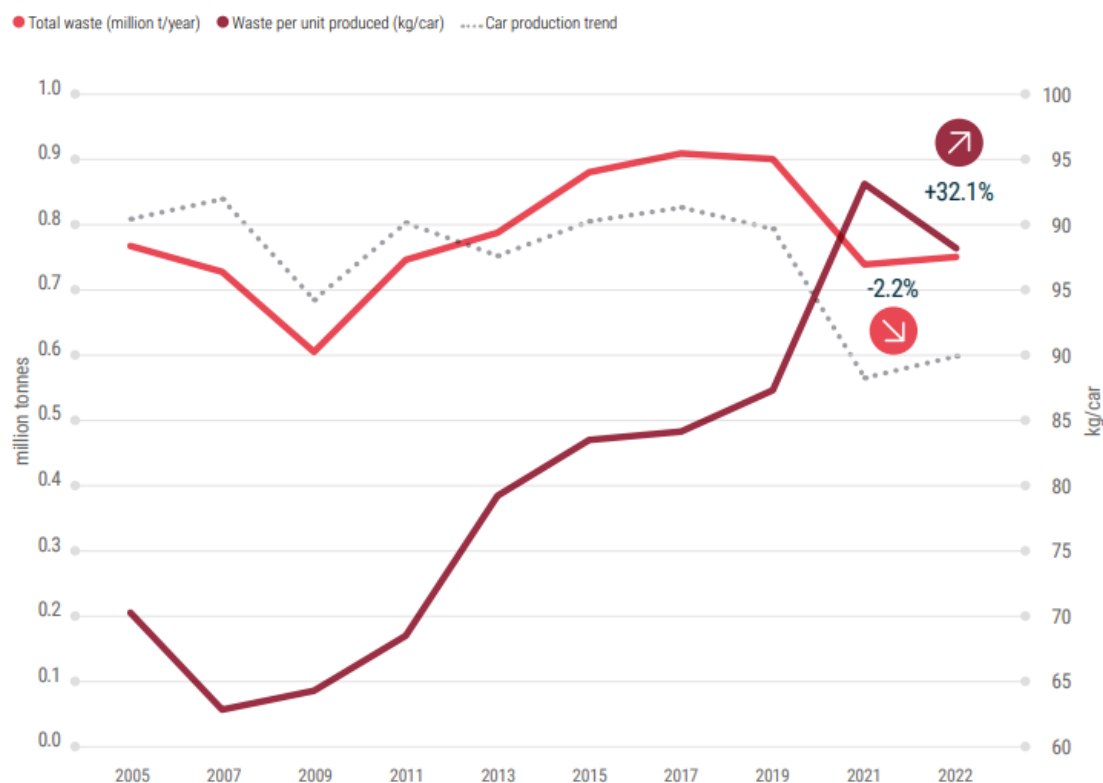


Grafico 20: Car production waste. Elaborazione estratto da: <https://www.acea.auto/publication/the-automobile-industry-pocket-guide-2023-2024/>

Questi dati ci fanno capire quindi che l'azione messe in atto a livello normativo stanno portando a dei risultati che però non sono ancora sufficienti. Questo perché per ridurre l'impatto ambientale di questo settore è necessario un approccio integrato che coinvolga tutte le fasi del di vita del prodotto, dalla progettazione alla produzione, dalla logistica alla distribuzione, fino ad arrivare alla gestione del fine vita dei veicoli.

Così facendo quindi si può intuire come, l'introduzione di Giga-press<sup>152</sup> nella catena produttiva, non impatterà in maniera rivoluzionaria sull'efficienza ambientale dell'attuale processo, ma sarà un'innovazione necessaria, un piccolo tassello di un quadro più ampio, che però contribuirà in maniera importante verso la realizzazione di un futuro "zero emission" e "zero-waste".

<sup>152</sup> BARONTINI F., *Come le giga press rivoluzionano il modo di fare auto elettriche*, 2023, in [www.insideevs.it](http://www.insideevs.it)

## CONCLUSIONE:

Il mondo contemporaneo è in costante e rapida evoluzione, e il settore automobilistico, come dimostrato nei capitoli precedenti, è un protagonista attivo di questa trasformazione. Il progresso tecnologico e le nuove politiche volte a migliorare l'impronta ambientale hanno accelerato l'innovazione, una spinta che è insita nel DNA stesso di questo settore.

L'industria automobilistica sta attraversando una rivoluzione senza precedenti, che richiede una profonda riconsiderazione delle sue dinamiche competitive, delle strategie dei principali attori<sup>153</sup> e dei processi produttivi e distributivi. Tuttavia, nonostante questi cambiamenti, il futuro del settore rimane incerto a causa della complessità dei mercati moderni, caratterizzati da volatilità e rapide trasformazioni. Sebbene emergano soluzioni innovative, non è ancora chiaro quale trend dominerà. Ciò che appare evidente è che le recenti politiche ambientali<sup>154</sup>, come le limitazioni alla vendita di veicoli a combustione interna imposte dall'Unione Europea, indirizzano il settore verso una significativa riduzione dell'impatto ambientale<sup>155</sup>.

Questa incertezza impone alle imprese di assumere un ruolo proattivo nell'innovazione<sup>156</sup>, riconoscendo che il mercato premierà solo quelle soluzioni che sapranno dimostrare il loro valore. In questo contesto, l'introduzione della Giga-Press rappresenta un esempio emblematico.

La Giga-Press<sup>157</sup> ha il potenziale di trasformare radicalmente la produzione automobilistica, consentendo la creazione di componenti di grandi dimensioni in un unico pezzo e riducendo notevolmente il numero di parti necessarie per costruire un veicolo. Questo comporta vantaggi in termini di riduzione dei costi e aumento dell'efficienza. L'analisi ha esplorato non solo gli aspetti tecnici, ma anche le implicazioni economiche e ambientali di questa innovazione.

---

<sup>153</sup> PELLICELLI G., *Le strategie competitive del settore auto*, II ed., Wolters Kluwer, 2019, 10-11

<sup>154</sup> Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile in <https://unric.org/it/agenda-2030/>

<sup>155</sup> Per quanto riguarda la tutela del pianeta e degli ecosistemi, l'Agenda promuove una più razionale e sostenibile gestione delle risorse naturali da parte di una popolazione crescente a livello globale, attraverso dei modelli di produzione e consumo basati sulla sostenibilità e sulla riduzione del degrado degli ambienti naturali. In particolare, l'Obiettivo n. 12 mira a "Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo". L'Agenda promuove l'attuazione in concreto di tali modelli, perché sono in grado di implementare i vantaggi in termini di benessere sociale. In particolare, essi contribuiscono alla riduzione dell'impiego di risorse, alla diminuzione del degrado e dell'inquinamento del ciclo produttivo e al miglioramento della qualità della vita mentre l'Obiettivo n. 13 mira a "Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico". L'Agenda evidenzia che il cambiamento climatico è una sfida globale perché coinvolge tutti i paesi del mondo. Poiché le emissioni di gas a effetto serra costituiscono la principale causa del cambiamento climatico, tutti i paesi produttori sono tenuti ad intervenire attraverso politiche nazionali che siano orientate sulla circolarità dei processi di produzione e consumo e sulla riduzione dell'impatto sull'ambiente.

<sup>156</sup> BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARI M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0 I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta Rivoluzione industriale*, cit. p. 18.

<sup>157</sup> BARONTINI F., *come le giga press rivoluzionano il modo di fare auto elettriche*, 2023 cit., in [www.insideevs.it](http://www.insideevs.it)

In un'epoca in cui l'industria automobilistica è chiamata a rispondere alle sfide della sostenibilità, la Giga-Press emerge come una tecnologia chiave per ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO<sub>2</sub>. La capacità della Giga-Press di facilitare l'uso di materiali riciclati e di ridurre gli scarti di produzione la rende particolarmente rilevante nel contesto delle normative europee che promuovono l'economia circolare<sup>158</sup>.

Tuttavia, l'introduzione della Giga-Press non è esente da sfide. La sua adozione richiede una ristrutturazione profonda delle catene produttive, con impatti significativi sui fornitori e sulla forza lavoro. La riduzione delle parti necessarie comporterà inevitabilmente la scomparsa di molti fornitori di piccole componenti, ridefinendo la struttura del settore automobilistico e riorganizzando le relazioni tra produttori e fornitori. Questo solleva due grandi interrogativi:

Il mercato sarà in grado di riassorbire la manodopera liberata? Le aziende sapranno sviluppare nuove competenze per sfruttare appieno il potenziale di questa tecnologia?

Gli interrogativi però non finiscono qui. La Giga-Press, essendo una tecnologia giovane e attualmente adottata su larga scala solo da Tesla, solleva anche dubbi sull'effettiva qualità del prodotto finale, sui materiali impiegati e sui reali benefici economici. Nonostante queste incertezze, sembrerebbe che il mercato stia dimostrando fiducia nella Giga-Press, con un numero crescente di player che stanno integrando questa tecnologia nelle loro catene produttive. Questo entusiasmo suggerisce quindi che l'industria automobilistica crede nei benefici che questa innovazione può apportare al settore.

Nel dibattito economico e di politica industriale, la Giga-Press solleva ulteriori questioni su come le politiche pubbliche debbano sostenere l'adozione di tecnologie emergenti. È essenziale che i governi creino un contesto normativo che incentivi l'innovazione senza penalizzare le aziende meno pronte per cambiamenti radicali. Pertanto, la vera sfida sarà quella di bilanciare la sostenibilità con la competitività economica, garantendo che il progresso tecnologico integri tutte le componenti del settore industriale<sup>159</sup>.

---

<sup>158</sup> PARLAMENTO EUROPEO, *Economia circolare: in che modo l'UE intende realizzarla entro il 2050?* 2021, disponibile su [www.europarl.europa.eu](http://www.europarl.europa.eu)

<sup>159</sup> RÜBMAN M., M. LORENZ, P. GERBERT, WALDNER, J. JUSTUS, P. ENGEL, M. HARNISCH, "Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries", in *Boston Consulting Group*, Vol. 9, n. 1, 2015.

## **BIBLIOGRAFIA**

ALIZON F., SHOOTER STEVEN B., SIMPSON T. W. *Henry Ford and the Model T: lessons for product platforming and mass customization*. *Design Studies*, 2009 Vol. 30, Issue 5

ASSOCIAZIONE NAZIONALE FILIERA INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA (ANFIA), *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana* 2018, Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Torino, Edizioni Ca' Foscari

ASSEMBLEA GENERALE NAZIONI UNITE, (2015) *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, Risoluzione (A/70/L.I)] 70/1

AURELI S., BRONZETTI G., SICOLI G., *Il legame tra innovazione strategica, capitale intellettuale e tecnologie intelligenti*, in LOMBARDI R., CHIUCCHI M. MANCINI S, D., *Smart Technologies, digitalizzazione e capitale intellettuale sinergie e opportunità*, Milano, 2020

BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARI M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta Rivoluzione industriale*, Venezia 2018

BIANCHI A, *Economia Circolare: il ruolo dell'industria italiana*, relazione al Convegno Confindustria, Roma 31 ottobre 2018

BIANCHI A., *L'innovazione nel pensiero classico e nel mondo neoclassico. Economia del lavoro e dell'innovazione* in Ferrara, 2018

BIFFIGNANDI D., *Nascita e Sviluppo dell'industria automobilistica. Il contributo italiano alla storia del pensiero*, Treccani, Roma, 2013.

BOMPAN E., BRAMBILLA I. N., *Che cosa è l'economia circolare*, Milano, 2016

BORDIGNON M., *Il rapporto tra innovazione e business. Tre parametri fondamentali nel processo di innovazione: creazione del valore, comunicazione e sostenibilità economica*. Working paper per il corso di Economia e Gestione dell'Innovazione, Università Ca' Foscari di Venezia; 2011

BRUNORI C., CAFIERO L., FONTANA D., MUSMECI F. *Tecnologie per il riciclo/recupero sostenibile dei rifiuti*, Gli Speciali dell'Enea, Unità Tecnica Tecnologie Ambientali, I/2012

- CARTER C. R., JENNINGS M., *Social responsibility and Supply Chain Relationship, Transportation Research*, vol. 38, n.1, p. 37-52, 2002.
- CASSA DEPOSITI E PRESTITI (CDP) SPA, *Economia circolare: linee Guida strategiche settoriali*, Roma, 2020
- CHESBROUGH H., *Introduction to, Open Innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business School Press, 2003, Boston.
- CHESBROUGH H., *Business Model Innovation: it's not just about technology anymore. Strategy and Leadership*, vol. 35, n. 6, 2007
- COLE. M., *President and CEO Hyundai Motor Europe: BBC Global News*, 2021
- COMITATO PARLAMENTARE PER LA SICUREZZA DELLA REPUBBLICA (COPaSIR), *Relazione sulle conseguenze del conflitto tra Russia e Ucraina nell'ambito della sicurezza energetica*, (Bozza approvata) Roma, 2022
- COMMISSIONE EUROPEA, *Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy*(CEAP COM/2015/614), 2015
- COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della Commissione, Il Green Deal europeo*. COM/2019/640
- COMMISSIONE EUROPEA, *Impacts of circular economy policies on the labour market (2018)Final Report 2018*, in Cambridge Econometrics
- DI CARLO E., *Interesse primario dell'azienda come principio-guida e bene comune*, Milano, 2017
- EUROPEAN STRATEGY AND POLICY ANALYSIS SYSTEM (ESPAS) *Tendenze globali fino al 2030: l'UE sarà in grado di affrontare le sfide future*, Luxembourg, 2020
- FAGERBERG J., MOWERY D., NELSON R. *Innovazione. Imprese, industrie, economie*, Roma, 2007
- FONDAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DIGITALE, *Sostenibilità digitale - Requisiti e indicatori per i processi di innovazione*, Roma, 2023
- FREEMAN C., SOETE L., *The Economics of Industrial Innovation*, Londra, 1997

- FREEMAN C. *“Innovation and growth” Systems of Innovation: selected essays in evolutionary economics*, Edward Elgar, Cheltenham Publishing, UK, 2008
- GAY M. in CONFINDUSTRIA DIGITALE, *Il digitale in Italia 2023: mercati, dinamiche, policy*, ed. giugno 2023
- GILI A., BELLADONNA A., *Coronavirus e settore Auto: aiuti e piani per riavviare i motori*, ISPI, maggio 2020
- LACY P., J. RUTQVIST, LAMONICA B., *Circular economy: dallo spreco al valore* (titolo originale: *Waste to wealth: the circular economy advantage*), Milano 2016
- LEHMUS D., *Advances in Metal Casting Technology: A Review of State of the Art, Challenges and Trends—Part I: Changing Markets, Changing Products*, in Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials IFAM, Wiener Straße, Bremen, Germany, 2022
- LIPCZYNSKI J., WILSON J.O., GODDARD J., *Economia industriale* *Economia industriale. Concorrenza, strategie e politiche pubbliche*. Pearson, 2016
- LUO J., *The Impact Of Government Policies On Industrial Evolution: The Case Of China's Automotive Industry*, 2006
- MELIN H. E. CREATION I., *London - Circular Opportunities in the Lithium-Ion Industry*, 2017
- MERLI R., PREZIOSI M., ACAMPORA A., *How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review* in, *Journal of cleaner Production*, 2018, Vol. 178, 20 March 2018
- MINISTERO PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E LA TRANSIZIONE DIGITALE (MIDT), *Italia digitale 2026: risultati 2021-2022 e azioni per 2023-2026*
- ORGANIZZAZIONE PER LA COOPERAZIONE E LO SVILUPPO ECONOMICO (OCSE), *Science, Technology and Industry Scoreboard*, Parigi, 2015
- PELLICELLI G., *Le strategie competitive del settore auto*”, II ed., Wolters Kluwer, 2019, 10-11
- PINI F. M., *Il Marketing per lo Sviluppo Sostenibile*, Bologna, 1996

- QUALIZZA G., *Coinvolgimento del consumatore nei confronti del brand: nodi concettuali e prospettive di ricerca*, in *Rivista di scienze della comunicazione e di argomentazione giuridica* –Udine, A. VIII, 2016
- RUBINO M., VITOLLA F., RAIMO N., *Il processo di digitalizzazione aziendale e la Digital Transformation*, in *Smart Technologies, Digitalizzazione e Capitale Intellettuale Sinergie e opportunità*, a cura di LOMBARDI R., CHIUCCHI M. S., MANCINI D., Milano, 2020
- RÜBMANN M., M. LORENZ, P. GERBERT, WALDNER, J. JUSTUS, P. ENGEL, M. HARNISCH, “*Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries*”, in *Boston Consulting Group*, Vol. 9, n. 1, 2015.
- SCHILIRÒ D., *Innovazione, crescita ed economia basata sulla conoscenza*, Messina, 2022
- SCHILLING M. A., SHAKAR R., *Strategic Management of Technological Innovation 6<sup>th</sup> Edition*, 2019
- SCHUMPETER J. A., *Teoria dello sviluppo economico*, (ed. tedesca 1912), trad. it., 2022, Milano
- SILVESTRI M., *Sviluppo sostenibile: un problema di definizione*, Gentes, Volume 2 Issue 2, 2015
- SPERLING D., GORDON D., *Two billion cars. Driving to ward sustainability*, Oxford, 2009.
- STELLA M., GIORDA G., MARINONI A., *Il futuro del settore automotive, Sfide e opportunità per i fornitori italiani verso il 2020* in *Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica*, 2020
- TENUTA P., *Indici di modelli di sostenibilità*, Milano, 2009
- TONI F., *Fondamenti dell’Economia Circolare*, in *Fondazione per lo sviluppo sostenibile*, Roma, 2015
- UNIONCAMERE, *Il settore Automotive nei principali paesi europei*, Ricerca promossa dalla X<sup>a</sup> Commissione Industria Commercio, Turismo del Senato della Repubblica, Roma, 2015

VOLPATO G., ZIRPOLI F., *L'auto dopo la crisi*, Milano 2011

VOTA V., *Sostenibilità e Impresa: una Sfida per il Futuro nell'Ottica di una Maggiore Competitività*, *Economia Aziendale Online*, Volume 11 Issue 4, 2020

ZHOU K. Z., YIM C. K. B., TSE D. K., *The effects of strategic orientations on technology- and market-based breakthrough innovations*. *Journal of Marketing*; 69(2);2005

ZIRPOLI F., *Organizzare l'innovazione. Strategie di esternalizzazione e processi di apprendimento in Fiat auto*, Bologna, 2010



## SITOGRAFIA

ASSOCIAZIONE NAZIONALE FILIERA INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA (ANFIA), *L'industria Automotive mondiale nel 2019 e trend nel 2020*, 2020 disponibile su [www.anfia.it](http://www.anfia.it)

ASSOCIAZIONE NAZIONALE FILIERA INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA (ANFIA), *I Numeri della Filiera*, 2024, disponibile su [www.anfia.it](http://www.anfia.it)

AGENDA 2030 PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE, disponibile su [www.unric.org](http://www.unric.org)

AGENZIA ITALIANA PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (ASVIS) SOLO IL 7,2% DELL'ECONOMIA MONDIALE È CIRCOLARE, AUMENTA IL CONSUMO DI RISORSE, 2023, disponibile su [www.asvis.it](http://www.asvis.it)

*Automotive Industry, Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs*. Disponibile al link: [www.single-market-economy.ec.europa.eu](http://www.single-market-economy.ec.europa.eu)

AZIENDA COMUNALE ENERGIA E AMBIENTE (ACEA), *Investimenti in R&S per i 10 principali settori industriali dell'UE*. Disponibile sul sito: [www.acea.it](http://www.acea.it)

BARONTINI F., *Come le giga press rivoluzionano il modo di fare auto elettriche*, 2023, disponibile su [www.insideevs.it](http://www.insideevs.it)

BERTELÈ U., *Autoelettrica, l'industria UE a un bivio: come non cedere alla Cina* in [www.agendadigitale.eu](http://www.agendadigitale.eu)

BIFFIGNANDI D., *Nascita e Sviluppo dell'industria automobilistica. Il contributo italiano alla storia del pensiero*, Treccani, Roma, 2013, in [www.treccani.it](http://www.treccani.it)

BLANKENSHIP, *Ero in pensione e Musk mi ha proposto di cambiare il mondo. Come resistergli?* in [www.tesla.com](http://www.tesla.com)

BLOOMERGNF, *Electric Vehicle Outlook 2021, Executive Summary*, 2021, disponibile su [www.nef.turtl.co](http://www.nef.turtl.co)

CENTRO COMUNE DI RICERCA, 2020, *Quadro di valutazione degli investimenti in R&S industriale dell'UE 2020*, Commissione europea, Commissione europea. Disponibile sul seguente sito: [www.iri.jrc.ec.europa.eu](http://www.iri.jrc.ec.europa.eu)

COSMI S., *La Cina guida la ricerca globale sui semiconduttori*, 2023, in [www.wired.it](http://www.wired.it)

COMMISSIONE EUROPEA, *Economia circolare: migliorare la progettazione e la gestione del fine vita delle auto per un settore automobilistico più efficiente sotto il profilo delle risorse*, in [www.italy.representation.ec.europa.eu](http://www.italy.representation.ec.europa.eu)

CONFINDUSTRIA, CENTRO STUDI (2023) *Rapporto catene di fornitura tra nuova globalizzazione e autonomia strategica*, 2023, Disponibile al link: [www.confindustria.it](http://www.confindustria.it)

COMMISSIONE EUROPEA, *Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità*, 2020 in [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

COMMISSIONE EUROPEA, “*Quadro 2030 per il clima e l'energia*”, 2020, disponibile in [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)

COMMISSIONE EUROPEA, *Study to support the impact assessment for the review of directive 2000/53/EC on end-of-life vehicles*, Bruxelles (BEL), 2023 *Final Report* in [www.europeancommission.europa.eu](http://www.europeancommission.europa.eu)

COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della Commissione, il Green Deal europeo*, COM/2019/640, in [www.europeancommission.europa.eu](http://www.europeancommission.europa.eu)

COMMISSIONE EUROPEA, *Il Green Deal europeo*, 2024, in [www.commission.europa.eu](http://www.commission.europa.eu)

COMMISSIONE EUROPEA, *Delivering the European Green Deal*, 2020, in [www.commissione.europa.eu](http://www.commissione.europa.eu)

COMMISSIONE EUROPEA, *Informativa societaria sulla sostenibilità*, 2023, in [www.commission.europa.eu](http://www.commission.europa.eu)

Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni il green deal europeo, 2020, in [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

CONFINDUSTRIA, CENTRO STUDI (2023) *Rapporto catene di fornitura tra nuova globalizzazione e autonomia strategica*, 2023, in [www.confindustria.it](http://www.confindustria.it)

D'AMICIS C., *Così l'Italia dice addio all'industria dell'auto e a migliaia di posti di lavoro*, 2023 in [www.today.it](http://www.today.it)

Degli ESPOSTI M., *Tesla Shanghai, la Giga Press dell'italiana Idra sarà Made in China* 2021, disponibile su [www.vaielettrico.it/](http://www.vaielettrico.it/)

DEGANELLO S., *Le scommesse di Elon Musk, il numero uno di Tesla. Mi fa l'elettropieno?* disponibile in [www.tesla.com](http://www.tesla.com)

DIRETTIVA 2005/64/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sull'omologazione dei veicoli a motore per quanto riguarda la loro riutilizzabilità, riciclabilità e recuperabilità, che modifica la Direttiva 70/156/CEE del Consiglio, in [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

IRALDO F., BRUSCHI I. *Economia circolare: principi guida e casi studio*, Osservatorio sulla Green Economy, IEFE Bocconi, Milano, 2014, in [www.assolombarda.it](http://www.assolombarda.it)

*ECONOMIA CIRCOLARE, serve un nuovo modello di business: quale?* IN [WWW.TEKNORING.COM](http://WWW.TEKNORING.COM)

ECOAGE, *Le automobili ad idrogeno*, in [www.ecoage.it](http://www.ecoage.it)

FALOCCO S., *La metodologia dell'analisi del ciclo di vita (Life cycle assessment)* Roma, 2007, in [www.ecosistemi-srl.it](http://www.ecosistemi-srl.it)

FASCETTI LEON N., *Dal prodotto al servizio: aziende più responsabili e clienti "per sempre"*, 2021, in [www.economicacircolare.com](http://www.economicacircolare.com)

FLEMING L., SORENSON O., 2003; *Science as a Map in Technological Search*, 2000, in [www.semanticscholar.org](http://www.semanticscholar.org)

GAZZETTA UFFICIALE DELL'UE del 14/6/2018, disponibile on-line sul sito: [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

GENERAL MOTOR, *Eredità della GM e dei suoi marchi*, [www.gmheritagecenter.com/](http://www.gmheritagecenter.com/)

GENOVESE J., *L'economia circolare cinese: capire il nuovo Piano Quinquennale*, 2021, in [www.ilcaffegeopolitico.net](http://www.ilcaffegeopolitico.net)

<https://insideevs.it/news/652649/giga-press-rivoluzioneranno-produzione-auto/>

KANE, M., 2021, *Europa: Le vendite di auto ibride plug-in sono quasi quadruplicate nel maggio 2021*, disponibile sul sito: [www.insideevs.com](http://www.insideevs.com)

KANE M., *Cina: La quota di auto ibride plug-in sale al 12% nel maggio 2021*, Disponibile sul sito: [www.insideevs.com](http://www.insideevs.com)

IBM, *Come i Consumatori guidano il Cambiamento*, 2020, in [www.ibm.com](http://www.ibm.com)

MERCKL S., *Come sta cambiando il mercato automobilistico a livello globale*, WhitePaper 2022, in [www.tuvsud.com](http://www.tuvsud.com)

MERCKL S., *Come sta cambiando il mercato automobilistico*, White Paper, 2023, in [www.tuvsud.com](http://www.tuvsud.com)

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO, *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima*, disponibile su [www.mise.gov.it/](http://www.mise.gov.it/)

MINISTERO PER LA TRANSIZIONE ECOLOGICA, *Strategia nazionale per l'economia circolare*, Roma, 2022, p. 132 in [www.mite.gov.it](http://www.mite.gov.it)

ONU, *Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile*, 2015 in [www.agenziacoesione.gov.it](http://www.agenziacoesione.gov.it)

OSSERVATORIO SULLA COMPONENTISTICA AUTOMOTIVE ITALIANA 2018 - *Ricerche per l'innovazione nell'industria automotive*, disponibile su [www.edizionicafoscari.unive.it](http://www.edizionicafoscari.unive.it)

PARLAMENTO EUROPEO – *Tematiche, Emissioni di CO2 delle auto: i numeri e i dati. Infografica*, ultimo aggiornamento, 2023, disponibile in: [www.europarl.europa.eu](http://www.europarl.europa.eu)

PARLAMENTO EUROPEO, *Economia circolare: in che modo l'UE intende realizzarla entro il 2050?* 2021, disponibile su [www.europarl.europa.eu](http://www.europarl.europa.eu)

PERANO M., *L'evoluzione del concetto di innovazione. L'innovazione nella tradizione di Smith*, Salerno, 2015, p.4-5, in [www.researchgate.it](http://www.researchgate.it)

PROTOTYPING GIGA CASTINGS WITH SAND CASTING, IN GRAINGER & WORRALL, 2024, disponibile in [www.gwcast.com](http://www.gwcast.com)

Redazione ANSA, *Più auto in giro, aumentano 'green' ma sale età media mezzi* 2019, disponibile su [www.ansa.it](http://www.ansa.it)

RIVA G., *L'industria dell'auto italiana non ha nessuna idea di futuro*, 2023, in [www.lespresso.it](http://www.lespresso.it)

STELLANTIS, 2003 Disponibile al link: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

TAN H., MATHEWS, J. A., *Dinamiche industriali cicliche: Il caso dell'industria globale dei semiconduttori*, *Technological Forecasting and Social Change*, 2010, volume 77, numero 2, disponibile all'indirizzo: [www.agris.fao.org](http://www.agris.fao.org)

TRIA G., *La globalizzazione contemporanea: caratteristiche, conseguenze, sfide*, Roma, 2019, p. 2 ss in [www.mef.gov.it](http://www.mef.gov.it)

VELTE P., *Meta analysis on Corporate Social Responsibility (CSR)*, 2020, in [www.doi.org](http://www.doi.org)

VISNIC B., *Tesla casts a new strategy for light weight structures*, 2020, in [www.sae.org](http://www.sae.org)

WORLD ECONOMIC FORUM, 2021. *Il 2020 è stato un anno di svolta per i veicoli elettrici*. Disponibile sul sito [www.weforum.org](http://www.weforum.org)

WEISZ B., *1° marzo 2019 – Ecoincentivi ed Ecotassa 2019: guida completa* in [www.pmi.it](http://www.pmi.it)

ZUCCA F., MANCINI V., *L'evoluzione del settore automotive in Italia. L'impatto della mobilità sostenibile su economia e lavoro*, 2023, disponibile su [www.romebusinessschool.com](http://www.romebusinessschool.com)