



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

**Dipartimento di Scienze Aziendali
Management & Innovation Systems**

Dottorato in Data Science, Accounting & Management

XXXVIII Ciclo

Curriculum in Accounting, Management, Organization and Finance

Tesi di Dottorato in

**REVERSE LOGISTICS NELL'AUTOMOTIVE:
UN FRAMEWORK KNOWLEDGE-RISK DRIVEN
APPLICATO AL CASO STELLANTIS EUROPE S.P.A.**

Tutor

Prof. Marco Pellicano

Dottorando

Claudio Del Regno

Coordinatore di Dottorato

Prof. Roberto Tagliaferri

Anno Accademico 2024/2025

Indice

Introduzione.....	V
CAPITOLO I PREMESSA E RESEARCH PROBLEM.....	1
1.1. Il fenomeno della reverse logistics nel quadro attuale	1
1.2. Theoretical background	10
1.2.1. Knowledge Management	11
1.2.2. Risk Management	17
1.2.3. Dallo Stakeholder Management all’Engagement	24
1.2.4. Relational View	27
1.2.5. Value Co-Creation	29
1.2.6. Sostenibilità	34
1.3. Theoretical framework	37
CAPITOLO II IL QUADRO ATTUALE DELLA LOGISTICA: DALL’ANALISI STRATEGICA DI SETTORE AI NUOVI BUSINESS MODELS.....	43
2.1. Dati del settore logistico	43
2.1.1. Dati del settore logistico a livello globale	47
2.1.2. Dati del settore logistico a livello europeo	56
2.1.3. Dati del settore logistico a livello nazionale.....	62
2.2. Logistica tradizionale	72
2.3. Logistica 4.0	83
2.4. Innovazioni e tecnologie emergenti nella logistica	95
CAPITOLO III IL CASO STELLANTIS EUROPE S.P.A.	109
3.1. Introduzione.....	109
3.2. Metodologia (disegno e processo della ricerca)	113
3.3. Case study: Stellantis Europe S.p.A.	126
3.3.1. Azienda.....	126
3.3.2. Fatturato.....	127
3.3.3. Brand	129
3.3.4. Consiglio di Amministrazione e Leadership Team	133
3.3.5. Codice di Condotta	135
3.3.6. Innovazione e tecnologia	137
3.3.7. Sostenibilità	142
3.3.8. Politiche di Stakeholder Engagement.....	149
3.3.8.1 Clienti	152

3.3.8.2 Dipendenti	157
3.3.8.3 Partner e fornitori.....	162
3.3.8.4 Comunità e società civile.....	167
3.3.8.5 Attività filantropiche.....	169
3.3.8.6 Diversità, inclusione e rispetto dei diritti umani.....	172
3.3.9 Logistica inversa in Stellantis.....	174
3.4 Analisi e risultati.....	179
3.5 Conclusioni, implicazioni, limitazioni e linee future di ricerca	197
3.5.1 Implicazioni teoriche	202
3.5.2 Implicazioni pratiche	205
3.5.3 Limiti della ricerca.....	207
3.5.4 Linee future di ricerca.....	208
Bibliografia.....	211
Sitografia	245

Indice delle Figure

Figura 1 Theoretical framework	38
Figura 2 Segmentazione globale del settore logistico	49
Figura 3 Domanda logistica globale per settore industriale	53
Figura 4 Segmentazione europea del settore logistico	57
Figura 5 Domanda logistica europea per settore industriale	61
Figura 6 Segmentazione italiana del settore logistico	64
Figura 7 Domanda logistica italiana per settore industriale	71
Figura 8 Disegno e processo della ricerca	122
Figura 9 Logo Stellantis	126
Figura 10 Fatturati di Stellantis (2021-2024)	128
Figura 11 Brand e rami di Stellantis.....	130
Figura 12 Stellantis e Mistral AI	140
Figura 13 I sette business unit di Stellantis	141
Figura 14 Piano di Stellantis per contrastare il cambiamento climatico	143
Figura 15 Gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile perseguiti da Stellantis.....	146
Figura 16 Gruppi di stakeholder e topics.....	151

Figura 17 Customer Satisfaction di Stellantis	154
Figura 18 Attrazione di Stellantis per i nuovi dipendenti.....	160
Figura 19 Principali attività di Stellantis Ventures.....	166
Figura 20 La presenza di Stellantis nel mondo con progetti filantropici.....	169
Figura 21 Aree principali di interesse delle attività filantropiche di Stellantis	170
Figura 22 Inaugurazione del CERN Science Gateway.....	171
Figura 23 Dipendenti di Stellantis a un evento di volontariato Motor Citizens	172
Figura 24 Bubble chart della content analysis.....	195

Indice delle Tabelle

Tabella 1 Segmentazione globale del settore logistico.....	51
Tabella 2 Domanda logistica globale per settore industriale.....	54
Tabella 3 Segmentazione europea del settore logistico.....	59
Tabella 4 Domanda logistica europea per settore industriale.....	61
Tabella 5 Segmentazione italiana del settore logistico.....	67
Tabella 6 Domanda logistica italiana per settore industriale.....	71
Tabella 7 Fonti di prova.....	120
Tabella 8 Frequenza dei contenuti delle risposte sulle componenti principali del framework.....	180
Tabella 9 Contenuti e check frequenze delle risposte sulle componenti principali del framework.....	181

Introduzione

Gli ultimi anni hanno visto un livello senza precedenti di volatilità del mercato dei beni di consumo, una crescente spinta alla digitalizzazione e all'innovazione dirompente della tecnologia che, certamente, ha impattato sulla globalizzazione ma, allo stesso tempo, ha influenzato sulle dinamiche competitive globali. Nonostante ciò, si evidenzia una significativa disaggregazione della supply chain. Questi cambiamenti hanno alterato la natura e le funzioni dei sistemi logistici. Mentre un tempo la logistica era considerata solo un'attività di supporto operativo, ora è un'attività multidimensionale che comprende la capacità di un'azienda di competere, creare valore, soddisfare i clienti e raggiungere una redditività sostenibile (McKinnon, 2018; Hesse & Rodrigue, 2004)¹. Nel settore logistico coesistono fattori che aumentano la creazione di valore e altri che, invece, la ostacolano. Tra questi si evidenzia la reverse logistics che rappresenta un crocevia tra efficienza economica, responsabilità ambientale e progresso tecnologico (Rogers & Tibben-Lembke, 1999; Bernon et al., 2011)².

La logistica inversa, definita come i processi di pianificazione, gestione e controllo di raccolta, recupero, rigenerazione e recupero dei prodotti, si è evoluta in passato da interesse residuale delle aziende logistiche a competenza strategica fondamentale (De Brito & Dekker, 2004)³. La reverse logistics si è sviluppata in risposta alle pressioni normative industriali, alle crescenti e mutevoli aspettative dei consumatori, allo sviluppo dell'e-commerce e alla maggiore attenzione alla sostenibilità (Schaltegger et al., 2016; Lüdeke-Freund et al., 2019)⁴. Queste condizioni strutturali rendono il settore automobilistico un campo empirico ideale per gli studi sulle catene di fornitura e sulla relativa logistica inversa (Singh et al., 2021)⁵. La logistica inversa si sta rivelando sempre

¹ McKinnon, A. (2018). Decarbonizing logistics: Distributing goods in a low carbon world. Kogan Page Publishers; Hesse, M., & Rodrigue, J. P. (2004). The transport geography of logistics and freight distribution. *Journal of Transport Geography*, 12(3), 171-184.

² Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. University of Nevada; Bernon, M., Rossi, S., & Cullen, J. (2011). Retail reverse logistics: a call and grounding framework for research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(5), 484-510.

³ De Brito, M. P., & Dekker, R. (2004). A framework for reverse logistics. In R. Dekker, M. Fleischmann, K. Inderfurth, L. N. Van Wassenhove (Eds.) *Reverse Logistics*. Springer.

⁴ Schaltegger, S., Hansen, E. G., & Lüdeke-Freund, F. (2016). Business models for sustainability: Origins, present research, and future avenues. *Organization & environment*, 29(1), 3-10; Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36-61.

⁵ Singh, P., Dulebenets, M. A., Pasha, J., Gonzalez, E. D. S., Lau, Y. Y., & Kampmann, R. (2021).

più fondamentale per l'apertura di nuove opportunità e la risoluzione di problematiche importanti; tuttavia, presenta alcune sfide piuttosto importanti da superare. La gestione dei resi dei prodotti genera una moltitudine di incertezze, variabilità nella qualità degli articoli restituiti, frammentazione delle fonti di reso e necessità di un processo decisionale rapido, accurato e integrato (Petersen & Kumar, 2009; Autry et al., 2001)⁶.

I sistemi logistici globali e integrati tradizionali si basano su una struttura lineare, push-flow, con scarsa visibilità delle informazioni e una rigida struttura organizzativa, e non sono in grado di adattarsi a queste sfide (Winkelhaus & Grosse, 2020; Lasi et al., 2014)⁷. È quindi di fondamentale importanza essere in grado di implementare sistemi più digitali e integrati, al fine di poter implementare sistemi più sostenibili con la logistica inversa.

La logistica 4.0 e le tecnologie emergenti hanno ottimizzato rapidamente la reverse logistics (Kagermann, 2014; Lasi et al., 2014)⁸, la quale ha acquisito un'importanza ancora maggiore rispetto al passato (Scuotto et al., 2017)⁹. Grazie all'applicazione di strumenti digitalmente avanzati (internet of things, sistemi cyber-fisici e intelligenza artificiale) ai sistemi logistici, le organizzazioni operanti nel settore logistico riescono oggi a visualizzare e gestire supply chain complesse sfruttando modelli predittivi (Winkelhaus & Grosse, 2020; Hofmann & Rüsch, 2017)¹⁰. L'integrazione di questi progressi non solo migliora i processi, ma modifica anche la struttura della logistica inversa, consentendole di realizzare attività prima impossibili: il tracciamento continuo dei prodotti è diventato realtà grazie alla raccolta dati in tempo reale (Sarac et al., 2010)¹¹;

Deployment of autonomous trains in rail transportation: Current trends and existing challenges. IEEE access, 9, 91427-91461.

⁶ Petersen, J. A., & Kumar, V. (2009). Are product returns a necessary evil? Antecedents and consequences. *Journal of Marketing*, 73(3), 35-51; Autry, C. W., Daugherty, P. J., & Richey, R. G. (2001). The challenge of reverse logistics in catalog retailing. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31(1), 26-37.

⁷ Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. *International journal of production research*, 58(1), 18-43; Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239-242.

⁸ Kagermann, H. (2014). Change through digitization-Value creation in the age of Industry 4.0. In H. Albach, H. Meffert, A. Pinkwart, R. Reichwald, R. (Eds.) *Management of Permanent Change*. Springer; Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). *Op. cit.*

⁹ Scuotto, V., Caputo, F., Villasalero, M., & Del Giudice, M. (2017). A multiple buyer-supplier relationship in the context of SMEs' digital supply chain management. *Production Planning & Control*, 28(16), 1378-1388.

¹⁰ Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, 58(1), 18-43; Hofmann, E., & Rüsch, M. (2017). Logistics 4.0. *Computers in Industry*, 89, 23-34.

¹¹ Sarac, A., Absi, N., & Dautère-Pérès, S. (2010). A literature review on the impact of RFID technologies

l'intelligenza artificiale migliora l'accuratezza delle previsioni sui volumi di reso (Baryannis et al., 2019)¹²; l'automazione migliora l'efficienza dei processi di smistamento, ispezione e rigenerazione (Çınar ¹³et al., 2021); la robotica aumenta la sicurezza dei processi di rigenerazione (Stentoft et al., 2021)¹⁴; la tecnologia blockchain migliora la conformità normativa e il tracciamento all'interno della supply chain (Saber et al., 2019; Queiroz et al., 2020)¹⁵. Nel contesto della moderna supply chain, la logistica inversa diventa un sistema digitalmente intelligente e adattabile.

La fenomenologia identificata rientra non solo nella gestione operativa e caratteristica delle organizzazioni, ma anche in quella di governo e strategica rivestendo, la reverse logistics, una funzione in grado di minare o favorire la creazione di valore ai fini della sopravvivenza. In tal senso, nel presente lavoro, il theoretical background è rappresentato da teorie di taglio manageriale.

L'utilizzo di teorie come il Knowledge Management (Nonaka & Takeuchi, 1995)¹⁶, il Risk Management (Neto et al., 2021; Kleindorfer & Saad, 2005)¹⁷, la Stakeholder Theory (Freeman, 1984a, 1984b; Donaldson & Preston, 1995)¹⁸, la Value Co-Creation (Prahalad & Ramaswamy, 2004a, 2004b; Vargo & Lusch, 2008)¹⁹, la

on supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 77-95.

¹² Baryannis, G., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). Predictive analytics and artificial intelligence in supply chain management: Review and implications for the future. *Computers & Industrial Engineering*, 137, 106024.

¹³ Çınar, Z. M., Zeeshan, Q., & Korhan, O. (2021). A framework for industry 4.0 readiness and maturity of smart manufacturing enterprises: a case study. *Sustainability*, 13(12), 6659.

¹⁴ Stentoft, J., Adsbøll Wickstrøm, K., Philipsen, K., & Haug, A. (2021). Drivers and barriers for Industry 4.0 readiness and practice: empirical evidence from small and medium-sized manufacturers. *Production Planning & Control*, 32(10), 811-828.

¹⁵ Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and supply chain sustainability. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117-2135; Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosfo Wamba, S. (2020). Impacts of epidemic outbreaks on supply chains: mapping a research agenda amid the COVID-19 pandemic through a structured literature review. *Annals of Operations Research*, 1-38.

¹⁶ Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. Oxford University Press.

¹⁷ Neto, A., Perkusich, M., Dantas, E., Ramos, F., Costa, A., Almeida, H., & Perkusich, A. (2021). Knowledge-based Risk Management: A Systematic Literature Review. *Proceedings of the XXXV Brazilian Symposium on Software Engineering*, Association for Computing Machinery, New York; Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). Managing disruption risks in supply chains. *Production and Operations Management*, 14(1), 53-68.

¹⁸ Freeman, R. E. (1984a). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Pitman; Freeman, R. E. (1984b). Strategic management: A stakeholder theory. *Journal of Management Studies*, 39(1), 1-21; Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of Management Review*, 20(1), 65-91.

¹⁹ Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004a). Co-creating unique value with customers, *Strategy & Leadership*, 32(3), 4-9; Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004b). *The Future of Competition: Co-creating Unique Value with Customers*, Harvard Business School Press; Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). Service-dominant logic: continuing the evolution. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1), 1-

Relational View (Pellicano et al., 2016)²⁰ e la Sostenibilità (Elkington, 1997)²¹ sono fondamentali per comprendere le modalità di creazione di valore e le modalità di gestione del rischio nei processi di reverse logistics. L'allineamento degli interessi degli stakeholder, la condivisione di informazioni/conoscenze e la gestione dei rischi strategici operativi determinano il successo della logistica inversa. Queste prospettive evidenziano i fattori organizzativi e relazionali che plasmano le capacità della logistica inversa e forniscono una spiegazione del perché alcune aziende siano leader nella logistica prevalendo su altre.

L'ultimo pilastro di questa ricerca riguarda la complessità globale della supply chain automobilistica e il modo in cui i prodotti e beni possono essere recuperati, rigenerati o riciclati attraverso l'utilizzo delle tecnologie emergenti. Data la crescente importanza dei veicoli elettrici, dei sistemi di batterie, dell'elettronica e, soprattutto, dei requisiti di sostenibilità, l'industria automobilistica ha reso la logistica inversa una parte essenziale delle proprie attività anche in virtù della pericolosità della non conformità di componenti automotive. L'interesse rispetto a tale fenomeno nel settore dell'automotive nasce in primo luogo dalle questioni legate all'impatto (economico, sociale e ambientale) del verificarsi del fenomeno della reverse logistics (ambito logistico, amministrativo, economico). In secondo luogo, anche dall'importanza di garantire che le linee di produzione automotive siano popolate da prodotti (quasi totalmente) conformi alle specifiche di prodotto. In mancanza, nelle linee di assemblaggio automotive, il montaggio di componenti non conformi rappresenterebbe un rischio legato a questioni economiche, ambientali e, più importante, legate a potenziali malfunzionamenti degli autoveicoli e a tutto ciò che potrebbe derivarne.

Questa tesi si compone di tre capitoli. Ogni capitolo contribuisce alla comprensione della logistica inversa nell'era della trasformazione digitale da un punto di vista teorico, tecnologico ed empirico.

Nel *primo capitolo* vengono discussi i fondamenti teorici e concettuali della reverse logistics. Questo capitolo integra, altresì, le teorie manageriali come la co-

10.

²⁰ Pellicano, M., Perano, M. & Casali, L. (2016). The enterprise relational view (ERV): exploring future in strategic management. In F. Caputo (Eds.) *Governing Business Systems: Theories and Challenges for Systems Thinking in Practice-4th Business Systems Laboratory International Symposium Book of Abstracts*. Business Systems Laboratory.

²¹ Elkington, J. (1997). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone.

creazione del valore, la Stakeholder Theory e lo Stakeholder Management, il Knowledge Management e il Risk Management, e discute come queste teorie contribuiscano a spiegare la complessità, la relazionalità e i processi di creazione di valore della logistica inversa.

Il *secondo capitolo* presenta un'analisi completa della trasformazione tecnologica nel settore della logistica. Prende in considerazione il settore della logistica a livello mondiale, europeo e italiano, la sua struttura e segmentazione, e le tendenze di mercato, concentrandosi sul trasporto merci, sui contratti logistici, sullo stoccaggio, sul trasporto marittimo e aereo. Il paradigma della logistica 4.0 e le tecnologie che stanno cambiando la logistica sono al centro di questo capitolo. IoT, CPS, robotica avanzata, droni e veicoli autonomi, blockchain, big data, realtà aumentata e virtuale, digital twin, cloud ed edge computing e iperautomazione sono alcune delle innovazioni discusse descrivendo i modi in cui la tecnologia modifica i processi logistici tradizionali per migliorare e sostenere i sistemi di logistica inversa.

Infine, il terzo capitolo di questa tesi si concentra su Stellantis N. V., una delle più grandi aziende automobilistiche al mondo e, in particolare, su Stellantis Europe S.p.A., filiale italiana del Gruppo Stellantis, fornendo un caso di studio pertinente e ricco per esplorare come la logistica inversa venga configurata, implementata e potenziata dalle tecnologie digitali nel settore dell'automotive e, in particolare, in Stellantis. Oltre le dimensioni operative e tecnologiche, l'analisi include anche gli aspetti strategici, organizzativi, ambientali e relazionali del sistema di logistica inversa rilevanti per il caso in questione.

CAPITOLO I

PREMESSA E RESEARCH PROBLEM

1.1. Il fenomeno della reverse logistics nel quadro attuale

La reverse logistics (logistica inversa) viene considerata come un processo strategicamente importante capace di guidare le organizzazioni ad adottare comportamenti sostenibili, basati su modelli circolari e ad alto valore aggiunto (Rogers & Tibben-Lembke, 1999)²².

La logistica è uno dei processi delle aziende di beni e servizi in rapida evoluzione. Nonostante sia ancora percepito come un insieme di attività tradizionali, la logistica sta diventando un'area di importanza strategica per la trasformazione digitale e l'automazione delle imprese. Per grandi gruppi internazionali del settore, l'innovazione della logistica ha determinato una trasformazione, facendo di questo processo il punto di forza dell'intero business. Uno degli esempi più noti è quello di Amazon che, ha costruito un modello di business completamente nuovo imperniato sull'efficienza dei processi di logistica creando un portfolio clienti che attualmente conta oltre 100 milioni iscritti in tutto il mondo.

L'evoluzione della logistica ha impattato prevalentemente sull'automazione dei processi e sul ruolo dell'uomo. Secondo McKinsey & Company (2024)²³ le funzioni di logistica e magazzino sono e saranno, in futuro, sempre più automatizzate e gestite da una varietà di robot e macchine.

Attualmente esistono molte tecnologie in fase di avanzata applicabilità ai processi logistici ma, non si è ancora raggiunta la fase in cui una completa automazione di magazzino sia fattibile in modo semplice e conveniente (Tiwari et al., 2023)²⁴.

La logistica, oggi, ha un livello di evoluzione noto come "4.0" (di cui più in dettaglio si discuterà nel par. 2.3). Questo termine è (probabilmente) mutuato da quello di Industria 4.0 e vuole rappresentare quell'insieme di tecnologie e processi che

²² Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Op. cit.*

²³ McKinsey & Company (2024). Supply chains: Still vulnerable. McKinsey & Company report.

²⁴ Tiwari, S. (2023). Smart warehouse: A bibliometric analysis and future research direction. *Sustainable Manufacturing and Service Economics*, 2, 100014.

determinano l'evoluzione del modo di lavorare facendo leva sulla digitalizzazione di macchine e impianti. Così come l'Industria 4.0 rappresenta l'evoluzione del modo di lavorare di tecnici ed operai nelle strutture industriali, alla stessa stregua la logistica 4.0 aiuterà gli operatori nel settore logistico a rendere le loro strutture più efficienti riducendo e anticipando i possibili errori, utilizzando l'imponente mole di dati facilmente disponibile da sensori e macchinari. I lavoratori, dal canto loro, collaboreranno con le macchine e saranno uno dei tanti elementi della rete interconnessa.

In termini di definizione, la logistica 4.0 è il processo che tende a rendere l'attuale industria logistica più avanzata tecnologicamente (Ivanov et al., 2019)²⁵, trasformando e digitalizzando parte del processo utilizzando reti di dati avanzate, robot efficienti, algoritmi di AI e tecniche di Computer Vision come la realtà Aumentata²⁶.

Una profonda fase di cambiamento ha influenzato i sistemi di produzione e di distribuzione in tutto il mondo. Le organizzazioni sono state costrette a rimodulare i propri asset strategici in ottica sostenibile per soddisfare norme, nuove consuetudini e bisogni sociali ma, allo stesso tempo, essere in grado di essere competitivi in mercati capaci di offrire molteplicità opportunità. Questo contesto ha subito un forte processo di rivoluzione influenzando, in particolar modo, il mondo della logistica, intesa come attività di supporto alla produzione e alla distribuzione.

Il fenomeno della reverse logistics è stato esplorato in letteratura da oltre un ventennio. In realtà già Beckley & Logan (1948)²⁷ hanno parlato di restituzione di beni ai produttori (o rivenditori) ma senza però utilizzare il termine di reverse logistics (Quesada, 2003)²⁸. Pohlen & Farris (1992)²⁹ hanno definito la reverse logistics come la distribuzione inversa che fa fluire merci e informazioni nella direzione opposta rispetto alle normali attività logistiche. Rogers e Tibben-Lembke (1999)³⁰ descrivono la reverse logistics come il processo di pianificazione, implementazione e controllo del flusso di efficienza ed economicità delle materie prime, processo di inventariamento dei prodotti

²⁵ Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3), 829-846.

²⁶ Secondo Bis Research, nel 2017 il mercato Enterprise della Realtà Aumentata valeva 3,5 miliardi di dollari, mentre ci si attende che entro il 2025 varrà quasi 200 miliardi.

²⁷ Beckley, D.K., & Logan, W.B. (1948). *The retail salesperson at work*. Gregg publishing.

²⁸ Quesada, I. F. (2003). The concept of reverse logistics. A review of literature. *Proceedings of Annual Conference for Nordic Researchers in Logistics*.

²⁹ Pohlen, T. L., & Theodore Farris, M. (1992). Reverse logistics in plastics recycling. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 22(7), 35-47.

³⁰ Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Op. cit.*

finiti e delle relative informazioni, dal punto di consumo al punto di origine allo scopo di riacquisire valore o smaltimento corretto. Anche l'European Working Group on Reverse Logistics, nel definire la reverse logistics, si riferisce alla definizione di Dekker et al. (2012)³¹, assimilabile per forma e sostanza a quella di Rogers & Tibben-Lembke (1999)³². Il Council of Logistics Management, infine, definisce la reverse logistics come il processo di pianificazione, implementazione e controllo del ritorno dei prodotti dal consumatore al punto di origine, con l'intento di gestire il loro smaltimento e recuperare il loro valore. Da tale definizione è possibile delineare diverse attività della reverse logistics, tra cui raccolta di prodotti alla conclusione del proprio ciclo di vita, ricondizionamento dei beni, recupero e riciclo dei materiali. Queste funzioni risultano essenziali per le imprese logistiche perché permettono loro di generare vantaggi indiretti e nuovi profitti ma, allo stesso tempo, determinano una riduzione dei rifiuti e un maggior rispetto delle normative socio-ambientali (Dekker et al., 2012)³³. Le imprese, infatti, non possono essere intese, oggi, come organizzazioni focalizzate unicamente al profitto, ma anche come parte di un sistema socioeconomico svolgendo una funzione etica e responsabile (Freeman, 1984a, 1984b; Elkington, 1997)³⁴. La rilevanza del fenomeno della reverse logistics pone le sue radici nel passaggio da un'economia lineare, caratterizzata dalle fasi di produzione, consumo e smaltimento, a un'economia circolare, basata sulle attività di riutilizzo, rigenerazione e riciclo. La reverse logistics, in tal modo, fonda la propria essenza proprio nella necessità di inserire nuovamente beni e prodotti all'interno del sistema economico in maniera definita. Si parla, in questo caso, di closed-loop supply chains intese come catene di fornitura capaci di integrare in maniera fluida e adattabile flussi diretti e inversi. Questa attività logistica determina una riduzione significativa dei costi incrementando l'efficacia e l'efficienza delle organizzazioni dal punto di vista operativo. Efficacia ed efficienza rappresentano obiettivi che le imprese dovrebbero sistematicamente considerare nell'operativizzare le proprie politiche e/o strategie. La tensione verso tali obiettivi dovrebbe rappresentare un aspetto culturale caratterizzante il governo d'impresa da cui trarre vantaggi competitivi finalizzati ad incrementare, nel tempo, la vitalità del

³¹ Dekker, R., Bloemhof-Ruwaard, J. M. & Mallidis, I. (2012). Operations Research for Green Logistics: An Overview of Aspects, Issues, Contributions and Challenges. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 671-679.

³² Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Op. cit.*

³³ Dekker, R., Bloemhof-Ruwaard, J. M. & Mallidis, I. (2012). *Op. cit.*

³⁴ Freeman, R. E. (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E. (1984b). *Op. cit.*; Elkington, J. (1997). *Op. cit.*

sistema impresa (Pellicano et al., 2015; 2016; 2017)³⁵. Infatti, le imprese capaci di strutturare in maniera stabile un sistema di logica inversa sono in grado di ridurre o, addirittura, eliminare la propria dipendenza da materie prime riducendo gli sprechi e i costi di smaltimento. Oltre a questi vantaggi economici, si possono annoverare fondamentali benefici reputazionali. Almelhem et al. (2023)³⁶ hanno investigato come imprese che sono state in grado di sviluppare sistemi avanzati di reverse logistics hanno avuto un aumento della propria reputazione a causa della crescente attenzione degli stakeholder e consumatori verso le tematiche ambientali e sociali. Infatti, la logistica verde, che rappresenta un fattore chiave della reverse logistics, è diventata un elemento di grande interesse e, soprattutto, un ambito di investimento per tutte le organizzazioni che vogliono allineare prestazioni economiche, sociali e ambientali. La letteratura ha progressivamente sistematizzato il campo della logistica inversa, sia in termini di mappatura dei filoni di ricerca che delle principali aree di applicazione e questioni manageriali. Rubio et al. (2008)³⁷ e Pokharel & Mutha (2009)³⁸ ricostruiscono l'evoluzione degli studi e chiariscono i loro confini concettuali, fornendo una base solida per comprendere la logistica inversa come un campo in consolidamento e non semplicemente come un "appendice" operativo della logistica tradizionale.

La qualità delle attività di reso incidono fortemente sulla soddisfazione finale dei consumatori e sull'aumento della fidelizzazione degli stessi nei confronti delle imprese fornitrici del prodotto o bene (Petersen & Kumar, 2009; Mollenkopf et al., 2007)³⁹. La brand reputation aziendale è incrementata dalla presenza di attività di reso semplici e

³⁵ Pellicano, M., Perano, M. & Esposito De Falco, S. (2015). Analysis of the Relational Capital Devaluation Risks within the Organization. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2687943>; Pellicano, M., Perano, M. & Casali, L. (2016). The enterprise relational view (ERV): exploring future in strategic management, Caputo, F. (Eds.), *Governing Business Systems: Theories and Challenges for Systems Thinking in Practice-4th Business Systems Laboratory International Symposium Book of Abstracts*, Business Systems Laboratory, Lituania, pp.228-233; Pellicano, M., Troisi, O., Tuccillo, C., & Vesci, M. (2017). Linking social entrepreneurship and innovation through the lens of the value co-creation process. *Sinergie Italian Journal of Management*, 35, 93-113.

³⁶ Almelhem, M., Süle, E., & Buics, L. (2023). The role of blockchain and IOT in reverse logistics: the impacts on the environmental and economical sustainability-a structured literature review. *Chemical Engineering Transactions*, 107, 433-438.

³⁷ Rubio, S., Chamorro, A., & Miranda, F. J. (2008). Characteristics of the research on reverse logistics (1995–2005). *International Journal Of Production Research*, 46(4), 1099-1120.

³⁸ Pokharel, S., & Mutha, A. (2009). Perspectives in reverse logistics: a review. *Resources, Conservation and Recycling*, 53(4), 175-182.

³⁹ Petersen, J. A., & Kumar, V. (2009). *Op. cit.*; Mollenkopf, D. A., Rabinovich, E., Laseter, T. M., & Boyer, K. K. (2007). Managing internet product returns: a focus on effective service operations. *Decision sciences*, 38(2), 215-250.

veloci aumentando l'acquisto di prodotti online. La reverse logistics, per tale motivo, assume particolare rilievo nell'e-commerce, dove la funzione logistica diventa parte caratterizzante della value proposition (Autry et al., 2001)⁴⁰. Un'indagine realizzata da Bower & Maxham III (2012)⁴¹, ha evidenziato come i consumatori riducano la spesa del 75-100% in due anni sui siti che introducono la restituzione a pagamento, mentre aumentano dal 158 al 457% in due anni su quelli che introducono la restituzione gratuita.

Tutto quanto ciò considerato, la questione della reverse logistics (che si sostanzia nei resi degli acquisti), rappresenta un significativo problema sia in termini di diminuzione dei profitti d'impresa con implicazioni sugli aspetti strategici legati alla sopravvivenza.

La centralità della funzione della logistica inversa è stata aumentata dalla prospettiva stakeholder-oriented in quanto bilancia gli interessi di clienti, comunità locali e investitori (Freeman, 1984a, 1984b; Donaldson & Preston, 1995)⁴². In tal modo, la reverse logistics gioca un ruolo primario in ambito relazionale ascoltando e rispondendo le necessità degli stakeholder (Mitchell et al, 1997; Parmar et al., 2010)⁴³.

Inoltre, le direttive europee hanno determinato un aumento della diffusione della reverse logistics spingendo le imprese ad assumere comportamenti responsabili per i propri beni e prodotti anche nella fase successiva alla vendita. In particolare, le direttive 2008/98/Ce sui rifiuti e la 2012/19/UE⁴⁴ sui RAEE e il Regolamento REACH⁴⁵ sulle sostanze chimiche (Council of the European Union, 2008; 2012)⁴⁶ hanno evidenziato la necessità delle imprese logistiche di impegnarsi anche nelle fasi di valorizzazione dei

⁴⁰ Autry, C. W., Daugherty, P. J., & Richey, R. G. (2001). *Op. cit.*

⁴¹ Bower, A. B., & Maxham III, J. G. (2012). Return shipping policies of online retailers: Normative assumptions and the long-term consequences of fee and free returns. *Journal of Marketing*, 76(5), 110-124.

⁴² Freeman, R. E. (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E. (1984b). *Op. cit.*; Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). *Op. cit.*

⁴³ Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of Management Review*, 22(4), 853-886; Parmar, B. L., Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., de Colle, S., & Purnell, L. (2010). Stakeholder theory: The state of the art. *Academy of Management Annals*, 4(1), 403-445.

⁴⁴ La Direttiva 2008/98/CE (Direttiva quadro sui rifiuti) stabilisce i principi fondamentali della gestione dei rifiuti in Europa, promuovendo la prevenzione, il riciclo e il recupero, e introducendo la gerarchia dei rifiuti.

⁴⁵ Il Regolamento REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) è una normativa europea che mira a proteggere salute umana e ambiente dai rischi delle sostanze chimiche, imponendo alle aziende di registrarle, valutarne i pericoli e comunicare le informazioni lungo tutta la filiera, con l'obiettivo di incentivarne l'uso sicuro e la sostituzione con alternative meno pericolose.

⁴⁶ Council of the European Union (2008). Directive 2008/98/EC on waste. European Union; Council of the European Union (2012). Directive 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment (WEEE). European Union.

prodotti in seguito al loro consumo, oltre alle fasi di raccolta e smaltimento (United Nations, 2015)⁴⁷. Tali norme hanno determinato la nascita di comportamenti basati sulla responsabilità logistica e orientati alla trasparenza dei risultati, in cui il rientro dei beni rappresenta una parte integrante e strutturale del ciclo di produzione e non solo una fase accessoria (Srivastava, 2008; Govindan et al., 2015)⁴⁸. Di conseguenza, la logistica inversa diventa parte principale del valore percepito dal cliente e non ha solo una funzione post-vendita. A testimoniare ciò sono i servizi di leasing e noleggio che, basati sul ritiro del prodotto a fine uso e sul loro ricondizionamento, determinano una sostenibilità non solo economica ma anche ambientale (Bocken et al., 2016; Lüdeke-Freund et al., 2019)⁴⁹.

La reverse logistics assume una dimensione economica, ambientale e sociale. Dal punto di vista economico, la presenza della funzione della logistica inversa all'interno delle operazioni aziendali ha determinato una rimodulazione della progettazione del prodotto finale. Grazie alla presenza del Design for Disassembly (DfD) e del Design for Environment (DfE), sviluppati alla fine del secolo scorso, le imprese riescono a inserire sul mercato prodotti che possono essere facilmente smontati, riparti e riciclati (Bras, 1997; Beamon, 1999)⁵⁰. Di conseguenza, le attività di logistica inversa risultano molto economiche e più sostenibili andando a beneficiare l'intero sistema di produzione (Gungor & Gupta, 1999)⁵¹. Diversi studi hanno dimostrato la riduzione dei costi logistici e l'aumento dei tassi di recupero per le organizzazioni che fondano le proprie azioni aziendali su pratiche di eco-design (De Giovanni & Zaccour, 2022)⁵². Inoltre, in termini di performance aziendali, è stato riscontrato da molti studiosi un ritorno economico della reverse logistics su diverse dimensioni: incremento del margine operativo lordo, diminuzione dei costi di approvvigionamento e rivitalizzazione dei prodotti e beni di

⁴⁷ United Nations (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations report.

⁴⁸ Srivastava, S. K. (2008). Network design for reverse logistics. *Omega*, 36(4), 535-548; Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 240(3), 603-626.

⁴⁹ Bocken, N. M., De Pauw, I., Bakker, C., & Van Der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320; Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). *Op. cit.*

⁵⁰ Bras, B. (1997). Incorporating environmental issues in product design and realization. *Industry and Environment*, 20(1-2), 9-13; Beamon, B. M. (1999). Designing the green supply chain. *Logistics Information Management*, 12(4), 332-342.

⁵¹ Gungor, A., & Gupta, S. M. (1999). Issues in environmentally conscious manufacturing and product recovery: a survey. *Computers & Industrial Engineering*, 36(4), 811-853.

⁵² De Giovanni, P., & Zaccour, G. (2022). A selective survey of game-theoretic models of closed-loop supply chains. *Annals of Operations Research*, 314(1), 77-116.

seconda mano ed accesso a nuovi mercati (Blumberg, 2004)⁵³. Shaik et al. (2018)⁵⁴ hanno evidenziato l'aumento del 12% nella marginalità netta per le imprese che hanno implementato strategie di recupero di prodotti usati analizzando l'impatto della reverse logistics nel settore automotive. Anche Kumar & Malegeant (2006)⁵⁵ hanno investigato l'influenza della logistica inversa sui risultati ottenuti dalle aziende nel campo elettronico evidenziando un miglioramento del ciclo del valore del prodotto e una fidelizzazione della clientela.

Dal punto di vista ambientale, la possibilità di recuperare prodotti consente all'impresa di ridurre l'impronta ecologica dell'impresa, eliminando gli smaltimenti in discarica e utilizzando in maniera efficiente le risorse. Inoltre, la reverse logistics permette di recuperare materie prime ad alto valore economico permettendo alle organizzazioni di includere questi benefici nei propri report di sostenibilità, migliorando gli indicatori ambientali (tasso di riciclo, quantità di rifiuti evitati e riduzione delle emissioni di CO₂) (Stock & Mulki, 2009)⁵⁶. In aggiunta, la decisione delle imprese di focalizzarsi sull'aspetto ambientale nasce anche dalla volontà delle imprese di soddisfare le esigenze dei consumatori sempre più attenti all'impatto ambientale dei prodotti che acquistano, attribuendo una grande rilevanza ai processi di restituzione e di trattamento post consumo (Carter & Easton, 2011)⁵⁷. In tal modo, le imprese logistiche, che si basano su pratiche customer-centric reverse logistics, fidelizzano sempre di più i clienti e, particolarmente, le generazioni più giovani sempre più attente ai fattori di trasparenza, accessibilità e qualità del servizio. L'interesse verso gli aspetti ambientali da parte delle imprese che hanno adottato la logistica inversa ha determinato l'adozione di pratiche di Life Cycle Assessment per definire i vantaggi ottenuti rispetto ai metodi tradizionali di smaltimento (Arena et al., 2003; Choudhary et al., 2021)⁵⁸. Le imprese riescono a valutare

⁵³ Blumberg, D. F. (2004). Introduction to management of reverse logistics and closed loop supply chain processes. CRC press.

⁵⁴ Shaik, M. N., & Abdul-Kader, W. (2018). A hybrid multiple criteria decision making approach for measuring comprehensive performance of reverse logistics enterprises. *Computers & Industrial Engineering*, 123, 9-25.

⁵⁵ Kumar, S., & Malegeant, P. (2006). Strategic alliance in a closed-loop supply chain, a case of manufacturer and eco-non-profit organization. *Technovation*, 26(10), 1127-1135.

⁵⁶ Stock, J. R., & Mulki, J. P. (2009). Product returns processing: An examination of practices of manufacturers, wholesalers/distributors, and retailers. *Journal of Business Logistics*, 30(1), 33-62.

⁵⁷ Carter, C. R., & Easton, P. L. (2011). Sustainable supply chain management: Evolution and future directions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(1), 46-62.

⁵⁸ Arena, U., Mastellone, M. L., & Perugini, F. (2003). The environmental performance of alternative solid waste management options: a life cycle assessment study. *Chemical Engineering Journal*, 96(1-3), 207-222; Choudhary, J., Kumar, B., & Gupta, A. (2021). Potential utilization of construction wastes in asphalt

come le attività di riciclo dei prodotti impattano sulla riduzione delle emissioni di CO₂, dei rifiuti e dell'eccessivo consumo energetico. Secondo Kazancoglu et al. (2022)⁵⁹, la combinazione tra logistica inversa e tools digitali per il tracciamento ambientale, tra cui il waste monitoring o il carbon tracking, rappresenta una nuova modalità per le imprese di definire l'impatto delle proprie attività e di quantificarle nel proprio ESG.

Dal punto di vista sociale, le attività di reverse logistics determinano uno sviluppo economico territoriale, una maggiore inclusione lavorativa e sociale grazie alla creazione di hub locali di trattamento e rigenerazione dei prodotti. Inoltre, i governi europei contribuiscono alla diffusione di processi di logistica inversa con finanziamenti e agevolazioni fiscali (Bressanelli et al., 2017)⁶⁰.

La reverse logistics implica anche il coinvolgimento e la gestione di una moltitudine di stakeholder contrapponendosi al processo di logistica diretta, basata su flussi unidirezionali e prevedibili. Infatti, la logistica inversa riguarda la gestione di una fitta rete di attori e, in particolare, di clienti, fornitori, operatori logistici specializzati, impianti di trattamento e centri di raccolta (Rogers & Tibben-Lembke, 1999; Fleischmann et al., 1997)⁶¹. Tutto questo implica la necessità di utilizzare sistemi informativi avanzati per permettere alle imprese logistiche o alle organizzazioni che integrano la funzione logistica di assicurare una tracciabilità e visibilità dei prodotti lungo tutta la supply chain (Srivastava, 2008; Govindan et al., 2015)⁶². L'utilizzo di sistemi ERP integrati, tag RFID, sensori IoT e piattaforme blockchain sono fondamentali per il successo di attività di reverse logistics all'interno delle imprese logistiche (Zhou & Piramuthu, 2014; Hazen et al., 2012)⁶³.

Numerosi studi hanno evidenziato che la reverse logistics non può essere considerata meramente una funzione complementare alle procedure operative aziendali,

pavements as fillers using ranking framework. *Construction and Building Materials*, 277, 122262.

⁵⁹ Kazancoglu, Y., Ozkan-Ozen, Y. D., Mangla, S. K., & Ram, M. (2022). Risk assessment for sustainability in e-waste recycling in circular economy. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 24(4), 1145-1157.

⁶⁰ Bressanelli, G., Perona, M., & Saccani, N. (2017). Reshaping the washing machine industry through circular economy and product-service system business models. *Procedia Cirp*, 64, 43-48.

⁶¹ Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Op. cit.*; Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Dekker, R., van Nunen, J. A., & Van Wassenhove, L. N. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *European Journal of Operational Research*, 103(1), 1-17.

⁶² Srivastava, S. K. (2008). *Op. cit.*; Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). *Op. cit.*

⁶³ Zhou, W., & Piramuthu, S. (2014). Security/privacy of wearable fitness tracking IoT devices. 2014 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). IEEE; Hazen, B. T., Overstreet, R. E., & Cegielski, C. G. (2012). Supply chain innovation diffusion: going beyond adoption. *The International Journal of Logistics Management*, 23(1), 119-134.

ma deve rappresentare un asset principale all'interno della visione strategica imprenditoriale (Rogers & Tibben-Lembke, 1999; Carter & Rogers, 2008; Stock et al., 2002; Ivanov & Dolgui, 2020)⁶⁴. La logistica inversa, se pienamente integrata nella visione strategica, permette alle organizzazioni di far fronte a mancanze improvvise di materie prime, incrementi di domanda di prodotti e crisi logistiche. Durante l'emergenza pandemica da Covid-19, numerose realtà imprenditoriali si sono trovate in difficoltà a causa della mancanza di materie prime e la presenza di una grande mole di prodotti non venduti (Ivanov & Dolgui, 2020; Queiroz et al., 2020)⁶⁵. Kleindorfer & Saad (2005)⁶⁶, hanno affermato che la sostenibilità dei rischi e la sostenibilità ambientale devono essere integrate in un framework comune di gestione strategica.

Diversi studi, inoltre, hanno dimostrato una relazione tra la logistica inversa e le performance aziendali e, in particolare, nel retail (Bernon et al., 2011)⁶⁷, nel campo dell'elettronica (Tseng & Hung, 2014)⁶⁸, nel settore farmaceutico (Sarkis et al., 2011)⁶⁹ e nel campo della moda (Caniato et al., 2012)⁷⁰. Di conseguenza, la reverse logistics può essere considerata uno dei principali asset innovativi all'interno dei modelli di economia circolare (Schaltegger et al., 2016; Lüdeke-Freund et al., 2019)⁷¹ e della transizione ecologica.

La reverse logistics può essere analizzata anche dal punto di vista della classificazione delle tipologie di ritorni. Pertanto, esiste una distinzione tra ritorni

⁶⁴ Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Op. cit.*; Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360-387; Stock, J. R., Speh, T. W., & Shear, H. H. (2002). Many happy (product) returns. *Harvard Business Review*, 80(7), 16-17; Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904-2915.

⁶⁵ Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). *Op. cit.*; Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosso Wamba, S. (2020). *Op. cit.*

⁶⁶ Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). *Op. cit.*

⁶⁷ Bernon, M., Rossi, S., & Cullen, J. (2011). *Op. cit.*

⁶⁸ Tseng, S. C., & Hung, S. W. (2014). A strategic decision-making model considering the social costs of carbon dioxide emissions for sustainable supply chain management. *Journal of Environmental Management*, 133, 315-322.

⁶⁹ Sarkis, J., Zhu, Q., & Lai, K. H. (2011). An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 1-15.

⁷⁰ Caniato, F., Caridi, M., Crippa, L., & Moretto, A. (2012). Environmental sustainability in fashion supply chains: An exploratory case based research. *International Journal of Production Economics*, 135(2), 659-670.

⁷¹ Schaltegger, S., Hansen, E. G., & Lüdeke-Freund, F. (2016). Business models for sustainability: Origins, present research, and future avenues. *Organization & environment*, 29(1), 3-10; Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). *Op. cit.*

commerciali, operativi e legati al fine del ciclo di vita (De Brito & Dekker, 2004)⁷².

Una grande velocità e trasparenza è richiesta per i ritorni di tipo commerciale (ad esempio, legati ad una restituzione di un prodotto per cambio taglia o per diritto di recesso). La presenza di decision support system fondati sull'utilizzo di machine learning e intelligenza artificiale permette, nelle imprese, di quantificare la tempistica dei resi, migliorare l'iter logistico e definire in maniera autonoma la qualità del prodotto reso (Saeed et al., 2025)⁷³. Ciò avviene anche grazie all'evoluzione digitale che ha avuto una forte influenza sulla reverse logistics determinando maggiori applicazioni informatiche per un monitoraggio real time, un'automazione dei processi di rientro e una migliore gestione predittiva. Inoltre, si possono limitare le perdite economiche con una riduzione dei costi, massimizzare il valore residuo e aumentare il riuso dei prodotti grazie a un'ottima gestione dei dati di ritorno (Zhou & Piramuthu, 2014)⁷⁴, come avviene nelle attività imprenditoriali che basano il proprio core business nell'e-commerce e nella distribuzione multicanale (Bernon et al., 2016)⁷⁵. Infatti, la diffusione degli e-commerce, negli ultimi anni, ha rivoluzionato il mondo della logistica inversa. In particolare, la gestione dei resi è diventata un fattore chiave della customer experience (Mollenkopf et al., 2007)⁷⁶. Secondo Bernon et al. (2016)⁷⁷, le aziende che basano il proprio core business su canali di vendita tradizionali presentano un tasso di reso tra il 5% e il 10%, mentre le imprese operanti nel settore dell'elettronica o abbigliamento hanno un tasso di reso superiore al 50%.

1.2. *Theoretical background*

Il principale contributo del quadro teorico proposto è quello di consentire alle aziende di gestire le attività di logistica inversa strategicamente attivando processi

⁷² De Brito, M. P., & Dekker, R. (2004). *Op. cit.*

⁷³ Saeed, M. M. A., Saeed, R. A., Ahmed, Z. E., Ali, E. S., & Mokhtar, R. (2025). Using Big Data for Predictive Maintenance in Transportation Systems. In K. Bellam, K. Nagappan, N. Sankaran, S. Chowdhury, D. Perakovic (Eds.) *Urban Mobility and Challenges of Intelligent Transportation Systems*. IGI Global Scientific Publishing.

⁷⁴ Zhou, W., & Piramuthu, S. (2014). *Op. cit.*

⁷⁵ Bernon, M., Cullen, J., & Gorst, J. (2016). Online retail returns management: Integration within an omni-channel distribution context. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(6/7), 584-605.

⁷⁶ Mollenkopf, D. A., Rabinovich, E., Laseter, T. M., & Boyer, K. K. (2007). *Op. cit.*

⁷⁷ Bernon, M., Cullen, J., & Gorst, J. (2016). *Op. cit.*

collaborativi volti alla co-creazione di valore condiviso.

Per tale motivo, nei successivi sottoparagrafi, verrà esaminata, quindi, la letteratura pertinente delle varie teorie manageriali e, in particolare, il Knowledge Management (Nonaka & Takeuchi, 1995)⁷⁸, il Risk Management (Neto et al., 2021; Kleindorfer & Saad, 2005)⁷⁹, la Stakeholder Theory (Freeman, 1984a, 1984b; Donaldson & Preston, 1995)⁸⁰, la Value Co-Creation (Prahalad & Ramaswamy, 2004a, 2004b; Vargo & Lusch, 2008)⁸¹, la Relational View (Pellicano et al., 2016)⁸² e la Sostenibilità (Elkington, 1997)⁸³.

1.2.1. Knowledge Management

Il Knowledge Management si riferisce a un approccio sistematico all'interno delle organizzazioni per sviluppare, acquisire, condividere e utilizzare la conoscenza al fine di raggiungere migliori risultati (Alavi & Leidner, 2001; Davenport & Prusak, 1998)⁸⁴.

Il Knowledge Management traccia una netta distinzione tra conoscenza tacita ed esplicita. Polanyi (1966)⁸⁵ descrive la conoscenza tacita come personale, legata al contesto e a un know-how profondamente difficile da articolare. D'altra parte, la conoscenza esplicita è costituita da informazioni codificate, acquisite in manuali e altri documenti e incluse in database. Nonaka & Takeuchi (1995)⁸⁶ descrivono la creazione di conoscenza attraverso la spirale SECI (Socializzazione, Esternalizzazione, Combinazione e Interiorizzazione) attraverso cui la conoscenza tacita ed esplicita si scambiano e si bilanciano per evolvere all'interno dell'organizzazione nel suo complesso. Analogamente, la visione d'impresa basata sulla conoscenza considera la conoscenza come la risorsa strategicamente più importante perché è costosa da scambiare e non

⁷⁸ Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *Op. cit.*

⁷⁹ Neto, A., Perkusich, M., Dantas, E., Ramos, F., Costa, A., Almeida, H., & Perkusich, A. (2021). *Op. cit.*; Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). *Op. cit.*

⁸⁰ Freeman, R. E. (1984a). *Op. cit.*; Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). *Op. cit.*

⁸¹ Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004a). *Op. cit.*; Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004b). *Op. cit.*; Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). *Op. cit.*

⁸² Pellicano, M., Perano, M. & Casali, L. (2016). *Op. cit.*

⁸³ Elkington, J. (1997). *Op. cit.*

⁸⁴ Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems. *MIS Quarterly*, 25(1), 107-136; Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge*. Harvard Business School Press.

⁸⁵ Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Routledge.

⁸⁶ Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *Op. cit.*

facilmente imitabile (Grant, 1996; Spender, 1996)⁸⁷. Pertanto, il Knowledge Management mira ad un approccio strategico e progettuale ai processi organizzativi e alle strutture di governance aziendale in modo da facilitare il flusso di conoscenza e l'acquisizione della stessa. Il Knowledge Management si basa sull'acquisizione, creazione, archiviazione/recupero, trasferimento e applicazione della conoscenza (Alavi & Leidner, 2001)⁸⁸. L'acquisizione di conoscenza consiste nel percepire e reperire conoscenza dai propri ambiti interni ed esterni, mentre la creazione di conoscenza consiste nella risoluzione di problemi, nella sperimentazione e nella progettazione, generando nuove intuizioni. L'archiviazione/recupero della conoscenza consiste nel ricordare la conoscenza organizzata in documenti, database e persone. Il trasferimento di conoscenza implica la condivisione della conoscenza attraverso confini diversi. L'applicazione integra l'uso del know-how nelle decisioni e nelle pratiche. Tali processi operano in combinazione con un insieme integrato di infrastrutture di progettazione specifiche, tra cui strumenti IT; dati e metadati; processi di ricompensa e controllo (Hansen et al., 2013; March, 1991)⁸⁹.

L'essenza del Knowledge Management risiede nell'interazione tra condivisione e creazione di conoscenza. Sebbene il Knowledge Management coinvolga l'intero processo di conoscenza, il valore della conoscenza risiede nel modo in cui viene ricreata nel loro scambio. La condivisione e la creazione di conoscenza sono due aspetti di un unico processo: la distribuzione della conoscenza innesca la creazione di nuova conoscenza che, a sua volta, avvia un'ulteriore circolazione di conoscenza (Nonaka & Takeuchi, 1995; Alavi & Leidner, 2001)⁹⁰.

Ipe (2003)⁹¹ e Lin (2007a, 2007b)⁹² affermano che la condivisione della conoscenza consiste sia nello scambio che nella trasformazione della conoscenza tacita

⁸⁷ Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109-122; Spender, J. C. (1996). Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 45-62.

⁸⁸ Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). *Op. cit.*

⁸⁹ Hansen, M. T., Nohria, N., & Tierney, T. (2013). What's your strategy for managing knowledge?. In *The knowledge management yearbook 2000-2001* (pp. 55-69). Routledge; March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87.

⁹⁰ Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *Op. cit.*; Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). *Op. cit.*

⁹¹ Ipe, M. (2003). Knowledge sharing in organizations. *Human Resource Development Review*, 2(4), 337-359.

⁹² Lin, H. F. (2007a). Effects of extrinsic and intrinsic motivation on employee knowledge sharing intentions. *Journal of Information Science*, 33(2), 135-149; Lin, H. F. (2007b). Knowledge sharing and firm innovation capability: an empirical study. *International Journal of Manpower*, 28(3-4), 315-332.

ed esplicita. A differenza della condivisione della conoscenza, la creazione di conoscenza è la più complessa formazione di nuove combinazioni di concetti esistenti, nuove intuizioni o nuove interpretazioni che contribuiscono al capitale intellettuale dell'organizzazione (Nonaka et al., 2000; Grant, 1996)⁹³.

La condivisione della conoscenza può derivare da fattori interni ed esterni. Per quanto riguarda i fattori interni, la condivisione della conoscenza è legata alla volontà di aiutare i membri dell'organizzazione. I fattori esterni, d'altro canto, potrebbero essere ricompense monetarie e riconoscimenti da parte degli altri (Osterloh & Frey, 2000; Lin, 2007a, 2007b)⁹⁴. Un fattore essenziale del desiderio di condivisione è la fiducia. I dipendenti, che detengono conoscenze preziose, sono disposti a condividerne di più se confidano che le informazioni non saranno utilizzate in modo improprio o non saranno rispettate (Abrams et al., 2003)⁹⁵. Anche la paura di perdere lo status o persino la sicurezza del posto di lavoro può indurre qualcuno a trattenere la conoscenza (Hislop, 2003; Cohen & Levinthal, 1990)⁹⁶. Un altro aspetto che è emerso dalla letteratura è che l'impegno che una persona è disposta a mettere nella condivisione della conoscenza è fortemente legato alla fiducia nella disponibilità dell'organizzazione a riconoscere e/o premiare il comportamento o le azioni intraprese (Cabrera & Cabrera, 2005)⁹⁷. Allo stesso modo, l'assenza di condivisione è spesso accompagnata da azioni di occultamento della conoscenza. In questo senso, Garg et al. (2021)⁹⁸ aiutano a contestualizzare il fenomeno e a comprendere come la leadership, la cultura e i sistemi di incentivazione possano sostenere e mitigare tali fenomeni.

Il Knowledge Management risulta strettamente legato al concetto di open innovation. Chesbrough (2003)⁹⁹ ha inizialmente proposto il concetto di innovazione

⁹³ Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba, and leadership. *Long Range Planning*, 33(1), 5-34; Grant, R. M. (1996). *Op. cit.*

⁹⁴ Osterloh, M., & Frey, B. S. (2000). Motivation, knowledge transfer, and governance. *Organization Science*, 11(5), 538-550; Lin, H. F. (2007a). *Op. cit.*; Lin, H. F. (2007b). *Op. cit.*

⁹⁵ Abrams, L. C., Cross, R., Lesser, E., & Levin, D. Z. (2003). Nurturing interpersonal trust in knowledge-sharing networks. *Academy of Management Executive*, 17(4), 64-77.

⁹⁶ Hislop, D. (2003). Linking human resource management and knowledge management. *Employee Relations*, 25(2), 182-202; Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.

⁹⁷ Cabrera, E. F., & Cabrera, A. (2005). Fostering knowledge sharing through people management practices. *The International Journal of Human Resource Management*, 16(5), 720-735.

⁹⁸ Garg, N., Kumar, C., & Ganguly, A. (2022). Knowledge hiding in organization: A comprehensive literature review and future research agenda. *Knowledge and Process Management*, 29(1), 31-52.

⁹⁹ Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.

aperta, definendolo come l'incorporazione di conoscenza dall'esterno all'interno. L'autore intende sottolineare la necessità di creare nuova conoscenza sviluppando nuove tecnologie. Questo nuovo paradigma “è stato concepito per la concezione dell'innovazione industriale nel XXI secolo” (Chesbrough & Bogers, 2014, pp. 23-24)¹⁰⁰ e si differenzia dal paradigma di innovazione chiusa (Lichtenthaler, 2010)¹⁰¹. L'innovazione aperta si basa non solo sulla condivisione della conoscenza, ma anche sull'integrazione di risorse esterne. La capacità delle aziende di condividere le proprie idee e di integrare quelle provenienti dall'esterno rappresenta una delle principali caratteristiche dell'innovazione aperta (West & Bogers, 2014; Cillo et al., 2019)¹⁰².

I progressi apportati dalla Società 5.0 e dall'Industria 5.0 hanno sviluppato il concetto di innovazione aperta 2.0. In questo senso, l'innovazione aperta 2.0 si basa sulla relazione tra esseri umani e aziende, università e governi per la co-creazione di valore attraverso la condivisione della conoscenza (Curley & Salmelin, 2018; Konno & Schillaci, 2021)¹⁰³.

I processi di innovazione aperta sono influenzati e guidati dalla condivisione della conoscenza e possono essere migliorati attraverso azioni manageriali. Anche le azioni organizzative possono migliorare i processi di innovazione aperta (Brunswick & Chesbrough, 2018)¹⁰⁴, ma sussiste ancora “la necessità di comprendere il ruolo della leadership nell'incoraggiare le persone a condividere la conoscenza e scoraggiare i comportamenti di occultamento della conoscenza” (Devi, 2024, p. 330)¹⁰⁵. Secondo Singh et al. (2021)¹⁰⁶, le organizzazioni basate sull'implementazione di pratiche di

¹⁰⁰ Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. In H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke (Eds.) *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford University Press.

¹⁰¹ Lichtenthaler, U. (2010). Intellectual property and open innovation: An empirical analysis. *International Journal of Technology Management*, 52(3-4), 372-391.

¹⁰² West, J., & Bogers, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814-831; Cillo, V., Rialti, R., Bertoldi, B., & Ciampi, F. (2019). Knowledge management and open innovation in agri-food crowdfunding. *British Food Journal*, 121(2), 242-258.

¹⁰³ Curley, M., & Salmelin, B. (2017). Open innovation 2.0: the new mode of digital innovation for prosperity and sustainability. Springer; Konno, N., & Schillaci, C. E. (2021). Intellectual capital in Society 5.0 by the lens of the knowledge creation theory. *Journal of Intellectual Capital*, 22(3), 478-505.

¹⁰⁴ Brunswick, S., & Chesbrough, H. (2018). The Adoption of Open Innovation in Large Firms: Practices, Measures, and Risks A survey of large firms examines how firms approach open innovation strategically and manage knowledge flows at the project level. *Research-Technology Management*, 61(1), 35-45.

¹⁰⁵ Devi, N. C. (2024). Paradoxical leadership and employee creativity: knowledge sharing and hiding as mediators. *Journal of Knowledge Management*, 28(2), 312-340, p. 330.

¹⁰⁶ Singh, S. K., Gupta, S., Busso, D., & Kamboj, S. (2021b). Top management knowledge value, knowledge sharing practices, open innovation and organizational performance. *Journal of Business*

condivisione della conoscenza sono maggiormente in grado di realizzare un processo d'innovazione aperta.

La condivisione della conoscenza rappresenta un tema cruciale per lo sviluppo di aziende e organizzazioni. La condivisione della conoscenza si basa sulla condivisione di informazioni tra gli stakeholder, ma anche sulla presenza di un ambiente collaborativo caratterizzato da stakeholder inclini a condividere risorse volte a determinare un processo di innovazione (Lin, 2007a, 2007b)¹⁰⁷. Negli ultimi anni, le aziende hanno sempre più implementato questi strumenti per migliorare le operazioni, le collaborazioni e la condivisione della conoscenza con i clienti e altri attori esterni (Papa et al., 2018)¹⁰⁸. Diversi sono i fattori che consentono la conoscenza e, di conseguenza, la sua diffusione all'interno dei paradigmi della Società 5.0 e dell'Industria 5.0 (Konno & Schillaci, 2021; Papa et al., 2020)¹⁰⁹, soprattutto grazie all'utilizzo di tecnologie digitali (Papa et al., 2021)¹¹⁰. La condivisione della conoscenza migliora il processo di scambio di dati e informazioni, consentendo processi decisionali e operativi migliori (Lepore et al., 2022, Del Giudice & Maggioni, 2014; Caputo et al., 2021)¹¹¹. Inoltre, la condivisione della conoscenza può contribuire all'ottenimento di vantaggi competitivi sostenibili (Caputo & Evangelista, 2019; Caputo et al., 2019; Carayannis et al., 2018)¹¹².

Research, 128, 788-798.

¹⁰⁷ Lin, H. F. (2007a). *Op. cit.*; Lin, H. F. (2007b). *Op. cit.*

¹⁰⁸ Papa, A., Santoro, G., Tirabeni, L., & Monge, F. (2018). Social media as tool for facilitating knowledge creation and innovation in small and medium enterprises. *Baltic Journal of Management*, 13(3), 329-344.

¹⁰⁹ Konno, N., & Schillaci, C. E. (2021). *Op. cit.*; Papa, A., Dezi, L., Gregori, G. L., Mueller, J., & Miglietta, N. (2020). Improving innovation performance through knowledge acquisition: the moderating role of employee retention and human resource management practices. *Journal of Knowledge Management*, 24(3), 589-605.

¹¹⁰ Papa, A., Chierici, R., Ballestra, L. V., Meissner, D., & Orhan, M. A. (2021). Harvesting reflective knowledge exchange for inbound open innovation in complex collaborative networks: an empirical verification in Europe. *Journal of Knowledge Management*, 25(4), 669-692.

¹¹¹ Lepore, D., Dubbini, S., Micozzi, A., & Spigarelli, F. (2022). Knowledge sharing opportunities for Industry 4.0 firms. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(1), 501-520; Del Giudice, M., & Maggioni, V. (2014). Managerial practices and operative directions of knowledge management within inter-firm networks: a global view. *Journal of Knowledge Management*, 18(5), 841-846; Caputo, F., Magni, D., Papa, A., & Corsi, C. (2021). Knowledge hiding in socioeconomic settings: matching organizational and environmental antecedents. *Journal of Business Research*, 135, 19-27.

¹¹² Caputo, F., & Evangelista, F. (2019). Information sharing and cognitive involvement for sustainable workplaces. In L. Ramona-Diana (Eds.) *Information Resources Management Association (Eds.) Corporate Social Responsibility: Concepts, Methodologies, Tools, and Application*. IGI Global; Caputo, F., Garcia-Perez, A., Cillo, V., & Giacosa, E. (2019). A knowledge-based view of people and technology: directions for a value co-creation-based learning organisation. *Journal of Knowledge Management*, 23(7), 1314-1334; Carayannis, E. G., Del Giudice, M., Saviano, M., & Caputo, F. (2018). Beyond big data: from smart to wise knowledge management. In S. Barile, R. Espejo, I. Perko, M. Saviano, F. Caputo (Eds.) *Cybernetics and systems*. Routledge.

La struttura organizzativa e la cultura aziendale influenzano il modo in cui la conoscenza e le informazioni vengono condivise all'interno dell'organizzazione. Più specificamente, le strutture orizzontali incoraggiano lo scambio di informazioni e conoscenze tra i dipendenti. D'altro canto, le strutture verticali ostacolano lo scambio di informazioni e conoscenze.

Anche la cultura aziendale può influenzare il processo di condivisione di conoscenza. La sicurezza psicologica all'interno delle organizzazioni promuove il porre domande e sperimentare approcci innovativi (Edmondson, 1999; Senge, 1990)¹¹³. Le strutture di ricompensa promuovono la collaborazione per raggiungere obiettivi condivisi e, quindi, lo scambio di informazioni.

Anche i sistemi IT di un'organizzazione sono un'arma a doppio taglio. Dal punto di vista della codifica della conoscenza, i sistemi intranet e database di conoscenza forniscono repository che ospitano la conoscenza esplicita. Al contrario, i sistemi di localizzazione degli esperti e altri sistemi di collaborazione promuovono lo scambio di conoscenze e informazioni. I sistemi ideali sono quelli che evitano un'eccessiva codificazione, che lascia numerosi repository inutilizzati, e un'eccessiva personalizzazione, garantendo così che la conoscenza non venga isolata all'interno di una conversazione. La creazione di conoscenza richiede una preparazione meticolosa e diventa parte delle capacità integrate nei processi e nelle routine dell'organizzazione (Nonaka et al., 2000)¹¹⁴. Le organizzazioni più abili nella creazione possiedono tre funzioni in una sequenza strettamente interconnessa:

- *capacità di rilevamento e assorbimento*: la capacità di identificare, assimilare e affinare la conoscenza esterna (Cohen & Levinthal, 1990)¹¹⁵;
- *integrazione e combinazione*: la capacità di ricombinare conoscenze ed elementi diversi in nuove configurazioni di conoscenza (Grant, 1996)¹¹⁶;
- *istituzionalizzazione*: l'integrazione di intuizioni emergenti in processi, prodotti o politiche.

L'attività creativa oscilla necessariamente tra ordine e caos. Fasi divergenti in cui

¹¹³ Edmondson, A. (1999). Psychological safety and learning behavior. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350-383; Senge, P. M. (1990). *The Fifth Discipline*. Doubleday.

¹¹⁴ Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). *Op. cit.*

¹¹⁵ Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). *Op. cit.*

¹¹⁶ Grant, R. M. (1996). *Op. cit.*

vengono generate nuove idee sono seguite da fasi di convergenza in cui le idee vengono valutate e selezionate. Il ruolo del leader è quello di stabilire il quadro, consentire la libertà e fornire il margine necessario (Nonaka & Toyama, 2005)¹¹⁷.

Per la logistica inversa, la condivisione e la creazione di conoscenza sono fondamentali per comprendere ciò che l'organizzazione apprende dai resi dei prodotti, dalle riparazioni e dall'elaborazione del fine ciclo di vita (Nazir et al., 2025)¹¹⁸. Tutti gli stakeholder (clienti, rivenditori, ricondizionatori, riciclatori e autorità di regolamentazione) fanno tutti parte del processo di elaborazione delle informazioni: detengono dati parziali sul prodotto, sui suoi guasti e sulle possibili opzioni legali di elaborazione e instradamento con cui dismettere il prodotto (Evangelista & Durst, 2015)¹¹⁹. L'essenza della condivisione della conoscenza è la capacità di generare collaborazione. Database comuni e informazioni registrate su piattaforme digitali collaborative aiutano tutti gli attori a monitorare e controllare l'afflusso e il deflusso dei prodotti restituiti. La collaborazione nella fase di smontaggio e recupero dei materiali del ciclo di reverse logistics non solo migliora il flusso di informazioni, ma consente anche di risparmiare e ridurre gli sprechi (Hazen et al., 2012)¹²⁰. I team di ingegneria lavorano sul recupero dei dati operativi dai prodotti restituiti e mirano a riprogettare i prodotti per renderli facili da smontare in modo durevole, modulare e riciclabile (Srivastava, 2008)¹²¹.

1.2.2. Risk Management

Il rischio è la probabilità (Bakr et al., 2012)¹²² che un evento o una condizione incerta possa avere un impatto sugli obiettivi di un'organizzazione, tipicamente in modo negativo (Yang, 2011; Ennouri, 2013; Tuncel & Alpan, 2010)¹²³. Il Risk Management è

¹¹⁷ Nonaka, I., & Toyama, R. (2005). The theory of the knowledge-creating firm. *Organization Science*, 16(3), 420-439.

¹¹⁸ Nazir, S., Mehmood, S., Nazir, Z., & Zhaolei, L. (2025). Enhancing firm performance through knowledge sharing, knowledge management, supply chain efficiency and integration: exploring the moderating influence of reverse logistic. *Kybernetes*, 54(12), I-XXVII.

¹¹⁹ Evangelista, P., & Durst, S. (2015). Knowledge management in environmental sustainability practices of third-party logistics service providers. *Vine*, 45(4), 509-529.

¹²⁰ Hazen, B. T., Overstreet, R. E., & Cegielski, C. G. (2012). Supply chain innovation diffusion: going beyond adoption. *The International Journal of Logistics Management*, 23(1), 119-134.

¹²¹ Srivastava, S. K. (2008). *Op. cit.*

¹²² Bakr, A. F., El Hagla, K., & Rawash, A. N. A. (2012). Heuristic approach for risk assessment modeling: EPCCM application (Engineer Procure Construct Contract Management). *Alexandria Engineering Journal*, 51(4), 305-323.

¹²³ Yang, Y.C. (2011). Risk management of Taiwan's maritime supply chain security, *Safety Science* (49),

parte integrante della gestione strategica e operativa (Young & Tippins, 2002)¹²⁴, garantendo che i rischi siano sistematicamente identificati, valutati e affrontati a tutti i livelli dell'organizzazione. Una gestione efficace del rischio contribuisce non solo alla creazione di valore, ma anche alla protezione del valore organizzativo (Khan et al., 2015)¹²⁵.

Il Risk Management svolge un ruolo chiave nella definizione delle strategie di un'organizzazione (Tuncel & Alpan, 2010)¹²⁶ e si riferisce all'identificazione, alla valutazione e alla mitigazione dei rischi in grado incidere sul raggiungimento degli obiettivi aziendali (Yang, 2011)¹²⁷.

Nel 2009, l'International Organization for Standardization ha pubblicato la prima versione delle linee guida per la gestione del rischio, ossia la ISO 31000. Secondo la norma ISO 31000, il rischio viene riconosciuto come l'effetto dell'incertezza sugli obiettivi di un'azienda, di un progetto o di un processo (Bettanti & Lanati, 2019)¹²⁸.

Il Risk Management, nelle sue forme più convenzionali, cerca di raggiungere obiettivi comuni riassunti in quattro punti chiave:

- *mitigazione*: consiste nei tentativi di ridurre la probabilità di accadimento e/o l'impatto del rischio a un livello accettabile, che può essere raggiunto attraverso alcuni controlli (periodici, metodologie o procedure specifiche);
- *trasferimento*: consiste nei tentativi di trasferire, in tutto o in parte, il rischio e il suo impatto (ad esempio un trasferimento assicurativo);
- *accettazione*: si basa sulla capacità di non intraprendere alcuna azione (sia incompleta che completa) e può includere il riconoscimento di una potenziale perdita;
- *eliminazione*: è caratterizzata dalla capacità di non intraprendere o interrompere l'operazione che causa l'aumento del rischio (Bettanti & Lanati, 2019)¹²⁹.

382-393; Ennouri, W. (2013). Risks management: new literature review. Polish Journal of Management Studies, 8, 288-297; Tuncel, G., & Alpan, G. (2010). Risk assessment and management for supply chain networks: A case study. Computers in Industry, 61(3), 250-259.

¹²⁴ Young, P. C., & Tippins, S. C. (2002). Managing business risk: an organization-wide approach to risk management. Amacom.

¹²⁵ Khan, F., Rathnayaka, S., & Ahmed, S. (2015). Methods and models in process safety and risk management: Past, present and future. Process Safety and Environmental Protection, 98, 116-147.

¹²⁶ Tuncel, G., & Alpan, G. (2010). *Op. cit.*

¹²⁷ Yang, Y.C. (2011). *Op. cit.*

¹²⁸ Bettanti, A., & Lanati, A. (2019). ERM Enterprise Risk Management. Nuovi orizzonti per la creazione di valore in azienda. McGrawHill.

¹²⁹ *Ibidem.*

Esistono diverse tipologie di rischi aziendali (Knight, 2025 ried. 1921)¹³⁰.

I rischi puri e i rischi speculativi presentano differenze importanti in termini di gestione. Il processo di gestione del rischio è simile per entrambe le tipologie di rischio; tuttavia, l'importanza di ciascuna fase del processo varia. Per i rischi puri, l'attenzione è rivolta all'identificazione; mentre per i rischi speculativi, l'attenzione si sposta sul monitoraggio. I rischi speculativi vengono determinati in base al fatto che rientrano nella principale linea di business dell'azienda (rischi aziendali) o attraverso attività finanziarie associate (rischi derivati).

All'interno dei rischi aziendali si distinguono tre tipologie di rischi: strategici, operativi e di governance (Cheng et al., 2012)¹³¹. Il rischio strategico è associato alle possibili perdite a breve e lungo termine derivanti dalle scelte strategiche effettuate a livello aziendale, dal contesto competitivo, dai cambiamenti tecnologici e dalle variazioni della domanda da parte dei consumatori (Darmawi, 2011)¹³². Il rischio operativo è la possibilità di subire perdite, dirette o indirette, a causa del fallimento dei processi interni, del personale o dell'intero sistema aziendale. Mentre il rischio operativo si riscontra nell'ambito delle normali attività aziendali, il rischio strategico deriva dall'esecuzione di specifiche politiche aziendali (Bettanti & Lanati, 2019)¹³³. Al contrario, il rischio di governance è associato a danni reputazionali. Si tratta dell'erosione della reputazione aziendale, osservabile dagli stakeholder (clienti, azionisti, fornitori o altri attori) (Ferry, 2008)¹³⁴.

I rischi derivati possono derivare da molteplici attività. In primis, possono essere generati dai rischi di struttura finanziaria legati all'ottenimento di finanziamenti da parte di un'azienda in deficit. Inoltre, i rischi derivati sono attribuibili ai rischi di investimento legati all'utilizzo di risorse finanziarie da parte di un'azienda in surplus. Infine, la combinazione di attività convenzionali con l'approvvigionamento e/o l'utilizzo di risorse di capitale in deficit o surplus possono essere la causa dei rischi derivati (Bettanti & Lanati, 2019)¹³⁵.

¹³⁰ Knight, F. (2025). Risk, uncertainty and profit. Bonhopai Books.

¹³¹ Cheng, T. C. E., Yip, F. K., & Yeung, A. C. (2012). Supply risk management via guanxi in the Chinese business context: The buyer's perspective. *International Journal of Production Economics*, 139(1), 3-13.

¹³² Darmawi, H. (2011). *Manajemen perbankan*. Bumi Aksara.

¹³³ Bettanti, A., & Lanati, A. (2019). *Op. cit.*

¹³⁴ Ferry, N. I. (2008). *Manajemen Risiko Perbankan*. Pemahaman Pendekatan, 3.

¹³⁵ Bettanti, A., & Lanati, A. (2019). *Op. cit.*

All'interno dei rischi puri, è possibile distinguere i rischi di hazard e compliance. I rischi hazard derivano da fattori esterni come la geopolitica, i rischi emergenti e le politiche fiscali. Al contrario, i rischi di conformità sono interni all'azienda e sono correlati alla responsabilità civile (danni finanziari causati a terzi) e alla responsabilità legale (responsabilità amministrativa e penale dell'azienda in relazione alla violazione di leggi e regolamenti obbligatori).

Un'altra classificazione distingue i rischi specifici da quelli sistematici. Questa è una distinzione cruciale chiaramente formulata nella teoria finanziaria classica (Bettanti & Lanati, 2019)¹³⁶. Diversi approcci che diversificano le politiche aziendali contribuiscono a minimizzare il rischio specifico agli occhi di un azionista. Se un'azienda partecipa ad attività scarsamente correlate tra loro, il rischio operativo complessivo si ridurrà grazie all'effetto compensativo che il rischio specifico avrà in ciascuna attività operativa. Il rischio sistematico valuta l'impatto dell'economia sulle attività di un'azienda e risulta incerto in quanto componente di ogni attività aziendale e, di conseguenza, non potrà mai essere completamente eliminato.

Inoltre, il rischio può essere classificato in intrinseco e residuo. Oltre all'impatto e all'esposizione, i rischi intrinseci sono anche correlati alla scarsa attenzione agli elementi di vulnerabilità. La vulnerabilità organizzativa dipende dalle risorse, dalle attività e dalla governance dell'organizzazione, nonché dal controllo, dalle misure specifiche e dalle azioni di mitigazione messe in atto per gestire le minacce.

I rischi residui permangono anche quando si tenta di ridurli con azioni di miglioramento, in base alla capacità dell'azienda di gestirli. Questi rischi possono essere descritti attraverso le seguenti componenti: vulnerabilità, contesto (probabilità) e conseguenza. La maggior parte della gestione del rischio si concentra sui rischi assicurabili e su quelli che richiedono conformità normativa. Non ha una visione strategica dell'azienda nel contesto aziendale; piuttosto, si concentra sul funzionamento interno e risponde solo quando necessario e con un raggio d'azione limitato, principalmente attraverso aggiornamenti periodici sulle assicurazioni o sulla conformità alla legge.

Il Risk Management si riferisce specificamente alla gestione dei rischi assicurabili e di quelli che devono essere gestiti per la conformità. Non fornisce una visione strategica

¹³⁶ *Ibidem*.

dell'azienda all'interno di un contesto aziendale, ma considera principalmente il clima interno e, se necessario, fornisce aggiornamenti sugli aspetti assicurativi o legali. Esternamente, è inquadrata nell'ambiente in cui opera, analizzando le decisioni strategiche e il posizionamento competitivo. Internamente, abbraccia un concetto unitario e una visione olistica dei diversi livelli organizzativi, conducendo analisi sia verticali che orizzontali (Neto et al., 2021; Neef, 2005)¹³⁷.

Uno dei primi passi verso una gestione efficace del rischio è la misurazione dei rischi associati all'attività aziendale e il confronto di tale misurazione con la predisposizione al rischio dell'azienda. A questo proposito, vengono introdotti due concetti chiave:

- *capacità di rischio*: costituisce l'entità del rischio che l'azienda può assumersi prima di entrare in una situazione di crisi. Il suo valore è oggettivo e determinato attraverso valutazioni finanziarie;
- *propensione al rischio*: rappresenta l'entità del rischio che l'azienda è disposta ad assumersi per perseguire la propria attività. Si tratta di un valore soggettivo, definito dall'azienda in base alle sue strategie e politiche consolidate. Di solito, è inferiore alla capacità di rischio, ma in casi specifici (ad esempio, la decisione di entrare in uno specifico mercato ad alto potenziale) può essere superiore.

La profilazione del rischio mira a comprendere come i rischi cambiano nel tempo in relazione ai Key Risk Indicator (KRI), propensione al rischio e capacità di rischio. Questa attività contribuisce anche a supportare il processo decisionale aziendale per il miglioramento continuo, che può derivare da due percorsi. Il rischio assunto nel perseguire un obiettivo comprende il rischio dell'obiettivo stesso e i rischi accessori, direttamente correlati all'obiettivo e alla strategia utilizzata per raggiungerlo (Massingham, 2010)¹³⁸.

I modelli di Risk Management sono utili per comprendere le modalità per il raggiungimento del successo e della resilienza delle organizzazioni aziendali. I modelli di Risk Management forniscono le strutture necessarie per l'identificazione, l'analisi di

¹³⁷ Neto, A., Perkusich, M., Dantas, E., Ramos, F., Costa, A., Almeida, H., & Perkusich, A. (2021). *Op. cit.*; Neef, D. (2005). Managing corporate risk through better knowledge management. *The Learning Organization*, 12(2), 112-124.

¹³⁸ Massingham, P. (2010). Knowledge risk management: a framework. *Journal of Knowledge Management*, 14(3), 464-485.

un rischio riferito all'implementazione delle strategie aziendali. Grazie all'adozione di modelli come il Risk Management Cycle, COSO ERM (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, 2004) e lo standard ISO 31000, i rischi sono gestiti sistematicamente, e le organizzazioni sono in grado di affrontare una cultura aziendale proattiva. Ciò consente non solo la diminuzione e il progressivo controllo dei rischi generati nei confronti dell'impresa, ma anche un nuovo approccio delle opportunità aziendali. Nello stesso tempo, il Risk Management consente all'organizzazione di adattare e innovare, affrontando, in ogni momento, i vantaggi competitivi dell'ambiente in cui opera (Pellicelli, 2004)¹³⁹.

Il Risk Management Cycle è stato introdotto nel 1974 e rappresenta un modello in grado di coniugare in un'unica struttura la gestione di ciascuno dei rischi, la governance delle interrelazioni tra i rischi e la gestione delle crisi. Il Risk Management Cycle si articola in tre dimensioni:

- gestione dei rischi individuali: consiste nell'identificazione dei rischi e della probabilità che essi si verifichino e il loro impatto sull'azienda;
- governance delle interrelazioni tra rischi (governance across): il top management analizza i rischi considerando le interazioni tra i diversi rischi;
- gestione degli eventi di rischio (managing risk event): il top management affronta la risposta agli eventi di rischio che si verificano realmente (Bettanti & Lanati, 2019)¹⁴⁰.

Il Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission Framework (COSO) è considerato uno dei modelli più prestigiosi per quanto riguarda la costruzione, l'attuazione e la verifica dei sistemi di controllo interno delle organizzazioni. Il Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission è in grado di indirizzare teoria e pratica in tre settori legati: la gestione del rischio d'impresa (Enterprise Risk Management - ERM), il controllo interno, la non compliance fraudolenta e la governance. Per il framework COSO, le organizzazioni dispongono di un metodo per aumentare la probabilità di un miglior controllo per il raggiungimento dei risultati. Grazie ai suoi cinque componenti (Chiu & Wang, 2019, p. 91)¹⁴¹, il framework assiste nella

¹³⁹ Pellicelli, A. C. (2004). La gestione dei rischi nelle imprese. Giappichelli Editore.

¹⁴⁰ Bettanti, A., & Lanati, A. (2019). *Op. cit.*

¹⁴¹ Chiu, T. & Wang, T. (2019). The COSO framework in emerging technology environments: an effective in-class exercise on internal control. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 16(2), 89-98, p. 91.

gestione complessiva del rischio al fine di facilitare un controllo migliorato nel raggiungimento del successo finanziario dell'organizzazione (Vincent & Barkhi, 2021)¹⁴². Il Framework COSO ERM posiziona il Risk Management al centro della catena del valore, creando così un collegamento diretto tra la missione, la visione e i valori fondamentali dell'organizzazione e i risultati.

La norma ISO 31000:2009 “Gestione del rischio - principi e linee guida”, aggiornata nel 2018 con l'ISO 31000:2018, descrive un insieme di opzioni generiche che possono essere prese in considerazione quando un rischio è trattato. La norma ISO 31000 descrive i rischi che possono essere affrontati da qualsiasi organizzazione (pubblica, privata, sociale) o anche da entità aggregate come un gruppo o associazioni e anche singole persone senza vincolo a determinati settori o a specifiche industrie (Purdy, 2010)¹⁴³.

La logistica inversa offre alle aziende opportunità, ma anche una serie di rischi peculiari. Questi rischi consistono in volumi di resi sconosciuti, in variabili condizioni di reso, in problematiche giuridiche di ordine e in dipendenze di vario tipo (Rogers & Tibben-Lembke, 1999; Dowlatschahi, 2000)¹⁴⁴. Il Risk Management offre la possibilità di abbattere i costi, di percorrere nuovi sentieri in pratiche sostenibili e di superare l'incertezza. Tra i rischi operativi progettati vengono annoverati i materiali inadeguati e le merci pericolose, l'inevitabile crescita della variabilità delle operazioni e l'incertezza della qualità e delle merci restituite.

La gestione del rischio insieme all'interazione con gli stakeholder si traduce in una responsabilità condivisa, in cui produttori, 3PL, riciclatori ed enti governativi possono esplorare e affrontare il rischio insieme. La gestione dei resi fornisce dati per l'analisi predittiva, che aiuta a determinare il controllo a partire da modelli, anziché semplicemente dalla variabilità. I dati storici aiutano a sviluppare pratiche di gestione dei rischi che avvicinano il Risk Management al miglioramento continuo di altri processi integrati (Evangelista & Durst, 2015)¹⁴⁵. Nella logistica inversa, i sistemi esemplificano

¹⁴² Vincent, N. E. & Barkhi, R. (2021). Evaluating Blockchain Using COSO. *Current Issues in Auditing*, 15(1), A57-A71.

¹⁴³ Purdy, G. (2010). ISO 31000: 2009 - setting a new standard for risk management. *Risk Analysis: An International Journal*, 30(6), 881-866.

¹⁴⁴ Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Op. cit.*; Dowlatschahi, S. (2000). Developing a theory of reverse logistics. *Interfaces*, 30(3), 143-155.

¹⁴⁵ Evangelista, P., & Durst, S. (2015). *Op. cit.*

l'apprendimento basato sul rischio: ogni ciclo di raccolta è ricco di conoscenze che migliorano i processi successivi in seguito alla loro applicazione. Un'organizzazione capace di catturare e diffondere queste conoscenze trasforma il rischio da una preoccupazione esterna a un'opportunità per rafforzare la resilienza e generare valore positivo.

1.2.3. Dallo Stakeholder Management all'Engagement

Le definizioni convenzionali della Stakeholder Theory (Freeman, 1984a, 1984b; 2010; Freeman et al., 2010)¹⁴⁶ enfatizzano il valore creato per dipendenti, clienti, azionisti e manager, nonché i processi e le attività sottostanti (Freudenreich et al., 2020)¹⁴⁷. Nella Stakeholder Theory, un'azienda è caratterizzata come un insieme di relazioni, cruciali per il suo funzionamento, tra individui o gruppi che influenzano o sono influenzati dalle operazioni aziendali (Freeman, 1984a, 1984b; Freeman et al., 2010)¹⁴⁸. Queste componenti influenzano l'ambiente aziendale con l'obiettivo di migliorare l'efficienza aziendale (Donaldson & Preston, 1995)¹⁴⁹. La Stakeholder Theory suggerisce che il successo a lungo termine di un'organizzazione può dipendere dalla sua capacità di soddisfare le esigenze dinamiche e in evoluzione degli stakeholder (Voss et al., 2005)¹⁵⁰. La Stakeholder Theory richiede che un'azienda instauri relazioni con specifici gruppi di stakeholder nel definire la direzione aziendale e formulare le proprie strategie (Roberts, 1992)¹⁵¹.

Lo Stakeholder Management permette alle imprese di gestire le relazioni con i diversi attori che influenzano o sono influenzati dalle loro azioni mirando al

¹⁴⁶ Freeman, R. E (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E. (2010). Strategic management: A stakeholder approach. Cambridge University Press; Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., Parmar, B. L. & De Colle, S. (2010). Stakeholder theory: The state of the art. Cambridge University Press.

¹⁴⁷ Freudenreich, B., Lüdeke-Freund, F., & Schaltegger, S. (2020). A stakeholder theory perspective on business models: Value creation for sustainability. *Journal of Business Ethics*, 166(1), 3-18.

¹⁴⁸ Freeman, R. E (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., Parmar, B. L. & De Colle, S. (2010). *Op. cit.*

¹⁴⁹ Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). *Op. cit.*

¹⁵⁰ Giraud Voss, Z., Voss, G. B., & Moorman, C. (2005). An empirical examination of the complex relationships between entrepreneurial orientation and stakeholder support. *European Journal of Marketing*, 39(9/10), 1132-1150.

¹⁵¹ Roberts, R. W. (1992). Determinants of corporate social responsibility disclosure: An application of stakeholder theory. *Accounting, Organizations and Society*, 17(6), 595-612.

raggiungimento degli obiettivi aziendali (Freeman, 1984a, 1984b)¹⁵². Questa concezione di Stakeholder Management, con il passare degli anni, è stata incrementata da ulteriori contributi accademici che hanno evidenziato il carattere dinamico, evolutivo e relazione della gestione degli stakeholder (Donaldson & Preston, 1995; Mitchell et al., 1997)¹⁵³.

Lo Stakeholder Management implica il coinvolgimento attivo degli attori attraverso fasi di ascolto, dialogo e co-partecipazione (Greenwood, 2007)¹⁵⁴ determinando un bilanciamento di obiettivi economici, ambientali e sociali.

Il processo di coinvolgimento degli stakeholder si realizza attraverso lo Stakeholder Engagement. In tal caso, gli stakeholder, da destinatari meramente passivi, diventano soggetti attivi nell'implementazione di obiettivi, strategie e decisioni aziendali (Morsing & Schultz, 2006)¹⁵⁵. Tale processo di coinvolgimento è in linea con la logica di Value Co-Creation (Vargo & Lusch, 2008)¹⁵⁶. Lo Stakeholder Engagement è un processo di coinvolgimento degli stakeholder che consente a un'organizzazione di individuare bisogni, requisiti e aspettative dei principali stakeholder al fine di sviluppare relazioni operative e strategiche (Freeman et al., 2017; Kujala & Sachs, 2019; Mitchell et al., 2022)¹⁵⁷. Lo Stakeholder Engagement è fondamentale in attività organizzative come la creazione di valore (Harrison et al., 2010; Harrison & Wicks, 2013)¹⁵⁸, la pianificazione strategica e il processo decisionale (Ramus & Vaccaro, 2017)¹⁵⁹ e, infine, l'innovazione (Bendell & Huvaj, 2020; Scuotto et al., 2020; Watson et al., 2020)¹⁶⁰.

¹⁵² Freeman, R. E (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E (1984a). *Op. cit.*

¹⁵³ Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). *Op. cit.*; Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). *Op. cit.*

¹⁵⁴ Greenwood, M. (2007). Stakeholder engagement: Beyond the myth of corporate responsibility. *Journal of Business Ethics*, 74(4), 315-327.

¹⁵⁵ Morsing, M., & Schultz, M. (2006). Corporate social responsibility communication: Stakeholder information, response and involvement strategies. *Business Ethics: A European Review*, 15(4), 323-338.

¹⁵⁶ Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). *Op. cit.*

¹⁵⁷ Freeman, R. E., Kujala, J. & Sachs, S. (2017). Stakeholder engagement: Clinical Research Cases. Springer; Kujala, J. & Sachs, S. (2019). The practice of stakeholder engagement. In J. S. Harrison, J. B. Barney, R. E. Freeman, R. A. Phillips (Eds.) *The Cambridge Handbook of Stakeholder Theory*. Cambridge University Press; Mitchell, J. R., Mitchell, R. K., Hunt, R. A., Townsend, D. M., & Lee, J. H. (2022). Stakeholder engagement, knowledge problems and ethical challenges. *Journal of Business Ethics*, 175(1), 75-94.

¹⁵⁸ Harrison, J. S., & Wicks, A. C. (2013). Stakeholder theory, value, and firm performance. *Business Ethics Quarterly*, 23(1), 97-124; Harrison, J. S., Bosse, D. A., & Phillips, R. A. (2010). Managing for stakeholders, stakeholder utility functions, and competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 31(1), 58-74.

¹⁵⁹ Ramus, T., & Vaccaro, A. (2017). Stakeholders matter: How social enterprises address mission drift. *Journal of Business Ethics*, 143(2), 307-322.

¹⁶⁰ Bendell, B. L., & Huvaj, M. N. (2020). Does stakeholder engagement through corporate social and environmental behaviors affect innovation?. *Journal of Business Research*, 119, 685-696; Scuotto, V., Garcia-Perez, A., Cillo, V. & Giacosa, E. (2020). Do stakeholder capabilities promote sustainable business innovation in small and medium-sized enterprises? Evidence from Italy. *Journal of Business Research*, 119,

Lo Stakeholder Engagement è uno strumento di supporto per l'analisi e la rappresentazione visiva di tutti gli stakeholder di un'azienda (Aragón-Correa & Sharma, 2003)¹⁶¹ a supporto dei processi decisionali. Lo Stakeholder Engagement utilizza diverse caratteristiche per mappare gli stakeholder aziendali, come atteggiamento, potere e interessi (Mitchell et al., 1997; Bryson, 2004)¹⁶². Il processo di identificazione degli stakeholder chiave non è regolamentato dalla legge; pertanto, sono le aziende a scegliere i metodi di analisi e interazione con gli stakeholder (Halachenko et al., 2020)¹⁶³. In questo caso, è importante considerare che gli stakeholder non operano in maniera isolata: le loro richieste possono essere competitive, complementari o addirittura collaborative, e tali interazioni influenzano direttamente la capacità dell'azienda di prendere decisioni coerenti e sostenibili (Neville & Menguc, 2006)¹⁶⁴. Inoltre, la lettura “performativa” del rapporto con gli stakeholder può essere rafforzata richiamando il contributo di Clarkson (1995)¹⁶⁵ il quale, in relazione alla qualità delle relazioni con gli stakeholder, sviluppa un framework per analizzare e valutare la corporate social performance (con particolare enfasi sulla distinzione tra stakeholder primari e secondari).

Clienti, dipendenti e partner prendono decisioni che possono influenzare l'obiettivo aziendale (Fortuna & Paesano, 2022)¹⁶⁶. Un approccio orientato al profitto è diventato insostenibile per le aziende, che devono anche considerare costi e benefici ambientali e sociali (Rusconi, 2019)¹⁶⁷.

Lo Stakeholder Engagement si basa su quattro fasi fondamentali: identificare e clusterizzare gli attori coinvolti, quantificare il livello di engagement appropriato in base

131-141; Watson, R., Wilson, H. N., & Macdonald, E. K. (2020). Business-nonprofit engagement in sustainability-oriented innovation: What works for whom and why?. *Journal of Business Research*, 119, 87-98.

¹⁶¹ Aragón-Correa, J. A., & Sharma, S. (2003). A contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy. *Academy of Management Review*, 28(1), 71-88.

¹⁶² Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). *Op. cit.*; Bryson, J. M. (2004). What to do when stakeholders matter. *Public Management Review*, 6(1), 21-53.

¹⁶³ Halachenko, O., Niziaieva, V., Goncharenko, M., Nazarenko, O., & Ivaniuk, U. (2020). Modeling of Relationships With Stakeholders on the Basis Dynamic Business Ecosystem Approach. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, 11(6), 877-893.

¹⁶⁴ Neville, B. A., & Menguc, B. (2006). Stakeholder multiplicity: Toward an understanding of the interactions between stakeholders. *Journal of Business Ethics*, 66(4), 377-391.

¹⁶⁵ Clarkson, M. E. (1995). A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. *Academy of Management Review*, 20(1), 92-117.

¹⁶⁶ Fortuna, F. & Paesano, A. (2022). 5.0 as a New Stakeholder Responsibility. *Symphonya*, (2), 144-155.

¹⁶⁷ Rusconi, G. (2019). The forgotten origins of social accounting: Two pioneering US models of the early 1970s. *Contabilità e cultura aziendale: rivista della Società Italiana di Storia della Ragioneria*: XIX, 1, 61-84.

al livello di partecipazione, definire strumenti di dialogo con regole precise, analizzare risultati ottenuti dalle politiche di engagement e misurare la qualità del coinvolgimento (Donaldson & Preston, 1995; Bryson, 2004)¹⁶⁸. L'engagement degli stakeholder risulta più stabile quanto più risultano elevate le capabilities e la formazione degli stakeholder, senza tralasciare l'importanza dei ruoli svolti.

La presenza di un engagement ben consolidato migliora la capacità innovativa delle organizzazioni con la creazione di nuovi prodotti e servizi grazie all'intervento degli stakeholder accelerando i cicli di apprendimento (Porter & Kramer, 2011)¹⁶⁹.

Lo Stakeholder Engagement trova ampia applicazione nell'ambito della reverse logistics. L'efficienza e l'efficacia dei risultati della logistica inversa dipende fortemente da tutti gli attori coinvolti nei processi logistici, dai clienti ai ricondizionatori, dalle autorità locali ai riciclatori (Dowlatsahi, 2000; De Brito & Dekker, 2004)¹⁷⁰.

1.2.4. Relational View

L'importanza delle relazioni nella società moderna è cruciale per la creazione di valore in condizioni complesse e contesti ambientali in rapida evoluzione. Utilizzando la prospettiva dell'Enterprise Relational View (ERV) proposta da Pellicano et al. (2016), "il termine "relazione" indica interazioni che nascono da connessioni in un contesto specifico ed è il risultato delle dinamiche evolutive delle interazioni dei fenomeni socio-economici" (Pellicano et al. 2016, p. 228)¹⁷¹. Il legame tra relazioni e creazione di valore non è un argomento nuovo, ma è stato ampiamente indagato in letteratura nel corso del tempo (Dyer & Singh, 1998; Yli-Renko et al., 2001; Kale et al., 2002; Zollo et al., 2002; Lavie, 2007; Dyer et al., 2008; Lavie et al., 2012; Perano & Cerrato, 2017; Ciasullo & Troisi, 2017; Polese et al., 2018; Botti & Monda, 2020)¹⁷².

¹⁶⁸ Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). *Op. cit.*; Bryson, J. M. (2004). *Op. cit.*

¹⁶⁹ Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1-2), 62-77.

¹⁷⁰ Dowlatsahi, S. (2000). *Op. cit.*; De Brito, M. P., & Dekker, R. (2004). *Op. cit.*

¹⁷¹ Pellicano, M., Perano, M. & Casali, L. (2016). *Op. cit.*, p. 228

¹⁷² Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, 23(4), 660-679; Yli-Renko, H., Sapienza, H. J., & Hay, M. (2001). The role of contractual governance flexibility in realizing the outcomes of key customer relationships. *Journal of Business Venturing*, 16(6), 529-555; Kale, P., Dyer, J. H., & Singh, H. (2002). Alliance capability, stock market response, and long-term alliance success: the role of the alliance function. *Strategic Management Journal*, 23(8), 747-767; Zollo, M., Reuer, J. J., & Singh, H. (2002). Interorganizational routines and performance in strategic alliances. *Organization Science*, 13(6),

Le relazioni sono il risultato di interazioni strutturali tra due o più soggetti, capaci di creare nuove interazioni in collaborazione e risonanza a livello sistemico (Beer, 1989)¹⁷³. La gestione delle relazioni è principalmente orientata al cliente (Customer Relationship Management). Numerosi studi si concentrano, infatti, sui legami tra soddisfazione del cliente e performance aziendale (Kamakura et al., 2002)¹⁷⁴ e sulle connessioni tra fidelizzazione del cliente e redditività (Kumar & Reinartz, 2006)¹⁷⁵. Queste analisi si riflettono sulle relazioni business-to-business (Håkansson & Snehota, 1995; Grönroos, 1983; Grönroos & Gummesson, 1985)¹⁷⁶.

Tuttavia, la gestione delle relazioni si estende anche agli stakeholder (Stakeholder Relationship Management). In questo modo, gli stakeholder vengono inclusi nel processo decisionale (Pellicano et al., 2016)¹⁷⁷. Da una prospettiva relazionale, gli stakeholder hanno l'obiettivo comune di condividere i valori dell'azienda, diventando un nuovo punto di riferimento per la creazione di valore aggiunto (Lüdeke-Freund et al., 2019)¹⁷⁸.

Inoltre, la Relational View è alla base dell'interazione tra l'ecosistema aziendale e gli stakeholder (Pellicano et al., 2016)¹⁷⁹. Tutti gli attori dell'organizzazione collaborano con gli stakeholder per ottenere risorse utili a creare e catturare valore congiuntamente (Frishammar & Parida, 2019)¹⁸⁰ attraverso l'ecosistema aziendale (Wei

701-713; Lavie, D. (2007). Alliance portfolios and firm performance: A study of value creation and appropriation in the US software industry. *Strategic Management Journal*, 28(12), 1187-1212; Dyer, J. H., Singh, H., & Kale, P. (2008). Splitting the pie: rent distribution in alliances and networks. *Managerial and Decision Economics*, 29(2-3), 137-148; Lavie, D., Haunschild, P. R., & Khanna, P. (2012). Organizational differences, relational mechanisms, and alliance performance. *Strategic Management Journal*, 33(13), 1453-1479; Perano, M. & Cerrato, R. (2017). *Il Bilancio sociale tra pianificazione strategica e co-creazione di valore*, Giappichelli Editore; Ciasullo, M. V., & Troisi, O. (2017). *La visione relazionale dell'impresa: Un approccio per la Strategic Governance* (Vol. 68). Giappichelli Editore; Polese, F., Botti, A., Grimaldi, M., Monda, A., & Vesci, M. (2018). Social innovation in smart tourism ecosystems: How technology and institutions shape sustainable value co-creation. *Sustainability*, 10(1), 140; Botti, A., & Monda, A. (2020). Sustainable value co-creation and digital health: The case of trentino eHealth ecosystem. *Sustainability*, 12(13), 5263.

¹⁷³ Beer, S. (1984). The viable system model: Its provenance, development, methodology and pathology. *Journal of the Operational Research Society*, 35(1), 7-25.

¹⁷⁴ Kamakura, W. A., Mittal, V., De Rosa, F., & Mazzon, J. A. (2002). Assessing the service-profit chain. *Marketing Science*, 21(3), 294-317.

¹⁷⁵ Kumar, V., & Reinartz, W. J. (2006). *Customer relationship management: A databased approach*. John Wiley & Sons.

¹⁷⁶ Håkansson, H., & Snehota, I. (1995). *Developing relationships in business networks*. Routledge; Grönroos, C. (1983). *Strategic management and marketing in the service sector*. Swedish School of Economics and Business Administration; Grönroos, C., & Gummesson, E. (1985). *The Nordic School of Service Marketing*. Stockholm University.

¹⁷⁷ Pellicano, M., Perano, M. & Casali, L. (2016). *Op. cit.*

¹⁷⁸ Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). *Op. cit.*

¹⁷⁹ Pellicano, M., Perano, M. & Casali, L. (2016). *Op. cit.*

¹⁸⁰ Frishammar, J., & Parida, V. (2019). *Circular business model transformation: A roadmap for incumbent*

et al., 2014)¹⁸¹.

La Relational View offre l'opportunità di andare oltre l'attenzione operativa sulla logistica inversa analizzando un contesto in cui l'efficienza interna dell'azienda può essere secondaria rispetto al valore della capacità dell'azienda di gestire la collaborazione lungo l'intera rete inversa. In quest'ottica, la logistica inversa non è solo un meccanismo che consente all'azienda di ridurre i costi o rispettare le normative, ma rappresenta un'opportunità strategica legata alle risorse relazionali e alle capacità interorganizzative dell'azienda, in linea con una visione olistica e sostenibile della supply chain (Golicic & Smith, 2013; Govindan & Hasanagic, 2018)¹⁸².

1.2.5. Value Co-Creation

La teoria della Co-Creazione di Valore (Value Co-Creation Theory) rappresenta una delle teorie più significative che, negli ultimi anni, ha influenzato il mondo aziendale.

La Value Co-Creation si basa sul concetto che il valore creato dall'impresa nasce dall'interazione e collaborazione tra molteplici attori, a differenza della Value Creation Theory, basata sull'idea che le organizzazioni creano valore autonomamente e, in seguito, viene trasferito sotto forma di beni e servizi al cliente (Prahalad & Ramaswamy, 2004a, 2004b; Vargo & Lusch, 2004, 2008)¹⁸³. Tale definizione di Value Co-Creation evidenzia che il valore viene generato solamente grazie alla combinazione di risorse, conoscenze e competenze di diversi soggetti legati da relazioni all'interno di un ecosistema (Grönroos & Voima, 2013)¹⁸⁴.

Il grado di engagement rappresenta un fattore chiave per la co-creazione di valore. Maggiore è l'intensità e la qualità delle relazioni tra imprese e stakeholder, maggiore è la

firms. California Management Review, 61(2), 5-29.

¹⁸¹ Wei, Z., Yang, D., Sun, B., & Gu, M. (2014). The fit between technological innovation and business model design for firm growth: evidence from China. R&D Management, 44(3), 288-305.

¹⁸² Golicic, S. L., & Smith, C. D. (2013). A meta-analysis of environmentally sustainable supply chain management practices and firm performance. Journal of Supply Chain Management, 49(2), 78-95; Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. International Journal of Production Research, 56(1-2), 278-311.

¹⁸³ Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004a). *Op. cit.*; Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004b). *Op. cit.*; Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. Journal of Marketing, 68(1), 1-17; Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). *Op. cit.*

¹⁸⁴ Grönroos, C., & Voima, P. (2013). Critical service logic: making sense of value creation and co-creation. Journal of the Academy of Marketing Science, 41(2), 133-150.

qualità e la quantità della co-creazione di valore (Brodie et al., 2011; Hollebeek et al., 2019)¹⁸⁵. L'engagement può essere incrementato con fattori non solo economici ma anche sociali, etici e ambientali stimolando un maggior senso di appartenenza all'ecosistema dell'impresa.

La Value Co-Creation è il processo di creazione di valore in un processo di interazioni dirette tra due o più attori, in cui i processi degli attori si fondono in un unico processo collaborativo e dialogico (Grönroos & Gummerus, 2014)¹⁸⁶. Il valore viene solitamente determinato prima che avvenga uno scambio di mercato (Prahalad & Ramaswamy, 2000, 2004a, 2004b)¹⁸⁷. Tali studi hanno incrementato la diffusione del concetto di Value Co-Creation. Gli autori enfatizzano il ruolo centrale dei clienti come parte essenziale della Value Co-Creation sollecitando le organizzazioni imprenditoriali ad incrementare le relazioni con gli stakeholder in maniera trasparente. In questo modo, attraverso il coinvolgimento degli stakeholder si crea un equilibrio tra impresa e consumatore. Il concetto di Value Co-Creation genera numerosi benefici, sia dal lato dell'impresa sia dal lato degli stakeholders. Per le imprese c'è la possibilità di incrementare la quantità e la qualità dei prodotti e servizi offerti e fidelizzare ancora di più i consumatori (Füller et al., 2009; Ind & Coates, 2013)¹⁸⁸. Per gli stakeholder, invece, il maggior coinvolgimento all'interno dell'ecosistema dell'impresa determina un incremento del senso di appartenenza e una maggiore soddisfazione (Franke et al., 2009)¹⁸⁹. Inoltre, il coinvolgimento degli stakeholder per la co-creazione di valore è diventato un fattore chiave in ottica sostenibile. In particolare, la presenza attiva degli stakeholder nell'utilizzo e recupero dei prodotti rappresenta una pietra miliare

¹⁸⁵ Brodie, R. J., Hollebeek, L. D., Jurić, B., & Ilić, A. (2011). Customer engagement: Conceptual domain, fundamental propositions, and implications for research. *Journal of Service Research*, 14(3), 252-271; Hollebeek, L. D., Srivastava, R. K., & Chen, T. (2019). S-D logic-informed customer engagement: Integrative framework, revised fundamental propositions, and application to CRM. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(1), 161-185.

¹⁸⁶ Grönroos, C., & Gummerus, J. (2014). The service revolution and its marketing implications: service logic vs service-dominant logic. *Managing Service Quality*, 24(3), 206-229.

¹⁸⁷ Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2000). Co-opting customer competence, *Harvard Business Review*, 78 (1), 79-90; Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004a). *Op. cit.*; Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004b). *Op. cit.*

¹⁸⁸ Füller, J., Mühlbacher, H., Matzler, K., & Jawecki, G. (2009). Consumer empowerment through Internet-based co-creation. *Journal of Management Information Systems*, 26(3), 71-102; Ind, N., & Coates, N. (2013). The meanings of co-creation. *European Business Review*, 25(1), 86-95.

¹⁸⁹ Franke, N., Keinz, P., & Steger, C. J. (2009). Testing the value of customization: When do customers really prefer products tailored to their preferences?. *Journal of Marketing*, 73(5), 103-121.

dell'economia circolare (Bocken et al., 2016; Schaltegger et al., 2016)¹⁹⁰ e della reverse logistics incrementando l'efficienza, l'efficacia e la sostenibilità delle reti logistiche inverse. Tuttavia, la Value Co-Creation determina anche diverse sfide, tra cui la gestione delle relazioni, tutela della proprietà intellettuale e divisione equa dei benefici tra i diversi attori (Gebauer et al., 2010)¹⁹¹. La presenza di asimmetrie informative nell'assunzione delle decisioni può determinare uno sbilanciamento di potere e responsabilità tra impresa e stakeholder (Frow et al., 2015; Payne et al., 2008)¹⁹². Infine, la mancata valorizzazione delle azioni di ogni singolo attore può influenzare sulla mancata partecipazione futura nei processi di co-creazione di valore (Voorberg et al., 2015)¹⁹³.

Gli attori assumono un ruolo chiave nella realizzazione dei servizi, all'interno delle catene di fornitura. Queste interazioni rappresentano il modo in cui gli scambi vengono gestiti e sono governate dall'entità della relazione tra più attori in un ecosistema aziendale. Il valore deriva da relazioni considerate interazioni altamente mature in cui interessi e valori comuni sono stati esplorati e raggiunti. Per sviluppare questo processo, le relazioni e le interazioni tra più attori devono essere percorse ed esplorate innumerevoli volte.

Lo scambio di informazioni è una condizione importante per la co-creazione di valore (Payne et al., 2008)¹⁹⁴. La letteratura sulla Value Co-Creation suggerisce che i mercati siano configurazioni attraverso le quali le aziende impiegano e integrano risorse per co-creare valore (Galvagno e Dalli, 2014)¹⁹⁵. Il paradigma della Value Co-Creation mostra come aggiungere valore al valore esistente per facilitare la crescita attraverso le interazioni tra l'azienda e gli stakeholder (Ramaswamy & Ozcan, 2014; Payne et al., 2008; McColl-Kennedy et al., 2012)¹⁹⁶.

¹⁹⁰ Bocken, N. M., De Pauw, I., Bakker, C., & Van Der Grinten, B. (2016). *Op. cit.*; Schaltegger, S., Hansen, E. G., & Lüdeke-Freund, F. (2016). *Op. cit.*

¹⁹¹ Gebauer, H., Johnson, M., & Enquist, B. (2010). Value co-creation as a determinant of success in public transport services: A study of the Swiss Federal Railway operator (SBB). *Managing Service Quality: An International Journal*, 20(6), 511-530.

¹⁹² Frow, P., Nenonen, S., Payne, A., & Storbacka, K. (2015). Managing co-creation design: A strategic approach to innovation. *British Journal of Management*, 26(3), 463-483; Payne, A. F., Storbacka, K., & Frow, P. (2008). *Op. cit.*

¹⁹³ Voorberg, W. H., Bekkers, V. J. J. M., & Tummers, L. G. (2015). A systematic review of co-creation and co-production: Embarking on the social innovation journey. *Public Management Review*, 17(9), 1333-1357.

¹⁹⁴ Payne, A. F., Storbacka, K., & Frow, P. (2008). *Op. cit.*

¹⁹⁵ Galvagno, M., & Dalli, D. (2014). Theory of value co-creation: a systematic literature review. *Managing Service Quality*, 24(6), 643-683.

¹⁹⁶ Ramaswamy, V. & Ozcan, K. (2014). The co-creation paradigm. Stanford University Press; Payne, A.

Secondo la prospettiva della Service Dominant Logic, la Value Co-Creation può essere definita come un'attività che si svolge tra attori economici e sociali che collegano e scambiano servizi attraverso reti (Vargo & Lusch, 2004, 2008)¹⁹⁷. La Service Dominant Logic ha determinato un cambio di rotta importante in quanto si passa dal prodotto al servizio come unità di scambio e transazione economica. Tutti gli stakeholder sono integratori di risorse che co-creano collettivamente il valore condiviso della rete. Pertanto, identificare le motivazioni degli stakeholder e stabilire collegamenti tra motivazioni degli stakeholder e risorse è fondamentale per aumentare il potenziale creativo. Tuttavia, la Value Co-Creation si estende oltre il campo in cui avvengono le interazioni, migliorando l'ecosistema aziendale (Ramaswamy & Ozcan, 2014)¹⁹⁸ e l'intera società in cui gli individui vivono e operano (Aquilani et al., 2020)¹⁹⁹. Di conseguenza, i processi di co-creazione di valore possono creare nuove esperienze sia per il settore industriale che per la società (Barile et al., 2024; Polese et al., 2022; Aquilani et al., 2020)²⁰⁰.

La Value Co-Creation determina diversi benefici. Alcuni studiosi affermano che la co-creazione di valore attraverso il coinvolgimento di clienti e stakeholder incrementi il processo creativo aziendale grazie alla presenza di idee diverse tra loro ed evitando che i nuovi prodotti non abbiano successo sul mercato (Von Hippel, 2005; Füller, 2010)²⁰¹.

Il maggior coinvolgimento degli stakeholder porta a una maggiore soddisfazione ed una crescente fidelizzazione fino a stabilire forti legami non solo di natura aziendale ma anche emotivi con l'impresa (Franke et al., 2010)²⁰². In questo modo, gli stakeholder possono apportare feedback tempestivamente all'impresa anche durante il processo decisionale riducendo il rischio che le decisioni prese possano portare a fallimenti

F., Storbacka, K., & Frow, P. (2008). *Op. cit.*; McColl-Kennedy, J. R., Vargo, S. L., Dagger, T. S., Sweeney, J. C., & van Kasteren, Y. (2012). Health care customer value co-creation practice styles. *Journal of Service Research*, 15(4), 370-389.

¹⁹⁷ Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). *Op. cit.*; Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). *Op. cit.*

¹⁹⁸ Ramaswamy, V. & Ozcan, K. (2014). *Op. cit.*

¹⁹⁹ Aquilani, B., Piccarozzi, M., Abbate, T., & Codini, A. (2020). The role of open innovation and value co-creation in the challenging transition from industry 4.0 to society 5.0: Toward a theoretical framework. *Sustainability*, 12(21), 8943.

²⁰⁰ Barile, S., Bassano, C., Picciocchi, P., Saviano, M., & Spohrer, J. C. (2024). Empowering value co-creation in the digital age. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 39(6), 1130-1143. Polese, F., Barile, S., & Sarno, D. (2022). Artificial Intelligence and Decision-Making: Human-Machine Interactions for Successful Value Co-creation. In B. Edvardsson, B. Tronvoll. *The Palgrave Handbook of Service Management*. Springer; Aquilani, B., Piccarozzi, M., Abbate, T., & Codini, A. (2020). *Op. cit.*

²⁰¹ Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. MIT Press; Füller, J. (2010). Refining virtual co-creation from a consumer perspective. *California Management Review*, 52(2), 98-122.

²⁰² Franke, N., Schreier, M., & Kaiser, U. (2010). The "I designed it myself" effect in mass customization. *Management Science*, 56(1), 125-140.

aziendali e, di conseguenza, ridurre gli sprechi migliorando l'utilizzo delle risorse (Ind & Coates, 2013)²⁰³. Nonostante questi principali vantaggi, possono essere annoverati anche diverse sfide per l'impresa nel processo di co-creazione di valore. In primis, i suggerimenti e i contributi degli stakeholder possono anche non essere utilizzati portando a un loro allontanamento (Piller & West, 2014)²⁰⁴. La Value Co-Creation può richiedere tempi lunghi e una grande quantità di risorse soprattutto nella fase di mediazione tra impresa e stakeholder (Gebauer et al., 2010)²⁰⁵. Inoltre, non sempre gli stakeholder hanno le proprietà intellettuali e competenze in grado di offrire proposte e soluzioni soddisfacenti per le organizzazioni (Nambisan & Baron, 2009; Ritala & Hurmelinna-Laukkanen, 2009)²⁰⁶.

La Value Co-Creation trova applicazione in vari campi manageriali e, anche, anche nella reverse logistics. La logistica inversa richiede la presenza di un approccio collaborativo con i vari stakeholder a causa della variabilità dei prodotti restituiti, dell'incertezza dei flussi e delle diverse normative a cui è soggetta (Dowlatshahi, 2000; Govindan et al., 2015)²⁰⁷. Alcuni studiosi si sono soffermati su come gli stakeholder possono essere alleati fondamentali per le aziende nei processi di logistica inversa (Abdulrahman et al., 2014)²⁰⁸. I programmi di ritiro e di raccolta sono basati su sistemi bilaterali e non unilaterali richiedendo degli apporti dei consumatori finali che garantiscono una maggiore praticità, un'accessibilità migliore e un elevato tasso di partecipazione.

Le imprese logistiche possono collaborare con i fornitori logistici per la realizzazione di sistemi co-delivery inversa caratterizzati da hub condivisi o sistemi di tracciamento digitale in modo da realizzare processi di logistica inversa efficienti e trasparenti (Sasikumar & Kannan, 2008)²⁰⁹. La condivisione della conoscenza tra

²⁰³ Ind, N., & Coates, N. (2013). *Op. cit.*

²⁰⁴ Piller, F., & West, J. (2014). Firms, users, and innovation. *New Frontiers in Open Innovation*, 29(1), 29-49.

²⁰⁵ Gebauer, H., Johnson, M., & Enquist, B. (2010). *Op. cit.*; Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). *Op. cit.*

²⁰⁶ Nambisan, S., & Baron, R. A. (2009). Virtual customer environments: Testing a model of voluntary participation in value co-creation activities. *Journal of Product Innovation Management*, 26(4), 388-406; Ritala, P., & Hurmelinna-Laukkanen, P. (2009). What's in it for me? Creating and appropriating value in innovation-related coopetition. *Technovation*, 29(12), 819-828.

²⁰⁷ Dowlatshahi, S. (2000). *Op. cit.*

²⁰⁸ Abdulrahman, M. D., Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Papadopoulos, T. (2014). Factors influencing adoption of reverse logistics in the Chinese manufacturing sector. *International Journal of Production Economics*, 147, 460-471.

²⁰⁹ Sasikumar, P., & Kannan, G. (2008). Issues in reverse supply chains, part I: end-of-life product recovery

organizzazioni, consumatori finali ed enti pubblici può incrementare la co-creazione di valore per le imprese logistiche. Maggiore è la sensibilizzazione degli stakeholder in merito al valore ambientale e sostenibile del riciclo, migliore sarà l'engagement degli stessi determinando processi inversi di logistica sempre più efficienti (Bernon et al., 2011)²¹⁰. In tal modo, viene co-creato un valore sociale e ambientale oltre che economico (Seuring & Müller, 2008)²¹¹. La co-creazione di valore diventa, per le imprese logistiche, un modo per incrementare la sostenibilità delle imprese logistiche, ridurre i costi e aumentare il valore condiviso (economico, ambientale e sociale).

1.2.6 Sostenibilità

La Sostenibilità rappresenta un topic interessante per comprendere il fenomeno delle economie moderne e, in particolare, riconcettualizzare la stessa essenza della parola “progresso”. Ciò deriva dalla comprensione complessa che lo sviluppo economico non può essere equiparato semplicemente alla crescita del PIL o profitto aziendale (Rupo et al., 2018)²¹². Il rapporto Brundtland ha stabilito gli elementi principali e ampiamente accettati di tale pensiero definendo lo sviluppo sostenibile come la capacità di soddisfare i bisogni del presente senza compromettere i bisogni del futuro, al quale va aggiunto anche un obbligo etico verso il futuro e la necessità di rispettare le soglie ecologiche del pianeta (WCED, 1987; Brundtland Report, 1987)²¹³. Tuttavia, in questa definizione, apparentemente semplice, c'è un cambio di paradigma poiché il termine “bisogno” si riferisce a un insieme di condizioni minime di esistenza dignitosa e privilegia l'elemento della giustizia sociale. A sua volta il termine “compromettere” si rende necessario poiché le risorse naturali sono, a tutti gli effetti, esauribili e le conseguenze devono essere considerati su livelli di tempo lunghi. Invece, l'espressione “generazioni future” implica un orizzonte di responsabilità diverso da quello, di breve periodo, consueto nei mercati e

and inventory management-an overview. *International Journal of Sustainable Engineering*, 1(3), 154-172;

²¹⁰ Bernon, M., Rossi, S., & Cullen, J. (2011). *Op. cit.*

²¹¹ Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710.

²¹² Rupo, D., Perano, M., Centorrino, G., & Sanchez, A. V. (2018). A framework based on sustainability, open innovation, and value cocreation paradigms—A case in an Italian maritime cluster. *Sustainability*, 10(3), 729.

²¹³ WCED (World Commission on Environment and Development). (1987). *Our Common Future*. United Nations report; Brundtland Report (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.

nei cicli politici (WCED, 1987)²¹⁴. Proprio per tradurre in un criterio operativo questa idea, nelle scienze manageriali, si è diffusa la Visione a Tre Pilastri (Ambientale, Sociale e Economico) che la Triple Bottom Line di Elkington ha reso celebre. Elkington propone di considerare la performance non su una singola linea di bilancio, ma su tre prospettive: People, Planet, Profit (Elkington, 1997; Slaper & Hall 2011)²¹⁵. Un ulteriore passo è l'adozione di una prospettiva "stakeholder-oriented": secondo la Stakeholder Theory, le aziende sono strettamente legate alla qualità delle relazioni interpersonali e, di conseguenza, non possono perseguire un orizzonte di lungo termine senza affrontare le aspettative e i diritti di lavoratori, fornitori, clienti, territori, istituzioni e azionisti (Hörisch et al., 2014)²¹⁶. Sotto questo aspetto, non si pratica la sostenibilità come filantropia o come prassi isolata della Responsabilità Sociale d'Impresa, ma con l'obiettivo di perseguire una Responsabilità Sociale legittimità e competitiva (Barnett & Salomon, 2012)²¹⁷.

I paradigmi attuali della Società 5.0 e Industria 5.0 si basano sul concetto di Sostenibilità. Per quanto riguarda la Società 5.0, essa "mira a porre gli esseri umani al centro dell'innovazione, sfruttando l'impatto della tecnologia e i risultati dell'Industria 4.0 con l'integrazione tecnologica per migliorare la qualità della vita, la responsabilità sociale e la sostenibilità" (Carayannis & Morawska-Jancelewicz, 2022, p. 3445)²¹⁸. La Società 5.0 "incorpora diverse nuove tecnologie in tutti i settori e le attività sociali e realizza sia lo sviluppo economico, basato principalmente sugli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile stabiliti dalle Nazioni Unite, sia soluzioni ai principali problemi sociali della società attuale" (Keidanren, 2016, p. 3)²¹⁹.

Con la nascita dell'Industria 5.0, la Società 5.0 ha posto l'essere umano al centro, capace di trovare un equilibrio tra proliferazione economica e risoluzione delle responsabilità sociali attraverso strumenti tecnologici (Nair et al., 2021)²²⁰. Per questo

²¹⁴ *Ibidem*.

²¹⁵ Elkington, J. (1997). *Op. cit.*; Slaper, T. F., & Hall, T. J. (2011). The triple bottom line: What is it and how does it work? *Indiana Business Review*, 86(1), 4-8.

²¹⁶ Hörisch, J., Freeman, R. E., & Schaltegger, S. (2014). Applying stakeholder theory in sustainability management: Links, similarities, dissimilarities, and a conceptual framework. *Organization & Environment*, 27(4), 328-346.

²¹⁷ Barnett, M. L., & Salomon, R. M. (2012). Does it pay to be really good? Addressing the shape of the relationship between social and financial performance. *Strategic Management Journal*, 33(11), 1304-1320.

²¹⁸ Carayannis, E. G. & Morawska-Jancelewicz, J. (2022). The futures of Europe: S5.0 and I5.0 as driving forces of future universities. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(4), 3445-3471, p. 3445.

²¹⁹ Keidanren (2016). *Toward Realization of the New Economy and Society. Reform of the Economy and Society by the Deepening of S5.0*, p. 3.

²²⁰ Nair, M. M., Tyagi, A. K. & Sreenath, N. (2021). The future with industry 4.0 at the Core of S5.0: Open Issues, Future Opportunities and Challenges. In S. Bhavani, S. (Eds.), 2021 International Conference on

motivo, la società attuale dovrebbe ridurre l'incertezza causata dalle tecnologie intelligenti per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Mavrodieva & Shaw, 2020; Vieira et al., 2023)²²¹. Gli ecosistemi aziendali stabiliscono un business sostenibile attraverso le relazioni complementari tra gli stakeholder al loro interno (Basole & Karla, 2011; Awano & Tsujimoto, 2021)²²².

Inoltre, la sostenibilità di un ecosistema aziendale dipende dalla sopravvivenza dei suoi partecipanti (Bocken et al., 2019)²²³. Per questo motivo, i partecipanti di un ecosistema aziendale condividono gli stessi obiettivi (Iansiti & Levien, 2004)²²⁴. Clienti, dipendenti e partner prendono decisioni che possono influenzare lo scopo aziendale (Fortuna & Paesano, 2022)²²⁵.

Un approccio orientato al profitto è diventato insostenibile per le aziende, che devono anche considerare costi e benefici ambientali e sociali (Rusconi, 2019)²²⁶. Questa visione deve essere estesa a tutti gli stakeholder. Per questo motivo, uno degli obiettivi è quello di creare un maggiore senso di responsabilità (Brondoni et al., 2019)²²⁷ tra gli stakeholder per migliorare le condizioni all'interno delle industrie e della società (Civera & Freeman, 2019)²²⁸. Le nuove opportunità di business includono la diffusione di green ecology, traffico intelligente ed ecosistemi di innovazione (Nagy & Hajrizi, 2019, Huang et al., 2022, Demir et al., 2019)²²⁹.

Computer Communication and Informatics, Coimbatore.

²²¹ Mavrodieva, A. V. & Shaw, R. (2020). Disaster and climate change issues in Japan's S5.0-A discussion. *Sustainability*, 12(5), 1893; Vieira, R., Monteiro, P., Azevedo, G. & Oliveira, J. (2023). S5.0 and Education 5.0: A Critical Reflection, in Rocha, A., Garcia Peñalvo, F., Paiva Dias, G., & Gonçalves, R. (Eds.), 2023 18th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, IEEE, Aveiro, Portugal, pp.1-6.

²²² Basole, R.C. & Karla, J. (2011). On the evolution of mobile platform ecosystem structure and strategy, *Business & Information Systems Engineering*, 3(5), 313-322; Awano, H. & Tsujimoto, M. (2021). The Mechanisms for Business Ecosystem Members to Capture Part of a Business Ecosystem's Joint Created Value. *Sustainability*, 13(8), 4573.

²²³ Bocken, N., Boons, F. & Baldassarre, B. (2019). Sustainable business model experimentation by understanding ecologies of business models, *Journal of Cleaner Production*, 208, 1498-1512.

²²⁴ Iansiti, M. & Levien, R. (2004). Keystones and dominators: Framing operating and technology strategy in a business ecosystem. Harvard Business School.

²²⁵ Fortuna, F. & Paesano, A. (2022). *Op. cit.*

²²⁶ Rusconi, G. (2019). *Op. cit.*

²²⁷ Brondoni, S. M., Bosetti, L. & Civera, C. (2019). Ouverture de "CSR and multi-stakeholder management. *Symphonya. Emerging Issues in Management*, 1, 1-15.

²²⁸ Civera, C. & Freeman, R. E. (2019). Stakeholder relationships and responsibilities: A new perspective. *Symphonya, Emerging Issues in Management*, 1, 40-58.

²²⁹ Nagy, K. & Hajrizi, E. (2019). Building pillars for adapting S5.0 in post-conflict countries. *IFAC-PapersOnLine*, 52(25), 40-45; Huang, S., Wang, B., Li, X., Zheng, P., Mourtzis, D. & Wang, L. (2022). I5.0 and S5.0-Comparison, complementation and co-evolution, *Journal of Manufacturing Systems*, 64, 424-428; Demir, K. A., Döven, G. & Sezen, B. (2019). I5.0 and human-robot co-working, *Procedia Computer Science*, 158, 688-695.

Lo sviluppo sostenibile e lo sviluppo economico con problemi sociali sono anche posti sotto la lente dell'etica, in un necessario equilibrio tra etica e profitto per i bisogni della società. In questo senso, la consapevolezza dei fattori che influenzano il processo decisionale incentrato sul pensiero etico (Casali & Perano, 2021)²³⁰ può favorire l'assunzione di decisioni più in linea con la sostenibilità e lo sviluppo sostenibile. Utilizzando questo approccio, a partire dai comportamenti etici, sia le decisioni tattiche che quelle strategiche degli esseri umani sociali ed economici a tutti i livelli (micro, meso, macro, meta) possono concretamente portare a creare un maggiore equilibrio tra sostenibilità e profitto per garantire che le direzioni delle prestazioni aziendali siano più in linea con l'obiettivo principale dell'Agenda 2030.

Infine, l'integrazione della sostenibilità con la logistica inversa promuove anche una maggiore responsabilità sociale in termini di recupero e riciclo, nuove opportunità di lavoro, migliori condizioni di lavoro complessive lungo tutta la catena di fornitura e una maggiore considerazione delle esigenze degli stakeholder (Elkington, 1997; Ashby et al., 2012)²³¹. In quest'ottica, la logistica inversa diventa uno strumento essenziale per l'adozione di strategie di sostenibilità a più livelli, contribuendo a trasformare la catena di fornitura da un'unità operativa elementare a una struttura complessa in grado di generare valore sostenibile duraturo.

1.3 Theoretical framework

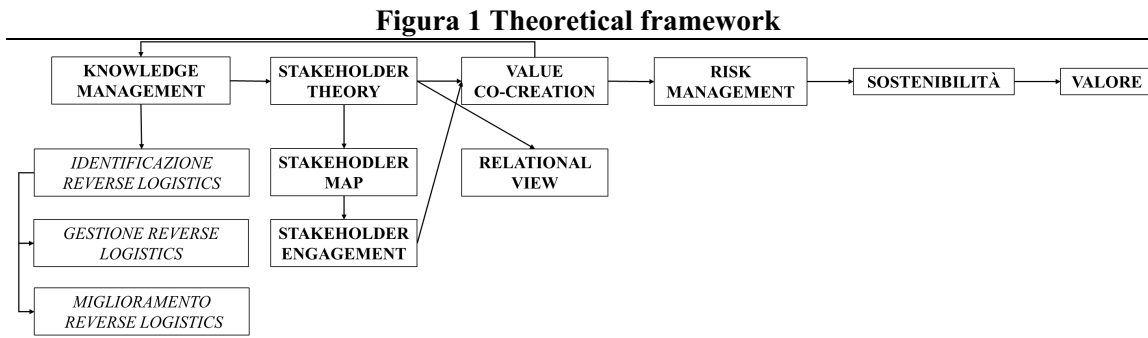
L'insieme delle teorie descritte precedentemente nel paragrafo precedente sono cruciali per l'elaborazione del theoretical framework alla base della presente tesi di dottorato, che verrà confrontato con i risultati delle risposte derivanti dall'intervista realizzata al Dott. Alberto Nevola, il quale occupa la posizione lavorativa di Operation Manager Logistic di FCA Fiat Chrysler Automobiles, brand del Gruppo Stellantis Europe S.p.A (Stellantis N.V.).

Il theoretical framework proposto si focalizza, innanzitutto, sulla reverse logistics (argomento centrale della tesi di dottorato) intesa come un processo dinamico e sistemico

²³⁰ Casali, G. L. & Perano, M. (2021). Forty years of research on factors influencing ethical decision making: Establishing a future research agenda, *Journal of Business Research*, 132, 614-630.

²³¹ Elkington, J. (1997). *Op. cit.*; Ashby, A., Leat, M., & Hudson-Smith, M. (2012). Making connections: a review of supply chain management and sustainability literature. *Supply chain management: an international journal*, 17(5), 497-516.

in grado di creare valore economico e sostenibile guidata dal Knowledge Management, che rappresenta un'infrastruttura cognitiva, e dalla Stakeholder Theory e Relational View, che rappresentano un'infrastruttura relazionale. Per tale motivo, è possibile affermare che il modello realizzato rappresenta un knowledge driven framework come viene rappresentato nella Figura 1.



Fonte: elaborazione propria

Nel framework, il Knowledge Management rappresenta una variabile in grado di identificare, interpretare, governare e migliorare nel tempo il processi organizzativi (Nonaka & Takeuchi, 1995; Alavi & Leidner, 2001; Grant, 1996; Spender, 1996)²³² e, in particolare, la logistica inversa. La conoscenza, infatti, risulta essenziale per il processo di identificazione della reverse logistics in quanto i resi, ricondizionamenti e riciclo dei prodotti possono essere difficilmente visibili, a causa della loro natura eterogena, se non vengono codificati. Identificare i processi di reverse logistics richiede una grande base di conoscenza di procedure e processi in modo da individuare i flussi inversi esistenti (come ad esempio resi aftermarket, veicoli a fine vita, batterie EV) e, infine, la quantità e la qualità attesa dei resi. Senza la conoscenza e la gestione di queste informazioni, i ritorni dei prodotti possono essere una variabile incognita per le organizzazioni creando imprevisti, eventi discontinui e non rilevabili. La gestione della reverse logistics risulta una fase ancora più knowledge driven in quanto tale procedura richiede un grande sforzo da parte delle imprese nell'ispezionare, diagnosticare e definire il routing ottimale (riparare, rigenerare, riciclare e smaltire) da adoperare. Il Knowledge Management permette di avere disponibili queste informazioni lungo la rete della catena inversa in

²³² Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *Op. cit.*; Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). *Op. cit.*; Grant, R. M. (1996). *Op. cit.*; Spender, J. C. (1996). *Op. cit.*

tempi brevi riducendo, di conseguenza, i tempi e diminuendo i costi. Infine, attraverso la fase di miglioramento della reverse logistics, i resi dei prodotti permettono allo stesso tempo un apprendimento continuo. I rientri determinano la possibilità di ricavare nuova conoscenza che viene utilizzata per prevenire resi futuri o migliorare i processi dei resi e restituzioni. Ciò è fondamentale per la creazione del valore preventivo: la reverse logistics non recupera solo valore a valle ma riduce anche l'incertezza futura migliorando la catena nel tempo.

È possibile affermare, quindi, che la relazione Knowledge Management → reverse logistics evidenzia che la mancata gestione della conoscenza non permette un efficiente controllo ed evoluzione della reverse logistics.

Dal Knowledge Management si passa alla Stakeholder Theory. Questo legame implica che la conoscenza non viene identificata e utilizzata solo per gestire i flussi prodotti ma anche per gestire l'insieme degli attori all'interno della rete della catena inversa. La reverse logistics rappresenta un topic multiattore in quanto i resi sono collegati a differenti nodi come reti aftersales, officine, hub, impianti di rigenerazione.

Il Knowledge Management è capace di realizzare la governance degli stakeholder su basi reali identificando le ragioni e le cause delle inefficienze, in che modo dati e informazioni vengono persi, gli attori in grado di velocizzare o meno i resi. Senza questa relazione Knowledge Management → Stakeholder Theory, non viene costruita una stakeholder governance adatta a contribuire alla gestione della rete inversa. Dalla Stakeholder Theory emergono due frecce verticali che spiegano altre due relazioni fondamentali causali: la Stakeholder Map e lo Stakeholder Engagement. La Stakeholder Map è la pietra miliare della Stakeholder Theory. Gli attori principali per il processo di logistica inversa vengono selezionati considerando la capacità di svolgere un ruolo attivo nel processo di creazione di valore (Freeman, 1984a, 1984b; 2010; Freeman et al., 2010; Donaldson & Preston, 1995; Mitchell et al., 1997)²³³. In particolare, la mappatura degli stakeholder ha il compito di definire diversi aspetti nel processo di logistica inversa: in primo luogo, individuare clienti, officine, hub principali che contribuiscono ad aumentare la qualità del reso e valorizzare i ritorni (evidenziando quale valore residuo può essere generato); in secondo luogo, selezionare gli attori che permettono di facilitare le

²³³ Freeman, R. E (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E. (2010). *Op. cit.*; Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., Parmar, B. L. & De Colle, S. (2010). *Op. cit.*; Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). *Op. cit.*; Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). *Op. cit.*

restituzioni dal punto di vista logistico e informativo; in terzo luogo identificare gli attori che influenzano i processi normativi e i vincoli di sicurezza. Senza la costruzione di una Stakeholder Map completa, la reverse logistics presenta problemi in riferimento a rientri non regolari e conformi, perdita di dati e incremento dei costi. Dalla Stakeholder Map emerge lo Stakeholder Engagement. In questo caso, gli attori devono essere coinvolti sempre di più nei processi logistici fidelizzandoli all'interno della routine e rendendo il flusso maggiormente dinamico.

La Stakeholder Theory risulta collegata alla Value Co-Creation. Il framework, in questo caso, si sofferma sulla capacità di co-creare valore da parte della logistica inversa se la rete risulta governata e gestita dai vari stakeholder rilevanti del processo logistico. Il valore creato risulta strettamente legato alla distribuzione delle risorse lungo l'intera filiera (Vargo & Lusch, 2004, 2008; Ramaswamy & Ozcan, 2014; Barile et al., 2024)²³⁴. La Stakeholder Theory rende possibile questa distribuzione definendo i ruoli degli attori, gli incentivi, le modalità di fidelizzazione e i comportamenti che permettono di trasformare un reso incerto in un input recuperabile. Di conseguenza, la reverse logistics può co-creare valore se gli stakeholder sono ben gestiti e governati e i resi risultano chiaramente definiti.

Dalla Stakeholder Theory si passa alla Relational View. In seguito all'identificazione e al coinvolgimento degli stakeholder, risulta essenziale fidelizzarli in relazioni durevoli e produttive (Dyer & Singh, 1998; Pellicano et al., 2016)²³⁵.

La Relational View permette un'incremento di valore in seguito ad una maggiore fiducia presente tra gli attori della rete della logistica inversa, routine condivise, formazione comune e continui scambi informativi. Più sono stabili e fidelizzate le relazioni, si creano meno condizioni di determinare comportamenti opportunistici e, quindi, una maggiore regolarità dei resi. Il rapporto tra Stakeholder Theory e Relational View risulta bidirezionale. La costruzione di relazioni sempre più stabili contribuisce a rinforzare l'engagement degli stakeholder. Grazie alla presenza di rapporti basati sulla fiducia, gli stakeholder risultano sempre più propensi a condividere conoscenza, senza creare asimmetrie informative, contribuendo a far rispettare gli standard della logistica

²³⁴ Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). *Op. cit.*; Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). *Op. cit.*; Ramaswamy, V. & Ozcan, K. (2014). *Op. cit.*; Barile, S., Bassano, C., Piciocchi, P., Saviano, M., & Spohrer, J. C. (2024). *Op. cit.*

²³⁵ Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). *Op. cit.*; Pellicano, M., Perano, M. & Casali, L. (2016). *Op. cit.*

inversa.

Lo Stakeholder Engagement risulta legato al processo di Value Co-Creation. Il modello proposto enfatizza, in questo caso, la necessità che gli attori coinvolti nel processo si comportino in maniera collaborativa. La Value Co-Creation si viene a determinare quando gli attori ingaggiati e fidelizzati sono in grado di:

- restituire prodotti completi e in condizioni ottime;
- condividere informazioni certe sui motivi determinanti il processo di reso;
- rispettare le normative su trasporto e sicurezza;
- essere collaborativi nei momenti decisionali per risolvere problemi e criticità.

La Value Co-Creation, inoltre, risulta legata al Risk Management. La capacità di co-creare valore all'interno della logistica inversa implica, di conseguenza, la maggiore possibilità di gestire e ridurre i rischi al suo interno (Kleindorfer & Saad, 2005; Knight, 2025 ried. 1921)²³⁶.

La Value Co-Creation, allo stesso tempo, può generare nuova conoscenza. Ogni reso gestito correttamente elabora nuove informazioni e dati su problematiche, futuri rischi, mancanza di incentivi che possono essere utilizzati come nuova fonte di conoscenza da gestire alimentando nuovi cicli di identificazione, gestione e miglioramento della logistica inversa. Nella reverse logistics, la nascita dei rischi derivano principalmente dalla qualità incerta dei ritorni, dalla presenza di comportamenti opportunistici nella fase di restituzione dei prodotti e da motivi di sicurezza legati all'uso delle batterie EV. Inoltre, è possibile evidenziare che la logistica inversa può andare incontro a rischi reputazionali e di non compliance ambientale. La gestione di questi rischi avviene trasformando ritorni instabili in flussi prevedibili.

Grazie al Risk Management, si riesce a ridurre le operazioni di reso contribuendo a una maggiore sostenibilità dei processi logistici riducendo gli sprechi ambientali. In particolare, la sostenibilità viene vista come il risultato di un corretto rapporto con gli stakeholder. Gli sforzi spaziano dalla priorità ai clienti, ai dipendenti, ai fornitori e all'ambiente. Tutti questi aspetti sono fondamentali per il percorso verso la Sostenibilità (Elkington 1997; Slaper & Hall, 2011)²³⁷. Il contatto continuo con gli stakeholder e le parti sociali migliora la comprensione e consente di identificare i rischi che definiscono il

²³⁶ Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). *Op cit.*; Knight, F. (2025). *Op cit.*

²³⁷ Elkington, J. (1997). *Op. cit.*; Slaper, T. F., & Hall, T. J. (2011). *Op cit.*

valore e le opportunità che lo generano. Il dialogo predittivo contribuisce a definire e semplificare le metodologie avanzate per superare le problematiche economiche, sociali e ambientali del processo logistico. Dalla Sostenibilità si arriva al valore finale, che può essere rappresentato come il valore recuperato in seguito alle fasi di riciclo e remanufacturing ma anche come valore creato prima che si realizza il ritorno dei prodotti grazie alle pratiche di Knowledge Management in grado di ridurre i volumi futuri dei resi.

Il Capitolo I ha definito la reverse logistics come processo, comprendendo la dimensione fisica, informativa e relazionale. Da tale base, il capitolo successivo cerca di capire il contesto in cui tali dinamiche si collocano e indaga la metamorfosi strutturale e tecnologica della logistica attuale. L'intento è dimostrare perché l'evoluzione digitale (logistica 4.0 e tecnologie abilitanti) non è semplicemente un contesto, ma un fattore che determina in maniera soddisfacente la qualità dei flussi e la capacità di gestirli in modo strategico.

CAPITOLO II

IL QUADRO ATTUALE DELLA LOGISTICA: DALL'ANALISI STRATEGICA DI SETTORE AI NUOVI BUSINESS MODELS

2.1. Dati del settore logistico

L'analisi del settore della logistica necessita di una solida base empirica sostenuta da dati quantitativi e qualitativi di carattere internazionale, europeo e nazionale. Infatti, la logistica non è semplicemente una funzione operativa accessoria della produzione e distribuzione, ma è un settore economico della filiera assistenziale con un valore autonomo da contribuire al PIL, all'occupazione e alla competitività dei sistemi produttivi (McKinnon, 2018; Hesse & Rodrigue, 2004)²³⁸. Le organizzazioni internazionali e la letteratura evidenziano come il settore della logistica tende a essere “trasversale” rispetto alle tradizionali classificazioni statistiche, poiché le attività logistiche sono solitamente integrate all'interno di aziende manifatturiere, commerciali o di servizi, e non sono sempre contabilizzate separatamente (Russo & Comi, 2012; Piecyk & McKinnon, 2010)²³⁹. I principali indicatori della logistica, che possono essere riferiti alle performance infrastrutturali, al valore aggiunto creato, ai costi di trasporto e all'efficienza doganale (World Bank, 2018; OECD, 2019; Eurostat, 2023)²⁴⁰ sono utilizzati da parte degli istituti mondiali (UNCTAD, OCSE, Banca Mondiale), europei (Eurostat) e nazionali (Istat) attraverso differenti approcci. La presenza di questa moltitudine di indicatori e strumenti implica l'esigenza di utilizzare una modalità comparativa e critica di gestione e visione dei dati.

In generale, i dati nel campo della logistica possono essere suddivisi in almeno

²³⁸ McKinnon, A. (2018). *Op. cit.*; Hesse, M., & Rodrigue, J. P. (2004). *Op. cit.*

²³⁹ Russo, F., & Comi, A. (2012). City characteristics and urban goods movements: A way to environmental transportation system in a sustainable city. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 39, 61-73; Piecyk, M. I., & McKinnon, A. C. (2010). Forecasting the carbon footprint of road freight transport in 2020. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 31-42.

²⁴⁰ World Bank (2018). *Logistics Performance Index 2018*. World Bank report; OECD (2019). *Decarbonising Transport in Logistics*. OECD Publishing; Eurostat (2023). *Key figures on European transport 2023*. European Commission.

quattro dimensioni. La prima dimensione è quella macroeconomica, che considera il valore contribuito dalla logistica al PIL, il valore aggiunto dai settori dei trasporti e della logistica, il numero di imprese attive e i livelli di occupazione all'interno del settore (Notteboom & Winkelmann, 2001)²⁴¹. La seconda dimensione (infrastrutturale) si basa sulle informazioni ottenute dai diversi canali infrastrutturali (strade, ferrovie, porti e aeroporti) (Hesse & Rodrigue, 2004; UNCTAD, 2022)²⁴². In terzo luogo, per quanto riguarda la dimensione prestazionale, la logistica è misurata attraverso l'indice della Banca Mondiale, ossia il Logistics Performance Index (Arvis et al., 2010)²⁴³. Infine, l'ultima dimensione si concentra su questioni ambientali e di sostenibilità che includono dati sulle emissioni dei trasporti merci, l'efficienza energetica e i trasporti a basse emissioni (IEA, 2020; McKinnon, 2018)²⁴⁴.

La natura intricata del settore della logistica influisce sulla incapacità di qualsiasi indicatore di catturare l'intero spettro delle condizioni e delle tendenze emergenti del settore. Diversi accademici si sono soffermati sulla necessità di analizzare il settore logistico attraverso l'utilizzo di indagini campionarie e report di associazione di categoria (McKinnon, 2018)²⁴⁵. Dal punto di vista mondiale i dati vengono generati da quattro principali fonti:

- *Banca Mondiale*: fornisce indicatori infrastrutturali;
- *International Transport Forum*: elabora dati in riferimento alle policy di mobilità e ai flussi di merci;
- *OCSE*: genera report su trasporti, supply chain e logistica attraverso statistiche;
- *UNCTAD*: analizza dati sul traffico marittimo e dei container.

Dal punto di vista europeo, i principali dati sono generati da:

- *Commissione Europea e Eurostat*: elaborano dati sui servizi logistici, sulle emissioni generate dalle attività logistiche e sul trasporto di merci.

Dal punto di vista nazionale, invece, i dati sono elaborati da:

²⁴¹ Notteboom, T. E., & Winkelmann, W. (2001). Structural changes in logistics: how will port authorities face the challenge?. *Maritime Policy & Management*, 28(1), 71-89.

²⁴² Hesse, M., & Rodrigue, J. P. (2004). *Op. cit.*; UNCTAD (2022). Review of Maritime Transport 2022. United Nations Conference on Trade and Development report.

²⁴³ Arvis, J. F. (2010). Connecting to compete 2010: trade logistics in the global economy; the logistics performance index and its indicators. World Bank.

²⁴⁴ IEA (2020). Tracking Transport 2020. International Energy Agency; McKinnon, A. (2018). *Op. cit.*

²⁴⁵ *Ibidem*.

- *Istat* e *Confetra* (e altre associazioni di categorie): forniscono informazioni sulle criticità delle infrastrutture, sulle specializzazioni logistiche delle diverse regioni e sui livelli di avanzamento tecnologico in ambito logistico.

Esistono approcci metodologici che dovrebbero essere considerati nell'analisi dei dati logistici. Il primo da considerare è la comparabilità delle serie temporali, poiché in alcune di esse potrebbero verificarsi variazioni dovute a differenze nel tipo di settore, nelle procedure di raccolta dati o nei costrutti definitivi relativi alle attività logistiche (Piecyk & McKinnon, 2010; McKinnon, 2018)²⁴⁶. Il secondo fattore importante riguarda le somiglianze tra i paesi e i diversi criteri utilizzati per definire i servizi logistici, includendo o meno elementi interconnessi con i beni e i servizi. Infine, il terzo aspetto importante riguarda le nuove forme di logistica digitale e la loro rappresentatività, in particolare nell'e-commerce, nei sistemi di evasione automatica degli ordini che, come hanno osservato Heitz & Dablanc (2019)²⁴⁷ e Allen et al. (2021)²⁴⁸, sono spesso scarsamente o per nulla considerate. Queste limitazioni non rendono i dati inutilizzabili, ma richiedono piuttosto che l'utilizzo dei dati riconosca i principi e i margini di imprecisione previsti nei dati.

Quando si analizzano i dati logistici a livello globale, è necessario ricordare che questi non comprendono solo il volume del settore. La conoscenza dei servizi logistici (in particolare in termini di volume, spazio logistico e infrastrutture) e la rilevanza dei dati si sviluppano positivamente simultaneamente (UNCTAD, 2022; Gereffi & Fernandez-Stark, 2011)²⁴⁹. Con l'avanzare dell'integrazione delle economie mondiali, aumentano anche l'e-commerce, il commercio internazionale e la frammentazione del ciclo produttivo, dando vita a catene del valore complesse e sofisticate. Questa integrazione accelera la domanda di servizi logistici avanzati. Inoltre, la pandemia di Covid-19, così come altri eventi geopolitici, hanno dimostrato il valore della "disponibilità logistica" e le vulnerabilità delle catene di approvvigionamento globali (Pettit et al., 2019; Pournader et al., 2020)²⁵⁰. Ciò indica che dati avanzati, tempestivi e accurati sono fondamentali se

²⁴⁶ Piecyk, M. I., & McKinnon, A. C. (2010). *Op. cit.*; McKinnon, A. (2018). *Op. cit.*.

²⁴⁷ Heitz, A., & Dablanc, L. (2019). Freight in urban planning and local policies: results from a new survey in twenty French cities. City Logistics 2019, 11th International Conference on City Logistics, Dubrovnik.

²⁴⁸ Allen, J., Browne, M., & Holguin-Veras, J. (2021). Urban logistics and freight transport. Elsevier, 178-183.

²⁴⁹ UNCTAD (2022). *Op. cit.*; Gereffi, G., & Fernandez-Stark, K. (2011). Global value chain analysis: a primer. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), Duke University.

²⁵⁰ Pettit, T. J., Croxton, K. L., & Fiksel, J. (2019). The evolution of resilience in supply chain management:

si vogliono supportare quadri politici specifici e sviluppare strategie aziendali per gestire o controllare le catene di approvvigionamento globali integrate.

In quest'ottica, i successivi sottoparagrafi della tesi mirano a identificare le variabili e lo schema necessario per rappresentare il settore della logistica nella sua interezza, consentendo una disaggregazione dei dati a tre livelli: globale (cfr. sottoparagrafo 2.1.1), europeo (cfr. sottoparagrafo 2.1.2) e nazionale (cfr. sottoparagrafo 2.1.3). Al livello più alto, l'attenzione del settore sarà di tipo macro, ovvero il contributo economico della logistica al commercio globale, il flusso commerciale e i mercati chiave del commercio e della logistica da una prospettiva geograficamente e topologicamente rilevante (Arvis et al., 2010; UNCTAD, 2022)²⁵¹. Al livello meso (europeo), gli effetti delle politiche comunitarie sulle infrastrutture, trasporti e sostenibilità verranno analizzati identificando anche le caratteristiche delle strutture logistiche dei paesi europei. A livello micro (nazionale), verranno presentati dati sulla distribuzione logistica territoriale (Confetra, 2023; Istat, 2022; SRM, 2021)²⁵².

Lo sviluppo del settore logistico globale presenta diverse dimensioni e un'ampia diversificazione spaziale. Sebbene Europa e Stati Uniti si trovino a livelli simili di sviluppo logistico, vi sono regioni e paesi in cui le pratiche logistiche sono a livelli molto più basilari. Queste differenze possono essere ricondotte a fattori quali lo sviluppo economico dei paesi, l'intensità del commercio internazionale e la domanda di logistica avanzata, nonché l'utilizzo di tecnologie emergenti nelle attività logistiche (Von der Gracht & Darkow, 2010; Notteboom et al., 2021)²⁵³. Inoltre, un'ulteriore diversificazione e differenziazione della logistica a livello nazionale e/o regionale può essere in parte spiegata dal livello di sviluppo e dalla densità delle reti logistiche di trasporto e dal loro allineamento con la logica economica del flusso e della gestione delle merci, della domanda, delle esportazioni e delle importazioni. Infine, i sistemi logistici dipendono

a retrospective on ensuring supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, 40(1), 56-65; Pournader, M., Kach, A., & Talluri, S. (2020). A review of the existing and emerging topics in the supply chain risk management literature. *Decision Sciences*, 51(4), 867-919.

²⁵¹ Arvis, J. F. (2010). *Op. cit.*; UNCTAD (2022). *Op. cit.*

²⁵² Confetra. (2023). *La logistica italiana 2023: Nota Ufficio Studi n. 2 [Rapporto]*. Confederazione Generale Italiana dei Trasporti e della Logistica; Istat (2022). *Conti economici delle imprese dei trasporti e della logistica*. Istituto Nazionale di Statistica report; SRM (2021). *Italian Maritime Economy - VIII Rapporto Annuale*. SRM - Centro Studi e Ricerche per il Mezzogiorno.

²⁵³ Von der Gracht, H. A., & Darkow, I. L. (2010). Scenarios for the logistics services industry: A Delphi-based analysis for 2025. *International Journal of Production Economics*, 127(1), 46-59; Notteboom, T., Pallis, T., & Rodrigue, J. P. (2021). Disruptions and resilience in global container shipping and ports: the COVID-19 pandemic versus the 2008-2009 financial crisis. *Maritime Economics & Logistics*, 23(2), 179.

dalla struttura economica e dai settori industriali che incidono sulle catene di approvvigionamento.

Sebbene gli effetti dell'internazionalizzazione e della globalizzazione sulle singole aziende facilitino la convergenza di aree innovative, permangono delle differenze, in particolare per quanto riguarda la domanda e l'offerta nel sistema della catena di approvvigionamento (Christopher, 2016; Wieland & Durach, 2021)²⁵⁴.

2.1.1. Dati del settore logistico a livello globale

L'economia globale si basa su numerosi sistemi economici, uno dei quali è il settore logistico, che rappresenta oltre il 12% dell'economia globale. Dei trilioni di dollari del commercio internazionale, il valore della logistica deriva dai sistemi di trasporto (marittimo, aereo, terrestre e intermodale) che interagiscono con altri sistemi/sbocchi economici, posizionandosi come un settore d'élite del commercio internazionale (Rodrigue, 2020)²⁵⁵. Con sistemi e scambi così complessi/avanzati, i contratti per il commercio di base (verso il consumatore) hanno alimentato la crescita economica per oltre 20 anni attraverso l'avanzamento del commercio e della distribuzione al consumo globale (UNCTAD, 2021)²⁵⁶. La logistica globale è influenzata dai movimenti finanziari in tutto il mondo. Le recenti crisi economiche, geopolitiche e sanitarie hanno dimostrato la fragilità delle catene di approvvigionamento globali, nonché la misura in cui la logistica sia essenziale per la continuità dei sistemi di produzione (Pettit & Beresford, 2009)²⁵⁷. Quasi il 20% del traffico container mondiale (UNCTAD, 2021)²⁵⁸ è stato colpito dall'emergenza sanitaria Covid-19 attraverso una drastica interruzione delle catene di approvvigionamento globali. Dopo la pandemia, la logistica globale ha recuperato terreno, ma tale ricrescita ha richiesto enormi sforzi per i sistemi portuali e infrastrutturali a sostegno dell'elevata domanda (Notteboom et al., 2022)²⁵⁹.

²⁵⁴ Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management: logistics & supply chain management*. Pearson UK; Wieland, A., & Durach, C. F. (2021). Two perspectives on supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, 42(3), 315-322.

²⁵⁵ Rodrigue, J. P. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge.

²⁵⁶ UNCTAD (2021). *Impact of COVID-19 on maritime logistics*. United Nations Conference on Trade and Development report.

²⁵⁷ Pettit, S. J., & Beresford, A. K. C. (2009). Port development: from gateways to logistics hubs. *Maritime Policy & Management*, 36(3), 253-267.

²⁵⁸ UNCTAD (2021). *Op. cit.*

²⁵⁹ Notteboom, T., Pallis, A., & Rodrigue, J. P. (2022). *Port economics, management and policy*. Routledge.

Per quanto riguarda il volume, le spedizioni via mare hanno un vantaggio schiacciante, poiché l'80% del volume globale e il 70% del valore totale del commercio di merci sono trasportati via mare. I paesi che dispongono dei porti container più trafficati e avanzati come Shanghai, Singapore, Busan e Shenzhen, nonché la regione di Ningbo-Zhoushan, hanno il volume maggiore del commercio marittimo mondiale. Per tale motivo, l'Asia è al vertice del trasporto container mondiale (Wang & Slack, 2020).

Il trasporto aereo ha una quota trascurabile nel volume delle merci trasportate a livello mondiale; tuttavia, è di fondamentale importanza in quanto rappresenta circa il 35% del valore totale del commercio, indicando un commercio sostanziale di beni di alto valore, che devono essere trasportati in tempi veloci (IATA, 2022)²⁶⁰.

Le attività logistiche mondiali sono distribuite in modo molto disomogeneo nell'intero continente. L'Asia orientale è diventata il principale centro logistico mondiale, grazie al suo peculiare mix di produzione manifatturiera, sistemi portuali avanzati, sviluppo infrastrutturale, progresso tecnologico e innovazione. La Belt and Road Initiative cinese e il consolidamento dell'infrastruttura logistica integrata cinese hanno aumentato l'indice di connettività del trasporto marittimo di linea cinese (Liner Shipping Connectivity Index) nell'ultimo decennio (Ducruet & Notteboom, 2022)²⁶¹.

Gli Stati Uniti sono un attore chiave nella logistica globale grazie al valore e alle dimensioni del loro mercato interno e all'importanza delle loro catene di approvvigionamento nei settori dell'automotive, aerospaziale, tecnologico e della vendita al dettaglio (Naghavi & Ottaviani, 2009)²⁶².

L'Europa, pur non rappresentando il principale continente per quanto riguarda la produzione globale, resta comunque una principale potenza economica in ambito logistico grazie alla sua posizione strategica nel mondo. Infatti, riesce a gestire una notevole densità di corridoi e piattaforme multimodali e intermodali e dispone di grandi porti divenuti nodi strategici a livello internazionale come Rotterdam, Anversa, Bruges e Amburgo.

Nello studio del settore logistico globale, è necessario analizzare la struttura del settore e segmentarlo utilizzando logiche operative, configurazioni organizzative e

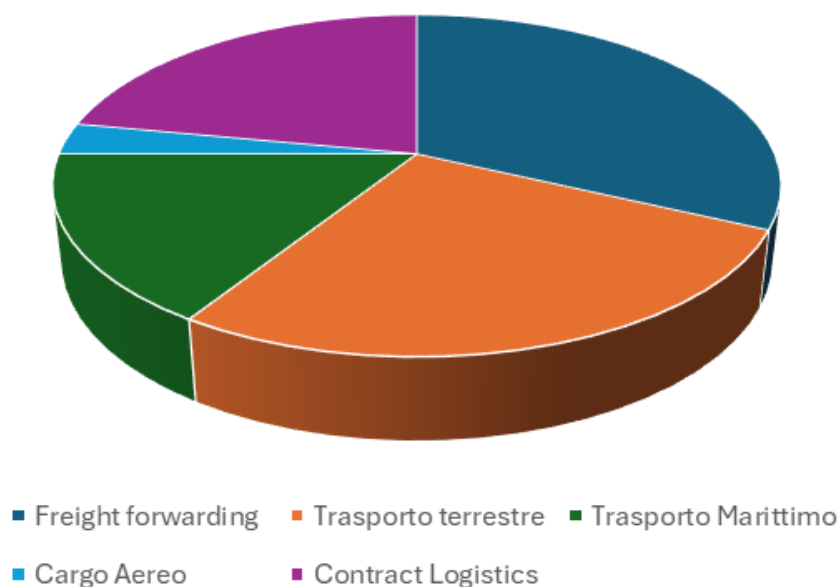
²⁶⁰ IATA (2022). European Air Cargo Programme (EACP) Handbook.

²⁶¹ Ducruet, C., & Notteboom, T. E. (2022). Revisiting port system delineation through an analysis of maritime interdependencies among seaports. *GeoJournal*, 87(3), 1831-1859.

²⁶² Naghavi, A., & Ottaviano, G. (2009). Offshoring and product innovation. *Economic Theory*, 38(3), 517-532.

modelli di mercato di diversa tipologia e caratteristica. Ciò può essere fatto individuando una prima macro-segmentazione del settore logistico in cinque componenti: trasporto e spedizioni internazionali (spedizioni), logistica contrattuale e logistica di magazzino, trasporto terrestre, trasporto marittimo e portuale e trasporto aereo. In questo modo, è possibile investigare le complessità dei sistemi logistici e di trasporto marittimo globali chiarendo le specificità di ciascun segmento e il loro contributo alla movimentazione delle merci e all'integrazione dell'economia globale (Mangan & Lalwani, 2016; Rodrigue, 2020)²⁶³. Questa segmentazione è particolarmente significativa come rappresentato dalla Figura 2, che evidenzia le statistiche globali chiave (in particolare il valore del settore logistico mondiale) e la quota corrispondente di ciascuno dei cinque segmenti.

Figura 2 Segmentazione globale del settore logistico



Fonte: McKinsey & Company (2024)

La Figura 2 e la Tabella 1 mostrano la prevalenza del freight forwarding, poiché questo segmento è responsabile di circa il 32% del mercato totale (Armstrong & Associates, 2023)²⁶⁴. Questa parte include la mediazione e l'amministrazione del trasporto internazionale, per cui gli spedizionieri dispongono, consolidano e semplificano

²⁶³ Mangan, J., & Lalwani, C. (2016). Global logistics and supply chain management. John Wiley & Sons; Rodrigue, J. P. (2020). *Op. cit.*

²⁶⁴ Armstrong & Associates. (2023). Global Logistics Market Report 2023. Armstrong & Associates Inc.

il movimento di beni e merci attraverso diverse nazioni e continenti. L'importanza degli spedizionieri è stata particolarmente significativa negli ultimi 20 anni, a causa dell'espansione delle catene del valore globali e della frammentata distribuzione geografica della produzione (Shepherd & Hamanaka, 2015)²⁶⁵. Aziende come Kuehne+Nagel, DHL Global Forwarding, DB Schenker, DSV e Sinotrans sono veri esperti nella logistica delle catene di approvvigionamento internazionali grazie alla loro sofisticata integrazione di trasporto multimodale, dogana, visibilità e sistemi informativi.

Dopo il freight forwarding, la contract logistics e logistica di magazzino sono i settori più grandi a livello globale coprendo quasi il 22% del mercato globale. Questo segmento si concentra sulla gestione di tutti gli aspetti di gestione del magazzino, la preparazione e l'imballaggio degli ordini, l'assemblaggio leggero dei prodotti, la gestione dei resi e i sistemi di evasione degli ordini. L'importanza di una distribuzione logistica flessibile e rapida è stata evidenziata dallo sviluppo delle supply chain e dell'e-commerce (Rushton et al., 2022)²⁶⁶. Aziende di distribuzione come GXO Logistics, CEVA Logistics, Rhenus, Ryder e Penske ne hanno compreso l'importanza e utilizzano la robotica collaborativa e digital twin per massimizzare e ridurre al minimo i tempi di ciclo ottimizzando i propri sistemi di stoccaggio.

Il trasporto terrestre costituisce il terzo segmento (27% del mercato globale). Infatti, il trasporto su strada predomina su scala globale per la sua accessibilità e utilità, soprattutto per quanto riguarda la possibilità di gestire flussi di carichi parziali e di operare Just-in-Time. Sebbene il trasporto ferroviario non abbia volumi significativi su scala globale, rappresenta anche un'importante modalità di trasporto nelle economie avanzate (Rakhmangulov et al., 2019)²⁶⁷. Ad esempio, in Europa, si sta assistendo a una graduale crescita e ripresa del volume di mercato del trasporto ferroviario, in parte grazie a politiche ecosostenibili e agli investimenti nel settore ferroviario dei corridoi di trasporto multimodali dell'UE, i cosiddetti TEN-T. I principali porti del mondo Shanghai, Singapore, Ningbo-Zhoushan, Shenzhen, Rotterdam e Anversa-Bruges hanno un'alta

²⁶⁵ Shepherd, B., & Hamanaka, S. (2015). Overcoming trade logistics challenges: Asia-Pacific experiences. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 27(3), 444-466.

²⁶⁶ Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2022). *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain*. Kogan Page Publishers.

²⁶⁷ Rakhmangulov, A., Osintsev, N., Muravev, D., & Legusov, A. (2019). An optimal management model for empty freight railcars in transport nodes. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 2(1), 51-71.

concentrazione di tecnologie portuali avanzate e grandi volumi di merci, come l'automazione portuale, i sistemi TOS (Terminal Operating System) di nuova generazione e i sistemi di integrazione blockchain permettendo al trasporto marittimo di rappresentare il 16% della logistica mondiale.

In particolar modo, l'ultimo segmento, ovvero il trasporto aereo cargo, rappresenta il 3% dell'intero settore della logistica globale. Nonostante la quantità di merci movimentate molto ridotte, il cargo aereo è di cruciale importanza per l'elettronica, la farmaceutica, il fashion luxury, la strumentazione industriale di precisione, la componentistica critica e per altri settori a più elevato valore aggiunto o particolarmente vincolati dal tempo. IATA afferma che il trasporto aereo rappresenta meno dell'1% del volume, ma circa il 35% del valore di tutta la merce scambiata a livello globale (IATA, 2022)²⁶⁸. Ciò testimonia l'importanza del valore strategico del trasporto aereo nella logistica. Tra le più importanti compagnie aeree cargo si possono contare FedEx Air, UPS Airlines, DHL Aviation, Qatar Airways Cargo, Emirates Sky Cargo e Cathay Pacific Cargo.

Tabella 1 Segmentazione globale del settore logistico

Modalità di trasporto	Percentuale su totale merci
Freight forwarding	32%
Contract logistics	22%
Trasporto terrestre	27%
Trasporto marittimo	16%
Cargo Aereo	3%

Fonte: McKinsey & Company (2024)

La Figura 2 e la Tabella 1 illustrano le dimensioni del settore, con il freight forwarding che detiene il segmento più grande, seguito dal trasporto terrestre e dalla contract logistics. Sebbene il trasporto marittimo sia il principale attore in termini di volume fisico logistico, ha una quota di mercato inferiore poiché è considerato parte dei

²⁶⁸ IATA. (2022). *Op. cit.*

costi logistici complessivi insieme ad altri fattori. Secondo le aspettative, il trasporto aereo di merci ha una quota di mercato marginale.

La Figura 3 analizza la domanda logistica per settore mostrando chiaramente che i mercati più grandi per i servizi logistici sono il commercio al dettaglio e l'e-commerce, che rappresentano il 23% della domanda totale, seguiti dal settore Industrial & Machinery, che rappresentano il 15% del totale. Inoltre, la quota del settore automobilistico, con circa l'11% della domanda logistica totale, colloca questo settore tra i primi tre settori a maggiore intensità logistica. Queste statistiche sottolineano il fatto che l'industria automobilistica è altamente complessa facendo affidamento in modo significativo sul trasporto internazionale e sulla multimodalità. Inoltre, l'industria automobilistica presenta anche una domanda significativa di magazzinaggio, assemblaggio logistico e distribuzione (ACEA, 2022)²⁶⁹.

La logistica globale presenta numerose complessità logistiche nel settore automobilistico. Le catene di fornitura del settore automobilistico sono le più complesse e globalizzate al mondo. Includono migliaia di fornitori di primo, secondo e terzo livello situati in ogni continente (Sturgeon et al., 2009)²⁷⁰. Alcune catene di fornitura richiedono livelli estremi di sincronizzazione. Ciò è particolarmente vero nelle fasi di produzione che utilizzano sistemi Just-in-Time e Just-in-Sequence implementati da operatori come Toyota, Honda, BMW, Mercedes-Benz, Stellantis e Volkswagen (MacCarthy et al., 2016)²⁷¹. Ciò significa che i componenti devono arrivare in fabbrica istantaneamente, con tempi di attesa minimi o nulli. Questo requisito rende la logistica una componente chiave della produzione e del costo complessivo di gestione delle scorte.

I dati mostrano un forte legame tra l'industria automobilistica e l'innovazione dei nuovi sistemi logistici. Nell'industria automotive, che funge da modello per la sperimentazione di nuovi sistemi tecnologici, vengono implementati i più importanti progressi della logistica 4.0. Digital twin, robotica collaborativa, sistemi IoT per il tracciamento e pianificatori predittivi trovano un utilizzo sofisticato nell'industria

²⁶⁹ ACEA. (2022). Automotive Supply Chain Report. European Automobile Manufacturers Association.

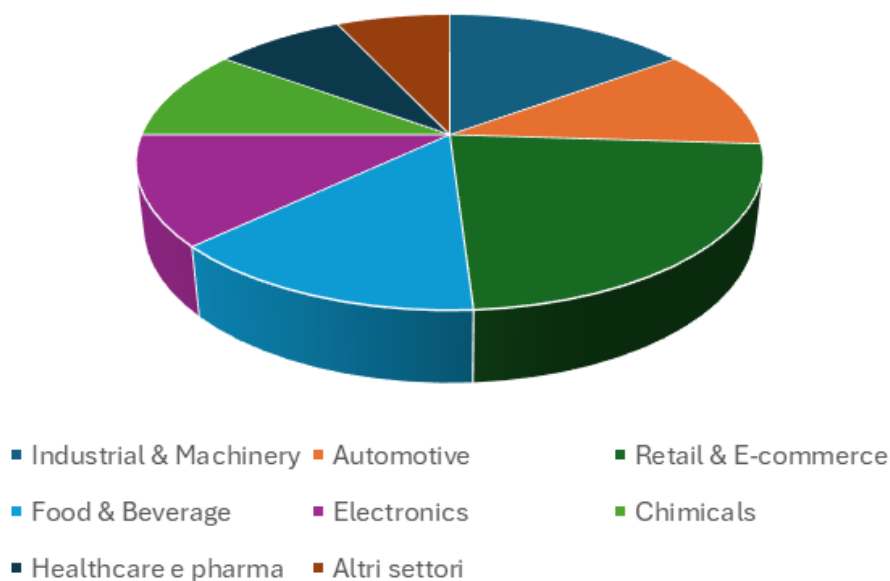
²⁷⁰ Sturgeon, T. J., Memedovic, O., Van Biesebroeck, J., & Gereffi, G. (2009). Globalisation of the automotive industry: main features and trends. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 2(1-2), 7-24.

²⁷¹ MacCarthy, B. L., Blome, C., Olhager, J., Srai, J. S., & Zhao, X. (2016). Supply chain evolution-theory, concepts and science. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(12), 1696-1718.

automotive (Wagner et al., 2024)²⁷². L'industria automobilistica è uno dei settori più complessi al mondo in assoluto dal punto di vista logistico. Contribuisce per circa il 3% al PIL mondiale e per oltre il 5% al commercio globale di beni manifatturieri. Il settore coinvolge direttamente e indirettamente oltre 10.000 fornitori con una portata globale (McKinsey & Company, 2024)²⁷³. La particolarità di questo settore non risiede solo nelle sue dimensioni, ma anche nella sua catena di fornitura, che è la più complessa e interdipendente tra tutte le attività al mondo.

Infine, dalla Figura 3 si osserva sorprendentemente che gli altri settori nel complesso (89%) detengono una quota dominante rispetto all'11% del settore automobilistico. Tuttavia, questa percentuale, apparentemente insignificante, deve essere interpretata correttamente: l'industria automotive presenta la più alta intensità logistica per valore di produzione, superiore agli altri settori.

Figura 3 Domanda logistica globale per settore industriale



Fonte: McKinsey & Company (2024)

Oltre all'industria automobilistica, la domanda logistica globale proviene principalmente dal settore della vendita al dettaglio e dell'e-commerce, che rappresenta

²⁷² Wagner, S., Gonnermann, C., Wegmann, M., Listl, F., Reinhart, G., & Weyrich, M. (2024). From framework to industrial implementation: the digital twin in process planning. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 35(8), 3793-3813.

²⁷³ McKinsey & Company (2024). *Op. cit.*

la quota maggiore (23%) (DHL, 2022)²⁷⁴. Il settore industrial & machinery incide per il 15% e si basa su macchinari industriali e attrezzature pesanti (Armstrong & Associates, 2023)²⁷⁵. Il comparto food & beverage caratterizza il 14% della domanda complessiva e presenta attività logistiche legate alla sicurezza e alla distribuzione di prodotti alimentari. Il settore electronics (12% della domanda globale) si basa su soluzioni tempistiche, soprattutto basate sul trasporto aereo in riferimento alle filiere elettroniche.

Il settore chimico si basa su supply chain caratterizzate da sostanze chimiche pericolose e, per tale motivo, richiede il possesso di diverse certificazioni e sistemi avanzati di sicurezza (Armstrong & Associates, 2023)²⁷⁶. Tale segmento rappresenta il 10% della domanda globale logistica. Il settore healthcare, con l'8% della domanda, ha evidenziato l'importanza delle catene di approvvigionamento farmaceutiche soprattutto durante il periodo di emergenza sanitaria Covid-19. Infine, il settore fashion, costruzioni, energia rappresentano il 7% del mercato globale logistico. La Tabella 2 mostra la domanda logistica globale per settore industriale.

Tabella 2 Domanda logistica globale per settore industriale

Settore industriale	Quota sulla domanda logistica globale
Industrial & Machinery	15%
Retail & e-commerce	23%
Automotive	11%
Food & Beverage	14%
Chemicals	10%
Healthcare & pharma	8%
Electronics	12%
Altri settori	7%

Fonte: McKinsey & Company (2024)

²⁷⁴ DHL (2022). Logistics Trend Radar - Sectoral Insights. DHL Research & Innovation report.

²⁷⁵ Armstrong & Associates. (2023). *Op. cit.*

²⁷⁶ *Ibidem.*

Le limitazioni nel trasferimento della conoscenza logistica a livello istituzionale e aziendale sono significative, nonostante l'assenza di restrizioni sulla mobilità della forza lavoro logistica e dei trasporti, e di altri settori come l'industria e i servizi (Coe et al., 2008)²⁷⁷. A livello internazionale, si continua a impiegare soluzioni di logistica dedicate ai clienti di una particolare paese o area. Ciò rimarca quanto il contesto spaziale influenzi l'operatività logistica. L'integrazione delle nuove tecnologie informatiche nelle pratiche logistiche costituirà un'ulteriore spinta a superare i confini tradizionali per il consolidamento delle aziende e l'implementazione di strategie a livello globale (Saberì et al., 2019; Rejeb et al., 2021)²⁷⁸. Nessuno di questi fenomeni, ovviamente, può essere ricondotto a politiche attive del singolo stato. L'economia di gran parte dei paesi del Pacifico è in recessione e l'andamento del commercio internazionale non mostra segnali di rallentamento. Spesso la crescita di un'impresa a livello internazionale deriva da un'attività di bilanciamento specialmente quando l'azienda deve confrontarsi con cicli e tendenze recessive a livello nazionale. Dal punto di vista degli esperti economici, l'espansione degli scambi commerciali negli anni '90 rappresenta senza dubbio il fenomeno che ha determinato un processo di globalizzazione dell'economia, a livelli anche tre volte superiori alla crescita delle economie nazionali in tutto il mondo.

L'espansione della globalizzazione non si traduce nelle sole attività di importazione e di esportazione di beni o materiali (Gereffi & Fernandez-Stark, 2011; Baldwin, 2019)²⁷⁹. La produzione offshore è solo un modo ridotto di sfruttare le differenze di appropriazione della manodopera e delle differenze fiscali. Una vera multinazionale si propone di stabilire delle operazioni commerciali in un certo numero di nazioni e di interconnetterle attraverso marchi e servizi globali (El Baz & Ruel, 2021)²⁸⁰. Infine, le più moderne reti informatiche di interconnessione tra le nazioni sono in grado di controllare le operazioni in continuazione e in tempo reale, mentre i sistemi informativi hanno prodotto e stimolato radicali cambiamenti delle operazioni.

²⁷⁷ Coe, N. M., Dicken, P., & Hess, M. (2008). Global production networks: Realizing the potential. *Journal of Economic Geography*, 8(3), 271-295.

²⁷⁸ Saberì, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). *Op. cit.*; Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S. J., Treiblmaier, H., & Zailani, S. (2021). Blockchain technologies in logistics and supply chain management: A bibliometric review. *Logistics*, 5(4), 72.

²⁷⁹ Gereffi, G., & Fernandez-Stark, K. (2011). *Op. cit.*; Baldwin, R. (2019). *The Globotics Upheaval: Globalization, Robotics, and the Future of Work*. Oxford University Press.

²⁸⁰ El Baz, J., & Ruel, S. (2021). Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era. *International Journal of Production Economics*, 233, 107972.

2.1.2. Dati del settore logistico a livello europeo

Una delle colonne portanti dell'economia dell'Unione Europea deriva dai sistemi complessi e integrati della logistica europea, che si collocano tra le infrastrutture più sofisticate al mondo. La logistica in Europa trascende i confini delle attività di produzione e distribuzione. Al contrario, si integra nel funzionamento del mercato unico e funge da catalizzatore per il miglioramento della competitività internazionale delle imprese, nonché da motore fondamentale per l'innovazione. Oltre 11 milioni di persone lavorano nei settori della logistica e dei servizi dell'Unione Europea e contribuiscono al PIL.

La logistica dell'Unione Europea supporta anche milioni di imprese contribuendo al fatturato complessivo dell'economia (European Commission, 2022; Eurostat, 2023)²⁸¹. Grazie a un insieme avanzato di profonde relazioni commerciali in diversi settori, l'area dei servizi logistici dell'Unione Europea è tra le più avanzate al mondo.

In Europa, il settore della logistica riveste il ruolo centrale dell'economia continentale, oltre a essere integrato in diversi sistemi di trasporto e ad avere un'importanza strategica in relazione al passaggio a sistemi di produzione sostenibili.

Il settore della logistica ha subito adeguamenti strutturali a causa dell'incremento della domanda di trasporto derivante dalla:

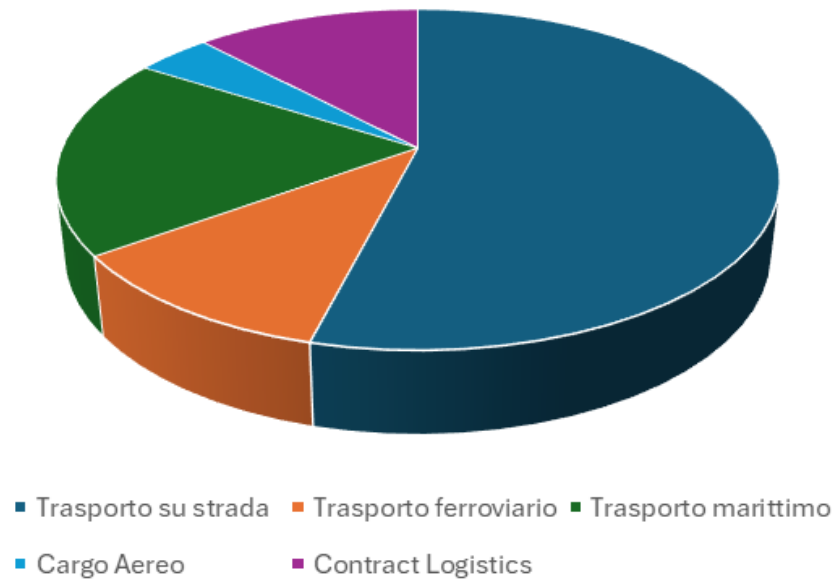
- rapida crescita dell'economia digitale sottoforma di e-commerce;
- dalla digitalizzazione della logistica e del sistema di trasporto;
- dalla frammentazione delle catene di approvvigionamento globali;
- dal passaggio a un sistema di trasporto decarbonizzato (Notteboom et al., 2022)²⁸².

Eventi come l'emergenza sanitaria del Covid-19, la crisi energetica e la stagnazione del commercio internazionale hanno attirato l'attenzione sulla necessità di strategie più adattabili e sistemi logistici più solidi mettendo alla prova la resilienza delle catene di approvvigionamento europee. La struttura logistica in Europa è il risultato di fattori interconnessi, tra cui regolamenti, infrastrutture, tecnologia e industria. La Figura 4 mostra i dati riferiti alla segmentazione europeo del settore logistico.

²⁸¹ European Commission (2022). Transport in the European Union: Statistical Pocketbook; Eurostat. (2023). *Op. cit.*

²⁸² Notteboom, T., Pallis, A., & Rodrigue, J. P. (2022). *Op. cit.*

Figura 4 Segmentazione europea del settore logistico



Fonte: European Commission (2022)

I dati disponibili mostrano che il trasporto su strada domina ogni altra modalità di trasporto nel continente. Il 54% della spesa e del volume logistico totale del continente è destinato al trasporto stradale ogni anno. Ciò è dovuto alla conformazione geografica dei paesi, alle distanze molto brevi tra centri di produzione e distribuzione e all'elevata urbanizzazione (McKinnon, 2018)²⁸³.

Il trasporto ferroviario costituisce circa l'11% del trasporto totale ed è fondamentale per i sistemi logistici europei in termini di sostenibilità. La rete ferroviaria dell'Unione Europea è anche una delle più grandi al mondo, sebbene presenti ancora notevoli disuguaglianze tra i paesi europei. La Commissione Europea considera la politica del trasporto intermodale uno strumento per ridurre le emissioni di CO₂ e la congestione del traffico sui sistemi di trasporto nazionali. Pertanto, l'incremento della politica del trasporto intermodale diventa una priorità strategica. Tuttavia, il potenziale di ulteriore crescita della rete ferroviaria europea è una combinazione di una serie di barriere tecniche (incompatibilità dei sistemi di segnalamento operativo, colli di bottiglia infrastrutturali, colli di bottiglia nei valichi alpini), operative (scarsa affidabilità di servizio) ed economiche (la logistica stradale è spesso più economica in confronto). Gli ostacoli che caratterizzano il sistema ERTMS e l'intera infrastruttura delle reti di trasporto

²⁸³ McKinnon, A. (2018). *Op. cit.*

dell'Unione Europea rappresentano la crescita futura del sistema ferroviario europeo.

Il trasporto marittimo costituisce circa il 19% della catena di approvvigionamento europea; pertanto, è fondamentale per la competitività della stessa. L'Europa ospita alcuni dei porti più performanti al mondo, tra cui Rotterdam, Anversa-Bruges, Odessa e Valencia, che sono anche veri e propri hub multimodali per il trasporto marittimo, ferroviario e stradale (Xiao et al., 2024)²⁸⁴. Il sistema portuale europeo è stato gravemente messo a dura prova negli ultimi anni a causa della congestione nei terminal container, delle fluttuazioni nella disponibilità delle rotte marittime, degli squilibri strutturali nei flussi di container e dei periodi di crisi seguiti da carenze di attrezzature. I principali fattori di competitività del sistema portuale europeo sono l'implementazione di tecnologie digitali, l'automazione dei porti, l'uso della blockchain e della digital twin. Il trasporto aereo, con una quota del 4%, ha un grande valore economico per il trasporto di prodotti high-tech, farmaceutici, apparecchiature mediche e prodotti termosensibili. Aeroporti come Francoforte, Liegi, Amsterdam-Schiphol e Lipsia hanno costruito e integrato hub cargo della catena del freddo altamente digitalizzati con moderni sistemi tecnologici di visibilità dei flussi (ACI Europe, 2022)²⁸⁵. Sebbene costituisca solo una piccola quota del trasporto merci, il trasporto aereo è di fondamentale importanza per sostenere la competitività delle catene di approvvigionamento ad alto valore europeo (ACI Europe, 2022)²⁸⁶.

In Europa, la logistica contrattuale, con una quota del 12%, è tra i settori in più rapida crescita, influenzata dal fenomeno delle aziende che esternalizzano attività logistiche sempre più complesse, come l'evasione degli ordini, il sequenziamento, la logistica inversa e la produzione di prodotti su misura. Nei sistemi di magazzino europei, l'introduzione di sistemi altamente robotici, basati su intelligenza artificiale e IoT sta aumentando la produttività e la qualità del servizio dell'intero sistema (EHI Retail Institute, 2022)²⁸⁷. La Tabella 3 rappresenta la segmentazione europea del settore logistico.

²⁸⁴ Xiao, G., Wang, Y., Wu, R., Li, J., & Cai, Z. (2024). Sustainable maritime transport: A review of intelligent shipping technology and green port construction applications. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(10), 1728.

²⁸⁵ ACI Europe. (2022). *Airport Industry Connectivity Report*. Airport Council International Europe.

²⁸⁶ *Ibidem*.

²⁸⁷ EHI Retail Institute (2022). *Logistics and Fulfillment Innovation in Europe*. EHI Retail Institute report.

Tabella 3 Segmentazione europea del settore logistico

Modalità di trasporto	Percentuale su totale merci
Trasporto ferroviario	11%
Trasporto su strada	54%
Contract Logistics	12%
Trasporto marittimo	19%
Cargo Aereo	4%

Fonte: European Commission (2022)

Il settore della vendita al dettaglio e dell'e-commerce rappresenta il settore più importante per la domanda logistica europea, con circa il 26% della domanda totale, come mostrato nella Figura 5. Inoltre, la domanda in questo settore è aumentata notevolmente negli ultimi cinque anni a causa della pandemia da Covid-19 e della crescita conseguente dell'e-commerce. Questo settore è economicamente sfidato dalla necessità di consegne rapide, servizi sostenibili dell'ultimo miglio, servizi di logistica inversa e sistemi di flusso logistico personalizzati (Ecommerce Europe, 2022)²⁸⁸. I paesi del Nord Europa, come Germania, Paesi Bassi e Svezia, sono i principali facilitatori di questo cambiamento.

Il settore industriale e dei macchinari, che rappresenta il 17% del mercato totale, costituisce il fondamento dell'industria manifatturiera europea, e in particolare di Germania, Italia e Repubblica Ceca, dove si trovano i maggiori distretti produttivi di meccanica e mecatronica (European Commission, 2022)²⁸⁹. Questo settore della logistica richiede soluzioni su misura a causa della necessità di un trasporto multimodale integrato e della necessità di una stretta sincronizzazione con i processi produttivi. Questo settore risulta fortemente influenzato dalla rivoluzione in atto del settore energetico e green (Eurostat SBS, 2023)²⁹⁰.

Il settore chimico, che rappresenta l'11% della domanda europea, è una caratteristica unica nell'economia di quest'area, poiché Germania, Paesi Bassi e Belgio sono leader nella produzione chimica mondiale e dispongono di catene di

²⁸⁸ Ecommerce Europe (2022). European E-commerce Report 2022. Ecommerce Europe.

²⁸⁹ European Commission (2022). *Op. cit.*

²⁹⁰ Eurostat SBS. (2023). Structural Business Statistics Database. Eurostat.

approvvigionamento molto complesse che richiedono veicoli specializzati, certificazioni, infrastrutture di sicurezza e rigorosi processi operativi. La logistica chimica è una delle più costose, più stabili e ben regolamentate, in quanto vi è una forte domanda industriale (Cefic, 2022)²⁹¹. Il settore dell'elettronica (9%) dipende fortemente da fornitori extra-UE, soprattutto nell'Asia orientale. La carenza globale di semiconduttori ha messo in luce le debolezze delle catene di approvvigionamento europee e ciò ha spinto l'Unione Europea ad avviare un reshoring strategico delle catene di approvvigionamento, come l'European Chips Act (European Commission, 2022)²⁹².

Il settore food & beverage occupa una quota importante (13%) considerando che la logistica alimentare risulta abbastanza complessa e risulta regolamentata da cold chain. Tale tipo di logistica risulta molto diffusa nei paesi come l'Italia, Francia e Spagna che occupano una posizione strategica nel Mediterraneo.

Il settore farmaceutico e sanitario è caratterizzato da catene di approvvigionamento uniche, plasmate da fattori quali qualità, sicurezza e tracciabilità, che costituiscono il 6% del mercato europeo.

Il tasso di innovazione e applicazione di una logistica complessa, compresi i sistemi avanzati di catena del freddo, nel settore sanitario è aumentato significativamente negli ultimi anni. L'Europa vanta alcuni dei cluster farmaceutici più sofisticati e la logistica sanitaria continua a espandersi sia in termini di volume che di complessità (EFPIA, 2022)²⁹³. Infine, i settori rimanenti costituiscono il 4% della domanda logistica europea per settore industriale.

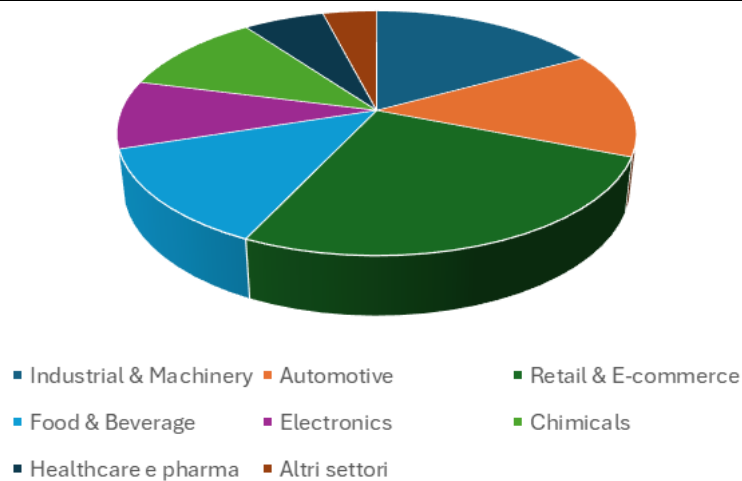
Essendo uno dei settori più influenti dell'industria europea, la logistica automotive europea rappresenta il 14% della domanda logistica europea, ben al di sopra della media globale.

²⁹¹ Cefic (2022). Facts and Figures: The European Chemical Industry. European Chemical Industry Council.

²⁹² European Commission (2022). *Op. cit.*

²⁹³ EFPIA. (2022) The Pharmaceutical Industry in Figures. European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations report.

Figura 5 Domanda logistica europea per settore industriale



Fonte: European Commission (2022)

La Tabella 4 mostra analiticamente le percentuali riferite alla domanda logistica europea per settore industriale.

Tabella 4 Domanda logistica europea per settore industriale

Settore industriale	Quota sulla domanda logistica europea
Industrial & Machinery	17%
Retail & e-commerce	26%
Automotive	14%
Food & Beverage	13%
Chemicals	11%
Healthcare & pharma	6%
Electronics	9%
Altri settori	4%

Fonte: European Commission (2022)

L'importanza della logistica per l'industria automobilistica è dovuta principalmente a tre fattori: le supply chain automobilistiche, i materiali fisici e le tecnologie innovative che confluiscono all'interno del settore. I cluster produttivi in Europa si trovano principalmente in Germania, Francia, Italia, Spagna, Slovacchia,

Polonia e Repubblica Ceca. In queste aree sono presenti le principali case automobilistiche mondiali come Volkswagen, Mercedes-Benz, BMW, Stellantis, Renault e Volvo, oltre a una fitta rete di fornitori di livello 1, 2 e 3. Questa struttura multilivello crea una rete logistica complessa e, anche difficile da gestire, con un'elevata concentrazione di flussi nei componenti, nei loro sottoassiemi e nei moduli ad alta tecnologia (European Commission, 2022)²⁹⁴. L'utilizzo dei sistemi Just-in-Time e Just-in-Sequence si discosta da tempi di consegna stretti. Ciò rende la logistica un fattore critico per ridurre al minimo i costi di produzione e di inventario (MacCarthy et al., 2016)²⁹⁵. L'avvento dei veicoli elettrici ha aggiunto ulteriori sfide alle catene di fornitura del settore automobilistico. Sono necessarie infrastrutture specializzate per accogliere i veicoli ADR (Accord Dangerous Goods Regulations) all'interno della catena di fornitura. La realizzazione di nuove gigafactory in Germania, Francia, Italia e Svezia ha creato nuovi centri di distribuzione e incoraggiato un nuovo riallineamento delle catene di fornitura che intreccia processi industriali, approvvigionamento di materie prime critiche e riciclo dei materiali (European Commission, 2022)²⁹⁶. Considerato l'impatto di diverse crisi come la pandemia da Covid-19, l'aumento dei costi energetici e la carenza di semiconduttori, il valore dell'industria automobilistica per la logistica europea si sta dimostrando sempre più rilevante. Ciò ha indotto l'Unione Europea ad avviare misure di sicurezza industriale e di reshoring. L'industria automobilistica europea è un importante fattore propulsivo del sistema logistico europeo grazie alla capacità di assimilare innovazioni, creare sistemi complessi e stabilire standard elevati.

2.1.3. Dati del settore logistico a livello nazionale

Il sistema logistico italiano rappresenta una base importante del sistema produttivo dell'Italia e integra molteplici componenti della struttura economica nazionale (distretti industriali, filiere manifatturiere e mercati di consumo). Recentemente, in Italia, alcuni analisi e studi hanno cercato di comprendere gli impatti economici e occupazionali, definendo la logistica come l'“infrastruttura invisibile” dell'economia, per la sua presenza

²⁹⁴ European Commission (2022). *Op. cit.*

²⁹⁵ MacCarthy, B. L., Blome, C., Olhager, J., Srai, J. S., & Zhao, X. (2016). *Op. cit.*

²⁹⁶ European Commission (2022). *Op. cit.*

sottostimata nelle statistiche economici nazionali (Istat, 2025; Confetra, 2024)²⁹⁷.

Il comparto della logistica ha realizzato, nel 2023, un fatturato di 120 miliardi di euro circa per il 2024, con una crescita prevista dello 0,7% per la fine del 2025 (Banca d'Italia, 2025; SRM, 2023; Unioncamere, 2024)²⁹⁸. Tale dato rispecchia l'andamento della crescita dell'economia nazionale. Se vengono considerati i servizi logistici nella loro accezione più ampia (trasporto, stoccaggio e, in particolare, servizi ausiliari e di intermediazione, movimentazione terminalistica, servizi portuali), si stima che il comparto contribuisca direttamente e indirettamente per circa il 6-7% al PIL dell'Italia. Ciò conferma che questo è uno dei comparti più importanti per la competitività del Paese (Istat, 2025)²⁹⁹.

Il sistema logistico italiano è influenzato dalla sua conformazione geografica e territoriale. Il sistema produttivo presente in Italia risulta caratterizzato da un'abbondanza di settori industriali e piccole e medie imprese. Ciò, unito alla posizione geograficamente vantaggiosa rispetto al Mediterraneo e all'Europa, conferisce all'Italia un vantaggio rispetto ai trasporti via acqua tra l'Asia e i paesi del Nord Africa.

I sistemi logistici italiani sono ancorati in modo piuttosto remoto a tre dinamiche fondamentali: la rete stradale e autostradale che collega le aree interne, industriali e urbane principali; la rete ferroviaria e le reti intermodali a servizio delle principali autostrade europee; il sistema dei porti marittimi e dei porti interni che collegano l'Italia al sistema del commercio marittimo globale. A questo si aggiungono i principali aeroporti logistici, il trasporto intermodale e i centri di distribuzione, sempre più legati alla crescente logistica contrattuale.

La posizione geografica dell'Italia influenza i modelli e i progressi dei sistemi logistici del Paese. L'Istituto Nazionale di Statistica ha evidenziato che il 75% dei volumi in tonnellate-km viene spostato su gomma implicando una grande rilevanza del trasporto merci su strada. Tale dato risulta molto superiore rispetto alla media europea (Eurostat, 2023)³⁰⁰.

²⁹⁷ Istat (2025). Rilevazione sul trasporto merci su strada. Istituto Nazionale di Statistica report; Confetra (2024). La logistica italiana 2023. Studi Confetra.

²⁹⁸ Banca d'Italia (2025). Le recenti dinamiche della produttività e le trasformazioni del sistema produttivo. Banca d'Italia report; SRM (2023). Italian Maritime Economy. SRM report; Unioncamere (2024). Competitività e logistica regionale. Union camere report.

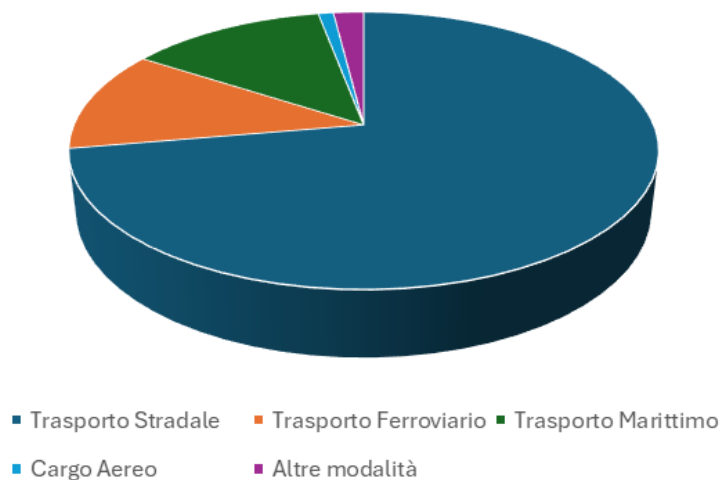
²⁹⁹ Istat. (2025). *Op. cit.*

³⁰⁰ Eurostat. (2023). *Op. cit.*

La segmentazione modale del trasporto merci in Italia è la prima dimensione analitica da identificare e che aiuta a comprendere il funzionamento del trasporto nel sistema logistico del Paese, nonché la capacità del sistema di sostenere la competitività delle filiere industriali che operano nei mercati globali. Questa forma di trasporto predominante e la sua rilevanza per il funzionamento del sistema logistico di un Paese sono state affrontate nella letteratura pertinente nel campo della logistica e dei trasporti (Banister & Berechman, 2001; Cascetta, 2013; Rodrigue, 2020)³⁰¹.

Il caso italiano è noto per la sua eccessiva dipendenza dal trasporto su strada. Numerosi studi empirici hanno documentato questo fenomeno. I fattori dominanti di questa eccessiva dipendenza includono la geografia del paese, la frammentazione spaziale del suo sistema produttivo e le caratteristiche organizzative dei suoi distretti industriali e delle sue catene di fornitura (Crescenzi & Rodríguez-Pose, 2012; Comi & Nuzzolo, 2016)³⁰². La Figura 6 rappresenta la segmentazione italiana del settore logistico.

Figura 6 Segmentazione italiana del settore logistico



Fonte: Banca d'Italia (2025)

³⁰¹ Banister, D., & Berechman, Y. (2001). Transport investment and the promotion of economic growth. *Journal of Transport Geography*, 9(3), 209-21; Cascetta, E. (2013). *Transportation systems engineering: theory and methods* (Vol. 49). Springer Science & Business Media; Rodrigue, J. P. (2020). *Op. cit.*

³⁰² Crescenzi, R., & Rodríguez-Pose, A. (2012). Infrastructure and regional growth in the EU. *Papers in Regional Science*, 91(3), 487-513; Comi, A., & Nuzzolo, A. (2016). Exploring the relationships between e-shopping attitudes and urban freight transport. *Transportation Research Procedia*, 12, 399-412.

Come mostrato in Figura 6, secondo ultimi rapporti Istat (2025)³⁰³ il trasporto su strada rappresenta circa il 73% della domanda logistica nazionale. Gli studiosi hanno individuato le cause di questa elevata domanda nella distribuzione geografica sparsa e policentrica della produzione, la predominanza di piccole e medie imprese e la produzione specializzata e differenziata (variabile e personalizzata) (Brusco, 1982; Dei Ottati, 2018)³⁰⁴, ma anche nella configurazione del territorio nazionale caratterizzato da limitate soluzioni ferroviarie efficienti (Capello, 2013)³⁰⁵. La mancanza di investimenti significativi nelle infrastrutture, in particolare nei terminal intermodali, ha creato una situazione sfavorevole per lo sviluppo di un sistema di trasporto merci ferroviario competitivo (OECD, 2023)³⁰⁶. A questo proposito, la flessibilità, la versatilità e la capillarità del trasporto su strada rappresentano importanti vantaggi operativi nelle catene di approvvigionamento in cui si verificano un gran numero di piccole consegne in un breve lasso di tempo (McKinnon, 2018; Allen et al., 2021; Quak & Tavasszy, 2011)³⁰⁷.

Il trasporto ferroviario in Italia presenta un dato incoraggiante, con circa l'11% del traffico merci italiano (Ferretti et al., 2018; UIC, 2022)³⁰⁸. Ciò è direttamente correlato ai miglioramenti e alle estensioni della rete europea TEN-T, che hanno incrementato la connettività dell'Italia con il resto dell'Europa centrale e settentrionale (Ferretti et al., 2018; UIC, 2022)³⁰⁹. Nonostante ciò, si sono riscontrati numerosi problemi nel settore ferroviario, che hanno avuto un impatto negativo sul mercato del trasporto merci su rotaia dell'Europa meridionale.

Considerando che l'Italia occupa una posizione strategica nel bacino del Mediterraneo, all'incrocio di alcune delle più importanti rotte marittime Nord-Sud ed Est-

³⁰³ Istat. (2025). *Op. cit.*

³⁰⁴ Brusco, S. (1982). The Emilian model: productive decentralisation and social integration. *Cambridge Journal of Economics*, 6(2), 167-184; Dei Ottati, G. (2018). Marshallian Industrial Districts in Italy: the end of a model or adaptation to the global economy?. *Cambridge Journal of Economics*, 42(2), 259-284.

³⁰⁵ Capello, R. (2013). Territorial patterns of innovation. In *Territorial Patterns of Innovation* (pp. 129-150). Routledge.

³⁰⁶ OECD (2023). *Logistics Performance Review: Italy*. OECD Publishing.

³⁰⁷ McKinnon, A. (2018). *Op. cit.*; Allen, J., Browne, M., & Holguin-Veras, J. (2021). *Op. cit.*; Quak, H., & Tavasszy, L. (2011). Customized solutions for sustainable city logistics: the viability of urban freight consolidation centres. In J. Van Nunen, P. Huijbregts, P. Rietveld (Eds.) *Transitions towards sustainable mobility: New solutions and approaches for sustainable transport systems*. Springer.

³⁰⁸ Ferretti, M., Parola, F., Risitano, M., & Vitiello, I. (2018). Planning and concession management under port co-operation schemes: A multiple case study of Italian port mergers. *Research in Transportation Business & Management*, 26, 5-13; UIC (2022). *European Rail Freight Performance Report*. International Union of Railways.

³⁰⁹ *Ibidem*.

Ovest, il ruolo del trasporto marittimo italiano, che rappresenta solo il 12% del trasporto merci totale, merita un'analisi approfondita. Il trasporto marittimo italiano rappresenta una componente molto ridotta del sistema logistico italiano. Porti come Genova, Trieste, Gioia Tauro e La Spezia sono stati al centro di numerosi studi, in particolare sul traffico container e Ro-Ro (Haralambides, 2019; Notteboom & Rodrigue, 2008; De Martino & Morvillo, 2008; Ferretti et al., 2018)³¹⁰. Nonostante l'importanza di questi porti, tuttavia, rimangono sottoutilizzati, in gran parte a causa di una serie di motivazioni quali la mancanza di infrastrutture per l'entroterra portuale, la mancanza di digitalizzazione del sistema portuale comunitario e la mancanza di un'operatività coesa della frammentazione tra le autorità portuali (Ducruet et al., 2010; SRM, 2023)³¹¹. Questi fattori possono essere utilizzati per spiegare perché l'Italia è stata, e continua a essere, sottoutilizzata rispetto alle opportunità che la sua geografia offre al paese.

L'aspetto più importante tra i volumi di trasporto aereo cargo è che si attesta solo sull'1%, ma è vitale per articoli di alto valore che dipendono molto dal fattore tempo, o addirittura si riferiscono a prodotti deperibili, come i beni dell'industria della moda di alta gamma, della tecnologia, dei prodotti farmaceutici e dei dispositivi biomedici (ACI Europe, 2022; Kupfer et al., 2017)³¹². I principali aeroporti cargo presenti in Italia sono rappresentati dall'aeroporto di Milano-Malpensa e di Bologna che, grazie alla rapida crescita dell'e-commerce, hanno sviluppato un rilevante volume internazionale (Yıldız & Taşdemir, 2021; DHL, 2022; Dablanc, 2019)³¹³. Tuttavia, una parte significativa del trasporto aereo merci in Italia viene ancora trasferita da importanti hub europei, evidenziando la necessità di rafforzare anche i collegamenti tra i terminal cargo aereo e

³¹⁰ Haralambides, H. E. (2019). Gigantism in container shipping, ports and global logistics: a time-lapse into the future. *Maritime Economics & Logistics*, 21(1), 1-60; Notteboom, T., & Rodrigue, J. P. (2008). Containerisation, box logistics and global supply chains: The integration of ports and liner shipping networks. *Maritime Economics & Logistics*, 10(1), 152-174; De Martino, M., & Morvillo, A. (2008). Activities, resources and inter-organizational relationships: key factors in port competitiveness. *Maritime Policy & Management*, 35(6), 571-589; Ferretti, M., Parola, F., Risitano, M., & Vitiello, I. (2018). Planning and concession management under port co-operation schemes: A multiple case study of Italian port mergers. *Research in Transportation Business & Management*, 26, 5-13.

³¹¹ Ducruet, C., Lee, S. W., & Ng, A. K. (2010). Centrality and vulnerability in liner shipping networks: revisiting the Northeast Asian port hierarchy. *Maritime Policy & Management*, 37(1), 17-36; SRM (2023). *Op. cit.*

³¹² ACI Europe. (2022). *Op. cit.*; Kupfer, F., Meersman, H., Onghena, E., & Van de Voorde, E. (2017). The underlying drivers and future development of air cargo. *Journal of Air Transport Management*, 61, 6-14.

³¹³ Yıldız, R., & Taşdemir, M. (2021). Bibliometric analysis on air cargo transportation for two decades. *Journal of Aviation*, 5(2), 230-240; DHL (2022). *Op. cit.*; Dablanc, L. (2019). E-commerce trends and implications for urban logistics. *Urban logistics: Management, policy, and innovation in a rapidly changing environment*, 167-189.

le reti logistiche nazionali. Altre modalità di trasporto costituiscono il 3% del trasporto merci totale. La Tabella 5 mette in evidenza la segmentazione italiana del settore logistico in termini percentuali.

Tabella 5 Segmentazione italiana del settore logistico

Modalità di trasporto	Percentuale su totale merci
Trasporto ferroviario	11%
Trasporto su strada	73%
Trasporto marittimo	12%
Cargo Aereo	1%
Altre modalità	3%

Fonte: Banca d'Italia (2025)

La domanda logistica italiana può essere suddivisa in sottosettori. Questa suddivisione rispecchia la struttura complessiva e le caratteristiche operative del sistema produttivo nazionale italiano. L'industria logistica italiana è composta da diversi settori ad alta intensità produttiva. Questi settori hanno standard e aspettative molto elevati in termini di tempi di consegna e affidabilità e sono soggetti a rigorosi requisiti normativi e tecnologici (De Felice et al, 2025)³¹⁴.

La segmentazione settoriale della domanda logistica in Italia aiuta a identificare i segmenti dell'economia italiana che contribuiscono maggiormente ai flussi fisici. Per tale motivo, la domanda logistica italiana è strettamente correlata alla composizione settoriale dell'economia italiana, che presenta alcune delle migliori catene di approvvigionamento, anche ad alta intensità logistica. I settori del commercio al dettaglio e dell'e-commerce sono tra i segmenti in più rapida crescita nella logistica. La pandemia ha rimodellato la distribuzione delle merci verso l'e-commerce online. I modelli di distribuzione logistica risultano più ibridi, con ordini frammentati e consegne giornaliere di grandi volumi. L'Italia ha registrato un aumento della domanda di servizi di evasione ordini, logistica

³¹⁴ De Felice, F., Ferraro, A., Garofalo, A., Acampora, L., & Petrillo, A. (2025). Digital-Driven Circular Ecosystems for the Textile Sector: Insights from a Survey on Sustainable Practices in Italy. *Applied Sciences*, 15(6), 3266.

dell'ultimo miglio, gestione dei resi e sistemi di micro-distribuzione urbana (Hübner et al., 2016)³¹⁵. Gli operatori logistici hanno dovuto adattarsi rapidamente. La crescente sovrapposizione tra il settore dell'e-commerce e quello fisico ha creato un ulteriore livello di complessità nella logistica del commercio al dettaglio. Ciò ha reso più critica la definizione di piani logistici accurati. La complessità della logistica del commercio al dettaglio ha reso cruciale l'implementazione di sistemi di pianificazione avanzati.

La segmentazione della logistica nell'economia italiana risiede anche nelle caratteristiche dei “sistemi di produzione” in Italia. I settori ad alta intensità logistica dell'industria italiana sono costituiti da una varietà di settori, i quali presentano requisiti specifici in termini di lead time, affidabilità, requisiti legali e di integrazione tecnologica (De Felice et al., 2025)³¹⁶. Tra i vari settori, rivestono grande importanza la digitalizzazione del retail e dell'e-commerce (Figura 7), che rappresenta il 24% del mercato logistico nazionale. La rapida crescita del settore dell'e-commerce italiano (Hübner et al., 2016)³¹⁷ ha determinato una elevata domanda per la logistica dei resi e della logistica urbana (Dablanc & Montenon, 2015; Russo & Comi, 2012)³¹⁸.

Il settore food & beverage, con il 16% della domanda logistica nazionale, è centrale anche nelle esigenze logistiche di distributori, produttori ed esportatori italiani. Questo, infatti, dipende dalla rilevante e frammentata distribuzione alimentare in Italia (Aragrande & Argenti, 2001)³¹⁹. Una serie di rigide misure di sicurezza e di mantenimento della temperatura sono necessarie, infatti, per gli alimenti altamente deperibili, in particolare quelli esportati dai numerosi ristoranti e produttori italiani (EFSA, 2023)³²⁰.

Con quasi il 12% della domanda logistica, il settore della meccanica e dei beni strumentali è uno dei pilastri dell'industria italiana. L'Italia è nota, in tutto il mondo, per la sua specializzazione in macchinari, automazione industriale e meccanica di precisione

³¹⁵ Hübner, A., Wollenburg, J., & Holzapfel, A. (2016). Retail logistics in the transition from multi-channel to omni-channel. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(6/7), 562-583.

³¹⁶ De Felice, F., Ferraro, A., Garofalo, A., Acampora, L., & Petrillo, A. (2025). *Op. cit.*

³¹⁷ Hübner, A., Wollenburg, J., & Holzapfel, A. (2016). *Op. cit.*

³¹⁸ Dablanc, L., & Montenon, A. (2015). Impacts of environmental access restrictions on freight delivery activities: Example of low emissions zones in Europe. *Transportation Research Record*, 2478(1), 12-18; Russo, F., & Comi, A. (2012). *Op. cit.*

³¹⁹ Aragrande, M., & Argenti, O. (2001). Studying food supply and distribution systems to cities in developing countries and countries in transition. Methodological and operational guide. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

³²⁰ European Food Safety Authority. (2024). EFSA consolidated annual activity report 2023. Publications Office of the European Union.

(Fortis, 2020)³²¹. La logistica del settore è molto dettagliata, considerando le dimensioni, il peso complessivo e la configurazione dei macchinari che personalizzano il trasporto delle merci. Questo include anche container specializzati e trasporti per dimensioni particolari (Singh Srai & Gregory, 2008)³²².

Il settore tessile e della moda rappresenta il 10% della domanda logistica italiana. A causa della natura temporale e della volatilità, la posizione dell'Italia nel campo della moda globale, in particolare nel settore del lusso, dove si trovano prodotti tessili di alto valore, è importante. Queste merci di alto valore richiedono un trasporto e una distribuzione delicati e sicuri. Le catene di approvvigionamento globali di beni tessili e della moda sono influenzate dalla stagionalità, dai brevi cicli di raccolta e dal rapido turnover della fascia di prezzo elevata del mercato al dettaglio della moda (Brun, 2008; 2017)³²³.

Grazie all'elevato livello di regolamentazione e integrazione tecnologica nella catena di fornitura industriale, il settore chimico-farmaceutico è diventato un'industria importante per l'economia italiana (10% della domanda logistica nazionale). La logistica della catena di fornitura richiede il rispetto di rigorosi standard qualitativi, regolamenti, norme riferite alla temperatura durante le fasi di trasporto della catena di fornitura e un monitoraggio continuo durante le fasi di consegna. Il settore farmaceutico richiede il rispetto delle Good Distribution Practices (GDO), con norme rigorose da seguire nella movimentazione, nello stoccaggio e nel trasporto dei medicinali all'interno della catena di fornitura. Yıldız & Taşdemir (2021)³²⁴ dimostrano che l'elevato valore dei prodotti farmaceutici debba garantire la necessità di consegne sicure, affidabili e tempestive, rendendo il settore particolarmente dipendente dal trasporto aereo.

Il restante dei settori, che costituisce circa il 10% dei flussi logistici per l'intero Paese (Confetra, 2024; Istat, 2025)³²⁵, include diversi segmenti eterogenei le cui configurazioni logistiche sono varie, complesse e spesso altamente specializzate. Sebbene

³²¹ Fortis, M. (1999). *Il Made in Italy*. Il Mulino.

³²² Singh Srai, J., & Gregory, M. (2008). A supply network configuration perspective on international supply chain development. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(5), 386-411.

³²³ Brun, A., Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., Miragliotta, G., Ronchi, S., & Spina, G. (2008). Logistics and supply chain management in luxury fashion retail: Empirical investigation of Italian firms. *International Journal of Production Economics*, 114(2), 554-570; Brun, A. (2017). Supply Chain Management in the Luxury Industry. In E. Rigaud-Lacresse, E., F. Pini (Eds.). *New Luxury Management*. Palgrave Advances in Luxury. Palgrave Macmillan.

³²⁴ Yıldız, R., & Taşdemir, M. (2021). *Op. cit.*

³²⁵ Confetra (2024). *Op. cit.*; Istat (2025). *Op. cit.*

questa categoria di logistica integri diversi domini distinti, come materiali da costruzione, beni elettronici (non di consumo), beni energetici, mobili e elettrodomestici, prodotti cartacei e editoriali e altri beni intermedi, la loro domanda logistica combinata è particolarmente rilevante nel plasmare le configurazioni strutturali e operative del sistema di trasporto merci (McKinnon, 2018)³²⁶.

L'industria automotive è una delle principali che fa affidamento sulla logistica con circa il 18% della domanda nazionale (MacCarthy et al., 2016; Wagner et al., 2024)³²⁷. Con più livelli di fornitori, un'estrema modularità dei componenti, la sincronizzazione di migliaia di flussi e il bilanciamento dei programmi di produzione, la logistica risulta cruciale per il settore automotive. A supporto degli stabilimenti Stellantis di Mirafiori, Melfi, Cassino e Pomigliano, l'industria automobilistica italiana dispone di una rete di fornitori di primo, secondo e terzo livello. Questa rete e la sua configurazione determinano una forte necessità di sistemi logistici efficienti, resilienti e che integrino tecnologie moderne (Barbieri et al., 2017)³²⁸. Dall'introduzione dei veicoli elettrici, l'industria automobilistica ha dovuto ulteriormente perfezionare la propria logistica.

Le batterie agli ioni di litio devono essere gestite con una logistica specializzata, poiché considerate pericolose. Questo cambiamento di approccio richiede anche la costruzione di strutture per lo stoccaggio e il trasporto delle batterie, nonché di impianti per il riciclo delle nuove materie prime, litio, cobalto e nichel. Le aziende automobilistiche sono tra le prime e più pronte a adottare le tecnologie della logistica 4.0. L'uso di digital twin, robotica collaborativa, tracciamento IoT, verifica e certificazione blockchain, manutenzione predittiva e altre tecnologie rendono l'industria automobilistica un innovatore leader nell'integrazione digitale della supply chain (Çınar et al., 2021; Wagner et al., 2024)³²⁹. La Figura 7 e la Tabella 6 mostrano la domanda logistica italiana per settore industriale.

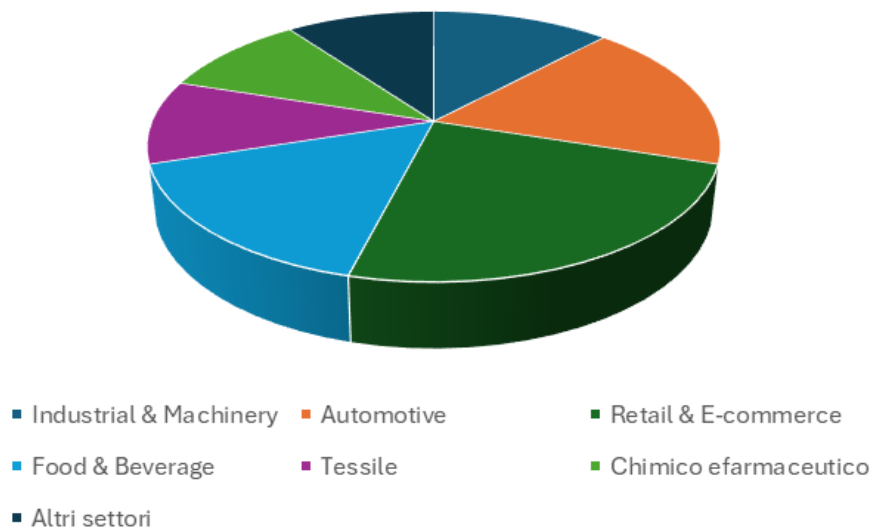
³²⁶ McKinnon, A. (2018). *Op. cit.*

³²⁷ MacCarthy, B. L., Blome, C., Olhager, J., Srai, J. S., & Zhao, X. (2016). *Op. cit.*; Wagner, S., Gonnermann, C., Wegmann, M., Listl, F., Reinhart, G., & Weyrich, M. (2024). *Op. cit.*

³²⁸ Barbieri, P., Ciabusch, F., Fratocchi, L., & Vignoli, M. (2017). Manufacturing reshoring explained: An interpretative framework of ten years of research. *Reshoring of Manufacturing: Drivers, Opportunities, and Challenges*, 3-37.

³²⁹ Çınar, Z. M., Zeeshan, Q., & Korhan, O. (2021). *Op. cit.*; Wagner, S., Gonnermann, C., Wegmann, M., Listl, F., Reinhart, G., & Weyrich, M. (2024). *Op. cit.*

Figura 7 Domanda logistica italiana per settore industriale



Fonte: Banca d'Italia. (2025)

Tabella 6 Domanda logistica italiana per settore industriale

Settore industriale	Quota sulla domanda logistica italiana
Industrial & Machinery	12%
Retail & e-commerce	24%
Automotive	18%
Food & Beverage	16%
Chimico e farmaceutico	10%
Tessile	10%
Altri settori	10%

Fonte: Banca d'Italia (2025)

La logistica in Italia, quindi, è molto importante per il Paese determinando un buon numero di posti di lavoro, specie se si considera il resto dell'economia italiana. Del resto, il posizionamento nazionale nel continente europeo è strategico. L'Italia si trova all'incrocio di diversi flussi commerciali che nel loro complesso attraversano Asia, Nord Africa e Europa (Russo & Comi, 2012)³³⁰. Questa collocazione, unita alla tradizione manifatturiera, fa dell'Italia un potenziale hub logistico di rilevanza internazionale e

³³⁰ Russo, F., & Comi, A. (2012). *Op. cit.*

primaria nel continente europeo. Nei settori della logistica e della distribuzione, il Nord Italia è di gran lunga la parte più sviluppata del Paese e proprio in Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto, si trovano i magazzini e i centri di distribuzione. L'implementazione dell'intermodalità aeroportuale, ancorata all'asse Fiumicino, Bologna e Malpensa concede, in effetti, la gestione di ingenti flussi di traffico cargo. Il trasporto terrestre rimane la parte più sottosviluppata e, quindi, insostenibile del sistema di trasporti. Anche se la logistica italiana ha molti aspetti positivi, può essere ancora migliorata per allinearsi agli altri Paesi. La frammentazione del settore resta un limite ampiamente sottovalutato, soprattutto perché la maggior parte delle aziende logistiche si compone di piccole e medie aziende che faticano ad adottare nuove logiche di mercato e ad ottenere economie di scale. Anche le lentezze burocratiche e la scarsa integrazione delle reti infrastrutturali e delle diverse modalità di trasporto con le logistiche infrastrutturali rappresentano un limite di rilievo. Negli ultimi anni si sono però manifestati, soprattutto a seguito dello sviluppo dell'e-commerce, nuovi e più rilevanti fabbisogni connessi alla logistica ultra-rapida, che si palesano all'attenzione delle aziende proprio a seguito dell'implementazione di soluzioni logistiche più avanzate (Marchet & Melacini, 2021)³³¹. Altrettanto rilevanti si stanno rivelando le logiche di business orientate alla sostenibilità come l'uso di veicoli elettrici per le consegne urbane. Il PNRR e il Piano Nazionale della Logistica hanno avviato un processo di modernizzazione delle infrastrutture e una digitalizzazione dei processi per la razionalizzazione degli investimenti. L'obiettivo, come in molte altre politiche, è il rafforzamento della competitività delle imprese italiane a livello internazionale.

2.2. *Logistica tradizionale*

L'attività logistica è sempre stata considerata come una cruciale funzione dei sistemi produttivi e di distribuzione, fino a rappresentare un essenziale legame strategico tra le fasi produttive, di approvvigionamento e di mercato.

La logistica, dal punto di vista tradizionale, svolgeva attività di supporto con l'obiettivo di ridurre i costi e puntando, allo stesso tempo, a una maggiore efficienza

³³¹ Marchet, G., & Melacini, M. (2021). Contract Logistics: dall'emergenza le basi per un nuovo futuro. Report dell'Osservatorio Contract Logistics "Gino Marchet" (Marzo 2021). Politecnico di Milano - School of Management.

operativa. Secondo Christopher (2016)³³², la principale funzione della logistica tradizionale è di controllare le risorse materiali attraverso le diverse fasi di trasporto, magazzinaggio, imballaggio e movimentazione in modo da raggiungere un principale obiettivo, ossia far sì che i prodotti arrivassero al cliente a costi contenuti e con il minor tempo possibile. L'attività logistica, intesa in tal senso, risultava caratterizzata da diversi limiti. In particolare, i principali deficit possono essere riferiti ai processi sequenziali pianificati, a un background informativo limitato e dalla incapacità di rispondere ai cambiamenti di domanda e alle variazioni di mercato (Gebauer et al., 2010; Rodrigue, 2020)³³³.

La logistica tradizionale si basava su strutture gerarchiche dal punto di vista organizzativo e processi centralizzati relativi alle decisioni da assumere (Simchi-Levi et al., 1999; Gunasekaran et al., 2017)³³⁴. La diffusione dell'intero bagaglio informativo, caratterizzato da documenti cartacei (con utilizzo di sistemi informativi isolati), avveniva esclusivamente in via unidirezionale determinando forti ritardi della comunicazione, problemi di coordinazione delle attività e scarsa efficienza operativa. Il principale vantaggio competitivo delle imprese operanti nel settore logistico tradizionale era quello di ottimizzare al meglio i costi e gestire fisicamente i flussi produttivi (Lambert & Cooper, 2000; Chopra & Meindl, 2019)³³⁵.

La logistica tradizionale, quindi, costituisce il fondamento su cui sono stati costruiti i moderni sistemi di supply chain, la logistica digitale e i sistemi dell'Industria 4.0. In generale, la logistica funzionava in modo fisico e analogico, autonomamente, senza alcuna integrazione di tecnologie informatiche, sistemi cyber-fisici e dati in tempo reale. Gli studiosi hanno classificato la logistica tradizionale come la spina dorsale dell'economia industriale nell'era predigitale, riflettendo lo stato operativo e gestionale dell'economia negli anni '20 (Novack et al., 1992; Christopher, 2022)³³⁶.

³³² Christopher, M. (2016). *Op. cit.*

³³³ Gebauer, H., Johnson, M., & Enquist, B. (2010). *Op. cit.*; Rodrigue, J. P. (2020). *Op. cit.*

³³⁴ Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (1999). Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies, and cases. McGraw-Hill; Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R., Wamba, S. F., Childe, S. J., Hazen, B., & Akter, S. (2017). Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance. *Journal of Business Research*, 70, 308-317.

³³⁵ Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 65-83; Chopra, S., & Meindl, P. (2019). Supply chain management. Strategy, planning & operation. In *Das Summa Summarum des Management: Die 25 wichtigsten Werke für Strategie, Führung und Veränderung* (pp. 265-275). Wiesbaden: Gabler.

³³⁶ Novack, R. A., Rinehart, L. M., & Wells, M. V. (1992). Rethinking concept foundations in logistics management. *Journal of Business Logistics*, 13(2), 233; Christopher, M. (2022). Logistics and supply chain

Le caratteristiche della logistica tradizionale sono emerse a partire dal dopoguerra e con la crescente espansione della produzione industriale, del commercio internazionale e della crescente comprensione del controllo sistematico del coordinamento dei flussi di materiali (Lambert & Cooper, 2000; La Londe & Zinszer, 1976)³³⁷.

La logistica tradizionale nasce con le rivoluzioni industriali degli anni '20 e con il passaggio alla produzione di massa, alla diffusione della grande manifattura e dei sistemi di distribuzione più avanzati (Chandler, 1977; Hounshell, 1984)³³⁸. Tuttavia, inizialmente la logistica non era concepita come parte di una disciplina dotata di una strategia. Piuttosto, era vista come un mezzo operativo per raggiungere l'obiettivo di modellare i volumi di produzione e uniformare i modelli di distribuzione. Prima della diffusione dei principi di supply chain integrata, la logistica si occupava dei flussi di prodotti in uscita dall'impresa produttrice verso grossisti, venditori e punti di consumo finali (Drucker, 2012)³³⁹. Tra gli anni '50 e '80, la ricerca ha investigato il concetto di efficienza logistica intendendola come riduzione dei costi di trasporto e stoccaggio mostrando una prospettiva manageriale di controllo dei costi (Heskett, 1977; Shapiro & Heskett, 1985)³⁴⁰. La visione strategica legata alla logistica tradizionale rispecchiava la prevalenza dei sistemi di produzione fordisti, in cui i mercati erano considerati più o meno stabili, con una domanda prevedibile e una scarsa variazione nei prodotti (Piore & Sabel, 1984)³⁴¹. In tali circostanze, le aziende non erano in grado di ottimizzare le operazioni attraverso flessibilità e standardizzazione.

Prima dell'implementazione di sistemi di tracciamento in tempo reale, GPS e ottimizzazione dei percorsi, le aziende organizzavano i trasporti in base a calendari predefiniti, stabilivano percorsi di distribuzione e pianificavano riunioni periodiche (Ross, 1997; Coyle et al., 1992)³⁴². In assenza di sistemi real time, le asimmetrie

management. Pitman.

³³⁷ Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). *Op. cit.*; La Londe, B. J., & Zinszer, P. H. (1976). Customer Service: Meaning and Measurement. National Council of Physical Distribution Management.

³³⁸ Chandler, A. D. (1977). *The: The Managerial Revolution in American Business*. Belknap Press; Hounshell, D. A. (1984). *From the American system to mass production, 1800-1932*. Johns Hopkins University Press.

³³⁹ Drucker, P. F. (2012). The economy's dark continent. In P. Klaus, S. Müller, S. (Eds.) *The Roots of Logistics*. Springer.

³⁴⁰ Heskett, J. L. (1977). Logistics: Essential to strategy. *Harvard Business Review*, 55(6), 85-96; Shapiro, R. D., & Heskett, J. L. (1985). *Logistics strategy: Cases and concepts*. West Publishing.

³⁴¹ Piore, M. J., & Sabel, C. F. (1984). *The second industrial divide: possibilities for prosperity*. Basic Books.

³⁴² Ross, D. F. (1997). *Competing through supply chain management: creating market-winning strategies through supply chain partnerships*. Springer Science & Business Media; Coyle, J. J., Bardi, E. J., & Langley,

informative erano persistenti riducendo la capacità di adattarsi reattivamente a ritardi, interruzioni o variazioni della capacità operativa (Notteboom & Rodrigue, 2008)³⁴³.

Le operazioni di trasporto di merci nazionali, durante la fase della logistica tradizionale, si svolgevano su strada e ferrovia, mentre il trasporto marittimo era utilizzato per tutti gli scambi internazionali (Stopford, 2008)³⁴⁴. Tuttavia, il coordinamento delle modalità di trasporto era limitato e il trasporto intermodale si stava sviluppando lentamente a causa della frammentazione istituzionale (Levinson, 2016)³⁴⁵. L'introduzione del container ISO negli anni '50 rappresentò una svolta fondamentale che trasformò radicalmente il trasporto marittimo globale (Levinson, 2016; Notteboom, 2004)³⁴⁶. Tuttavia, la logistica tradizionale era ancora altamente manuale, basata su numerosi processi, tra cui le bolle di consegna erano scritte a mano e le spedizioni erano coordinate telefonicamente (Pettit & Beresford, 2009)³⁴⁷.

Nella logistica tradizionale, l'immagazzinamento era un'operazione ad alta intensità di manodopera che svolgeva solo funzioni di stoccaggio passivo, con un coinvolgimento minimo o nullo nei processi precedenti e successivi. Attività come il prelievo, l'imballaggio, lo smistamento e il rifornimento venivano svolte senza l'ausilio della tecnologia fino all'introduzione dei sistemi automatizzati di stoccaggio e prelievo, della scansione con codici a barre e dei sistemi di gestione del magazzino (Richards, 2017; Frazelle & Frazelle, 2002)³⁴⁸. Il talento e la competenza degli operatori erano le variabili su cui si faceva affidamento per il successo di questi sistemi, e le potenziali conseguenze erano numerose. Piuttosto che centri di distribuzione agili, i sistemi logistici tradizionali funzionano come centri di stoccaggio stagnanti. Le loro attività principali erano l'immagazzinamento a lungo termine dei prodotti, lo stoccaggio dei beni dopo il completamento della produzione e il consolidamento delle unità in un lotto per formare una distribuzione completa per l'utente finale (Gu et al., 2010)³⁴⁹. Le funzioni di un

C. J. (1992). *The management of business logistics* (6th ed.). West Publishing Company.

³⁴³ Notteboom, T., & Rodrigue, J. P. (2008). *Op. cit.*

³⁴⁴ Stopford, M. (2008). *Maritime economics* (3rd ed.). Routledge.

³⁴⁵ Levinson, M. (2016). The box: How the shipping container made the world smaller and the world economy bigger. Princeton University Press; Notteboom, T. E. (2004). Container shipping and ports: An overview. *Review of Network Economics*, 3(2), 86-106.

³⁴⁶ Levinson, M. (2016). *Op. cit.*; Notteboom, T. E. (2004). *Op. cit.*

³⁴⁷ Pettit, S. J., & Beresford, A. K. C. (2009). *Op. cit.*

³⁴⁸ Richards, G. (2017). *Warehouse management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse* (3rd ed.). Kogan Page; Frazelle, E., & Frazelle, E. (2002). *World-class warehousing and material handling* (Vol. 1). McGraw-Hill.

³⁴⁹ Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2010). *Research on warehouse design and performance*

magazzino erano caratterizzate da un sistema di scaffalature statiche, bassi livelli di meccanizzazione e flussi di lavoro strutturati in modo da consentire solo l'aggiornamento periodico del sistema tramite un conteggio manuale e la realizzazione di appunti dell'inventario disponibili nel sistema (Bartholdi & Hackman, 2016)³⁵⁰.

Stevens (1989)³⁵¹ e Handfield & Nichols (1999)³⁵² descrivono come le aziende utilizzavano archivi isolati, canali di comunicazione analogici prima dell'integrazione delle informazioni e delle soluzioni aziendali digitali, rendendo molto arduo il coordinamento aziendale lungo la supply chain. Anche la comunicazione lungo la supply chain era condotta sotto forma di documenti fisici, chiamate telefoniche e traffico postale, con conseguenti ritardi e discrepanze nelle registrazioni degli ordini (La Londe & Masters, 1994)³⁵³. Tali problematiche erano particolarmente diffuse in riferimento allo stato dei trasporti, ai cicli di approvvigionamento e ai risultati della produzione. Queste lacune informative rendevano molto difficile, per le aziende fornitrici, adattarsi rapidamente alle interruzioni causate da fattori esterni e alle instabilità del mercato.

Gli approcci predittivi erano incentrati sullo storico delle vendite e su modelli statistici di base, e ignoravano generalmente anomalie a breve termine dei consumatori (Mentzer et al., 2001)³⁵⁴. Questa assenza di visibilità dei dati creava inefficacia delle prestazioni e aumentava i rischi sistemici, come l'effetto frusta, in cui piccole variazioni della domanda dei consumatori creavano ampie variazioni nei livelli di produzione a monte e di inventario (Lee et al., 1997)³⁵⁵.

Prima dell'evoluzione delle moderne supply chain, la logistica tradizionale funzionava in modo unitario, gerarchico e strutturalmente frammentato nei sistemi di approvvigionamento, produzione, stoccaggio e distribuzione (Mintzberg, 1993; Galbraith, 1973)³⁵⁶. Questa divisione organizzativa impediva l'ottimizzazione dei

evaluation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 203(3), 539-549.

³⁵⁰ Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2016). *Warehouse & distribution science. The Supply Chain and Logistics Institute*, Georgia Institute of Technology.

³⁵¹ Stevens, G. C. (1989). Integrating the supply chain. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 19(8), 3-8.

³⁵² Handfield, R. B., & Nichols Jr, E. L. (1999). *Introduction to. Supply Chain Management*, Prentice Hall.

³⁵³ La Londe, B. J., & Masters, J. M. (1994). Emerging logistics strategies: Blueprints for the next century. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24(7), 35-47.

³⁵⁴ Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.

³⁵⁵ Lee, H. L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect. *Management Science*, 43(4), 546-558.

³⁵⁶ Mintzberg, H. (1993). *Structure in fives: Designing effective organizations*. Prentice Hall; Galbraith, J. (1973). *Designing complex organizations*. Reading.

processi end-to-end all'interno della supply chain (Lambert & Cooper, 2000)³⁵⁷.

In assenza di sistemi digitali consolidati, le divisioni dipendevano dalla presenza di un lavoro sincronizzato, con riunioni e reporting cartaceo, ostacolando la rapidità del processo decisionale (Donald et al., 2007)³⁵⁸. La comunicazione frammentata vincolava anche la formulazione di parametri di performance integrati, rendendo più difficile determinare in modo approfondito il rapporto tra costi, servizi e velocità per una valutazione più accurata (Simchi-Levi et al., 1999)³⁵⁹.

Secondo Ross (1997)³⁶⁰, il paradigma della logistica tradizionale prevedeva lunghi cicli di pianificazione dei percorsi, schemi di percorso definiti e programmi routinizzati che anticipavano una domanda di mercato costante e tempi di consegna regolari.

I responsabili dei trasporti prendevano decisioni sulla base di informazioni ricevute che risultavano già obsolete al momento della decisione, causando inefficienze sistemiche croniche e ritardi (Rushton et al., 2022)³⁶¹. Inoltre, l'assenza di strumenti di routing dinamici impediva alle aziende di mitigare le interruzioni, come quelle dovute al traffico, alle condizioni meteorologiche e guasti delle attrezzature (Notteboom & Rodrigue, 2008)³⁶². Inoltre, i sistemi di trasporto degli ultimi decenni hanno dovuto affrontare significative limitazioni infrastrutturali. Le strade non erano ottimizzate per soddisfare la domanda di merci, i sistemi ferroviari non erano interoperabili, avevano capacità di carico insufficienti e i terminal intermodali erano pochi e inefficienti (Bontekoning et al., 2004)³⁶³. Anche le infrastrutture portuali erano obsolete e i sistemi di documentazione manuale, uniti all'automazione della movimentazione dei container, hanno rallentato il settore marittimo (Stopford, 2008)³⁶⁴. Senza tracciamento GPS e sistemi di monitoraggio digitale, le aziende non erano in grado di tracciare i veicoli e monitorare le condizioni dei carichi e i tempi di arrivo previsti. Ciò ha reso più difficile

³⁵⁷ Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). *Op. cit.*

³⁵⁸ Donald, J. B., David, J. C., M Bixby, C., & John, C. B. (2020). Supply chain logistics management. McGraw-Hill.

³⁵⁹ Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (1999). *Op. cit.*

³⁶⁰ Ross, D. F. (1997). Competing through supply chain management: creating market-winning strategies through supply chain partnerships. Springer Science & Business Media.

³⁶¹ Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2022). The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain. Kogan Page Publishers.

³⁶² Notteboom, T., & Rodrigue, J. P. (2008). *Op. cit.*

³⁶³ Bontekoning, Y. M., Macharis, C., & Trip, J. J. (2004). Is a new applied transportation research field emerging? - A review of intermodal rail-truck freight transport literature. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 38(1), 1-34.

³⁶⁴ Stopford, M. (2008). *Op. cit.*

garantire il rispetto degli accordi sul livello di servizio e garantire un trasporto affidabile e una comunicazione accurata dei tempi di consegna.

Le negoziazioni con i fornitori nell'ambito del sistema logistico tradizionale erano in gran parte di natura transazionale, conflittuale e finalizzate alla riduzione dei costi.

Per quanto riguarda gli acquisti, l'attenzione era rivolta alla minimizzazione dei prezzi, agli acquisti all'ingrosso e alle gare d'appalto competitive che, a loro volta, avevano ripercussioni sul più ampio sistema produttivo fordista e sulle economie di scala (Monczka et al., 2002; Ellram, 1991)³⁶⁵. Dal punto di vista aziendale, relazioni a lungo termine, pianificazione congiunta e iniziative per lo sviluppo integrato dei fornitori erano praticamente inesistenti, a causa della mancanza del giusto assetto tecnologico (Kolchin & Giunipero, 1993)³⁶⁶. Lo scambio di informazioni tra fornitori e produttori era limitato dall'assenza di sistemi di comunicazione digitale. A causa di tale assenza, le previsioni di produzione venivano comunicate in modo informale, con conseguenti discrepanze nella pianificazione della produzione, eccedenze di scorte e irregolarità nelle consegne (Stevens, 1989)³⁶⁷. Queste inefficienze nella pianificazione e nella produzione delle supply chain sono diventate più problematiche a causa dell'aumento della concorrenza globale e della domanda crescente dei consumatori.

Nell'era predigitale, il servizio clienti si concentrava principalmente sulla precisione nell'evasione degli ordini, sull'affidabilità delle consegne e sul rispetto delle soglie di livello delle scorte rispetto ai tempi di consegna (Innis & La Londe, 1994; Mentzer et al., 2001)³⁶⁸. Gli studiosi evidenziano l'affidabilità come indicatore chiave delle prestazioni logistiche, poiché i clienti cercavano poca o nessuna personalizzazione e velocità (Heskett, 1977; Shapiro & Heskett, 1985)³⁶⁹. Questo è in netto contrasto con la logistica odierna, che si basa su un elevato livello di personalizzazione, offrendo ai clienti la possibilità di tracciare il proprio ordine in tempo reale e offrendo consegne il giorno

³⁶⁵ Monczka, R. M., Trent, R. J., & Handfield, R. B. (2002). Purchasing and supply chain management. South-Western College Publishing; Ellram, L. M. (1991). A managerial guideline for the development and implementation of purchasing partnerships. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 27(3), 2-8.

³⁶⁶ Kolchin, M. G., & Giunipero, L. C. (1993). Purchasing education and training: Requirements and resources. Center for Advanced Purchasing Studies.

³⁶⁷ Stevens, G. C. (1989). *Op. cit.*

³⁶⁸ Innis, D. E., & La Londe, B. J. (1994). Customer service: The key to customer satisfaction, customer loyalty, and market share. *Journal of Business Logistics*, 15(1); Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). Logistics service quality as a segment-customized process. *Journal of Marketing*, 65(4), 82-104.

³⁶⁹ Heskett, J. L. (1977). *Op. cit.*; Shapiro, R. D., & Heskett, J. L. (1985). *Op. cit.*

successivo o in giornata come tempi standard (Hübner et al., 2016; Winkenbach et al., 2016³⁷⁰).

Le aziende logistiche tradizionali utilizzavano una programmazione predeterminata e un routing fisso per il rifornimento delle spedizioni. Senza gli strumenti analitici e tecnologici disponibili a supporto di sistemi di distribuzione sofisticati come il cross-docking, i sistemi di distribuzione rimanevano statici (Frazelle & Frazelle, 2002)³⁷¹. I rivenditori al dettaglio, inoltre, si aggrappavano alle scorte di sicurezza in eccesso quando il sistema forniva poca visibilità e la comunicazione era unidirezionale (Mentzer et al., 2001)³⁷².

I metodi di previsione della domanda si basavano su dati storici aggregati di vendita (Silver et al., 1998)³⁷³. Di conseguenza, la logistica, per sua natura, non era in grado di far fronte alla domanda di una distribuzione rapida o addirittura flessibile, che veniva controllata e determinata dai livelli di servizio disponibili. Le informazioni erano, purtroppo, stagnanti e poco flessibili in termini di struttura. Per quanto riguarda la gestione dei resi, gli articoli venivano recuperati manualmente, liquidati (tramite vendite i cui i prezzi venivano significativamente ridotti) o scartati come rifiuti. Solo quei settori dell'economia che erano obbligati per legge, ad esempio i prodotti farmaceutici o i materiali tossici, hanno determinato lo sviluppo di una logistica inversa sistematica (Stock, 1998; Rogers & Tibben-Lembke, 1999)³⁷⁴.

Le aziende non potevano combinare in modo efficiente produzione e logistica perché si ostacolavano a vicenda in assenza di strumenti di pianificazione integrati.

La produzione era strutturata come un sistema a lotti e code, un metodo caratterizzato dalla produzione di beni in grandi quantità e dal successivo stoccaggio di tali beni in un magazzino, dove sarebbero stati conservati fino alla successiva distribuzione programmata (Hopp & Spearman, 2001)³⁷⁵. Questo sistema operativo si basava sul concetto di domanda stabile ed era progettato per lunghi cicli di vita dei

³⁷⁰ Hübner, A., Wollenburg, J., & Holzapfel, A. (2016). *Op. cit.*; Winkenbach, M., Roset, A., & Spinler, S. (2016). Strategic redesign of urban mail and parcel networks at La Poste. *Interfaces*, 46(5), 445-458.

³⁷¹ Frazelle, E., & Frazelle, E. (2002). *Op. cit.*

³⁷² Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). *Op. cit.*

³⁷³ Silver, E. A., Pyke, D. F., & Peterson, R. (1998). *Inventory management and production planning and scheduling* (3rd ed.). Wiley.

³⁷⁴ Stock, J. R. (1998). Development and implementation of reverse logistics programs. In *Annual Conference Proceedings, Council of Logistics Management*; Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Op. cit.*

³⁷⁵ Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2001). *Factory physics* (2nd ed.). McGraw-Hill.

prodotti, orientato a massimizzare le economie di scala, sebbene a scapito dell'efficienza, poiché si accumulavano grandi quantità di prodotti in corso di lavorazione e di scorte (Schonberger, 2008)³⁷⁶.

La logistica internazionale del passato era molto più complessa della logistica globale digitale, intermodale e integrata dell'attuale catena di approvvigionamento.

La globalizzazione della fine degli anni '80 e '90 ha portato a un allentamento delle barriere, che regolavano il commercio internazionale, a vincoli più flessibili e a minori inefficienze burocratiche nei tempi di gestione amministrativa. La logistica delle spedizioni internazionali era estremamente macchinosa e lunga a causa dell'infinita documentazione cartacea che doveva essere compilata in diverse copie, aumentando le possibilità di errore e di cattiva gestione del carico merci.

Processi come lo scambio di informazioni tra porti, vettori e spedizionieri hanno creato un collo di bottiglia nella gestione della supply chain della logistica portuale e di altre operazioni logistiche. Numerose operazioni portuali venivano svolte tramite operazioni di carico manuali, processi di movimentazione automatizzate limitate, nonché tramite comunicazioni manuali tra i lavoratori portuali e il capitano della nave (Haralambides, 2019)³⁷⁷. L'introduzione della containerizzazione globale, a partire dagli anni '50, attraverso la standardizzazione delle unità di carico, ha permesso di rivoluzionare il trasporto marittimo globale. Tuttavia, la standardizzazione globale ha richiesto decenni e l'adozione della containerizzazione nei porti è stata graduale (Levinson, 2016; Notteboom, 2004)³⁷⁸. Anche l'infrastruttura logistica a terra ha risentito del ritardo delle innovazioni nel trasporto marittimo di container. Ciò ha impedito flussi di container senza soluzione di continuità verso i mercati nazionali.

Anche la logistica del trasporto si è sviluppata piuttosto lentamente. Il trasporto aereo offriva un vantaggio in termini di tempo per le merci di alto valore; tuttavia, aveva costi maggiori in termini economici e le reti di trasporto aereo erano fortemente limitate (Kupfer et al., 2017)³⁷⁹. Inoltre, la movimentazione delle merci negli aeroporti era limitata a causa di rigorosi controlli di sicurezza, smistamento manuale e problematiche di stoccaggio (Yıldız & Taşdemir, 2021)³⁸⁰. Pertanto, la logistica internazionale tradizionale

³⁷⁶ Schonberger, R. J. (2008). *World class manufacturing*. Simon and Schuster.

³⁷⁷ Haralambides, H. E. (2019). *Op. cit.*

³⁷⁸ Levinson, (2016). *Op. Cit.* ; Notteboom, (2004). *Op. Cit.*.

³⁷⁹ Kupfer, F., Meersman, H., Onghena, E., & Van de Voorde, E. (2017). *Op. cit.*

³⁸⁰ Yıldız, R., & Taşdemir, M. (2021). *Op. cit.*

non era ancora in grado di supportare il flusso logistico rapido, integrato e senza interruzioni. Inoltre, l'assenza di standard logistici globali, come lo scambio elettronico di dati e codici doganali standardizzati, ha notevolmente deteriorato il flusso dei processi operativi (Pettit & Beresford, 2009)³⁸¹. Il sistema commerciale internazionale richiedeva un elevato meccanismo di intermediazione tra spedizionieri, agenti doganali e agenti di trasporto a causa degli elevati costi di transazione e dei noiosi processi amministrativi tipici dei sistemi logistici globali tradizionali (Rodrigue, 2020)³⁸².

In passato, le funzioni logistiche venivano svolte in un contesto caratterizzato da scarse capacità di gestione del rischio. All'epoca, prima dell'implementazione di previsioni probabilistiche del rischio e analisi di scenario, la maggior parte delle organizzazioni operava con interruzioni minime, utilizzando riserve di inventario e fornitori ridondanti (Jüttner, 2005)³⁸³. I ritardi venivano percepiti in termini di problematiche nei trasporti, guasti alle apparecchiature, perdita di manodopera; tuttavia, non esistevano quadri sistemici sviluppati per affrontare i rischi operativi della supply chain (Tang, 2006)³⁸⁴. L'assenza di una certa visibilità e della capacità di prevedere eventi futuri rendeva quasi impossibile identificare le interruzioni nella supply chain e valutare le debolezze sistemiche dei fornitori. Non esistevano approcci sistematici per configurare la rete di fornitura, identificare i colli di bottiglia e valutare le interdipendenze degli attori nella supply chain, sia dal lato dell'offerta che della domanda (Blackhurst et al., 2008)³⁸⁵.

In passato, le funzioni logistiche venivano svolte in un contesto caratterizzato da scarse capacità di gestione del rischio. All'epoca, prima dell'implementazione di previsioni probabilistiche del rischio e analisi di scenario, la maggior parte delle organizzazioni operava con interruzioni minime, utilizzando riserve di inventario e fornitori ridondanti (Jüttner, 2005)³⁸⁶. L'integrazione di alcuni rischi normativi, geopolitici e macroeconomici non ha migliorato la pianificazione delle catene logistiche internazionali. Si sono verificate interruzioni nelle catene logistiche internazionali dovute

³⁸¹ Pettit, S. J., & Beresford, A. K. C. (2009). *Op. cit.*

³⁸² Rodrigue, J. P. (2020). *Op. cit.*

³⁸³ Jüttner, U. (2005). Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective. *The International Journal of Logistics Management*, 16(1), 120-141.

³⁸⁴ Tang, C. S. (2006). Robust strategies for mitigating supply chain disruptions. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 9(1), 33-45.

³⁸⁵ Blackhurst, J. V., Scheibe, K. P., & Johnson, D. J. (2008). Supplier risk assessment and monitoring for the automotive industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(2), 143-165.

³⁸⁶ Jüttner, U. (2005). *Op. cit.*

a congestione portuale, scioperi doganali, shock dei prezzi del carburante e modifiche normative; tuttavia, i sistemi logistici, in senso tradizionale, non possedevano le capacità necessarie per comprendere e affrontare tali problemi, come affermato da Bode et al. (2011)³⁸⁷. I rischi della logistica inversa, tra cui la restituzione di materiali pericolosi, i richiami di prodotti e la gestione dei rifiuti, venivano gestiti in modo informale e in linea con la progettazione delle catene di approvvigionamento (Rogers & Tibben-Lembke, 1999)³⁸⁸. Senza tecnologie all'interno di queste organizzazioni in grado di tracciare il movimento dei materiali, non si riusciva a raggiungere uno smaltimento e un riutilizzo sicuri, portando le catene di approvvigionamento tradizionali a non essere sostenibili. Poiché la dimensione ambientale svolgeva un ruolo marginale nella logistica tradizionale, prima dell'emergere di politiche incentrate sulla mitigazione degli impatti logistici, le aziende erano focalizzate esclusivamente su costi, affidabilità e performance dei livelli di servizio (Carter & Rogers, 2008)³⁸⁹. Mentre il trasporto merci, in particolare attraverso la distribuzione su strada, produceva emissioni di gas serra, nonché inquinamento acustico, gli impatti ambientali erano esclusi dai processi decisionali di pianificazione (McKinnon, 2018)³⁹⁰. L'efficienza energetica era vista principalmente come un fattore di costo anziché come una componente di una strategia ambientale (Pan et al., 2019)³⁹¹.

Le tendenze nella logistica (e le loro corrette operazioni) hanno iniziato a cambiare radicalmente (e migliorare) grazie alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione del ventunesimo secolo in particolare dopo l'introduzione dei codici a barre negli anni '70, dei personal computer negli anni '80 e dei software aziendale negli anni '90 (Kumar & van Dissel, 1996)³⁹².

L'ascesa dell'e-commerce ha ulteriormente guidato i cambiamenti nella logistica, allontanandosi dai sistemi tradizionali e richiedendo alle aziende di implementare un tracciamento in tempo reale, routing adattivo e previsioni predittive (Hübner et al.,

³⁸⁷ Bode, C., Lindemann, E., & Wagner, S. M. (2011). Driving trucks and driving sales? The impact of delivery personnel on customer purchase behavior. *Journal of Business Logistics*, 32(1), 99-114.

³⁸⁸ Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Op. cit.*

³⁸⁹ Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). *Op. cit.*

³⁹⁰ McKinnon, A. (2018). *Op. cit.*

³⁹¹ Pan, S., Roy, A., Choi, Y., Sun, S., & Gao, H. O. (2019). The air quality and health impacts of projected long-haul truck and rail freight transportation in the United States in 2050. *Environment International*, 130, 104922.

³⁹² Kumar, K., & van Dissel, H. G. (1996). Sustainable collaboration: Managing conflict and cooperation in interorganizational systems. *MIS Quarterly*, 20(3), 279-300.

2016)³⁹³. Conoscere la logistica tradizionale è importante, non solo per una panoramica completa della storia, ma anche per comprendere la radicale trasformazione in atto nel campo della logistica e della supply chain. Tale trasformazione sarà spiegata in dettaglio nel prossimo paragrafo di questa tesi.

2.3. *Logistica 4.0*

La logistica 4.0 ha preso avvio dalla rivoluzione digitale che ha influenzato il mondo. La Prima Rivoluzione Digitale, nota in seguito come Industria 4.0, è iniziata in Germania nel 2011, concentrandosi sull'automazione e i sistemi cyber-fisici (Kagermann, 2014; Lasi et al., 2014)³⁹⁴. La Quarta Rivoluzione Industriale e, di conseguenza, l'Industria 4.0 nel corso degli ultimi anni, hanno influenzato notevolmente il mondo della logistica rendendolo sempre più interconnesso e intelligente. La logistica, in tal caso, è in grado di svolgere le proprie attività in real time e di adeguarsi ai cambiamenti ambientali in maniera dinamica (Kagermann, 2014)³⁹⁵. La relazione tra processi automatizzati avanzati e tecnologie emergenti ha rappresentato una pietra miliare per lo sviluppo della logistica 4.0. Tale paradigma non si basa più sulla sola gestione e movimentazione fisica dei prodotti, ma si caratterizza anche per la gestione delle informazioni (e la relativa valorizzazione) lungo l'intera catena di valore (Winkelhaus & Grosse, 2020; Ivanov et al., 2019)³⁹⁶.

Questo nuovo paradigma è caratterizzato dalla capacità di raccogliere ed elaborare dati ottenuti da piattaforme digitali, sensori, dispositivi mobili e social network. In tal modo, la logistica 4.0 può essere considerata come un paradigma con una dimensione cognitiva capace di supportare le organizzazioni nel prendere decisioni rapide grazie all'utilizzo di questi dati (Ben-Daya et al., 2019; Kache & Seuring, 2017)³⁹⁷. Inoltre, la

³⁹³ Hübner, A., Wollenburg, J., & Holzapfel, A. (2016). *Op. cit.*

³⁹⁴ Kagermann, H. (2014). *Op. cit.*; Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). *Op. cit.*

³⁹⁵ Kagermann, H. (2014). *Op. cit.*

³⁹⁶ Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). *Op. cit.*; Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3), 829-846.

³⁹⁷ Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahrour, Z. (2019). Internet of things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 57(15-16), 4719-4742; Kache, F., & Seuring, S. (2017). Challenges and opportunities of digital information at the intersection of Big Data Analytics and supply chain management. *International Journal of Operations & Production Management*, 37(1), 10-36.

logistica 4.0 risulta basarsi anche su una dimensione organizzativa e culturale in quanto risulta capace di rivedere interamente le capabilities professionali, i processi decisionali e le strutture di governance (Schrauf & Berttram, 2016)³⁹⁸.

L'obiettivo della logistica 4.0 non è quello di perfezionare la logistica esistente, ma di ridefinire completamente lo stile della logistica con un sistema interconnesso e intelligente, altamente automatizzato, adattivo e predittivo in termini di gestione logistica (Winkelhaus & Grosse, 2020; Hofmann & Rüsch, 2017)³⁹⁹.

A differenza della logistica tradizionale, la logistica 4.0 ha incorporato un sistema efficiente, intelligente e automatizzato che autogoverna le operazioni e si adatta dinamicamente ai cambiamenti della domanda e dell'offerta (Çınar et al. 2021)⁴⁰⁰.

I cambiamenti e i progressi tecnologici della logistica 4.0, nonché la complessità e la volatilità delle moderne supply chain, sono dovuti all'evoluzione globale (Tjahjono et al., 2017; Büyüközkan & Göçer, 2018)⁴⁰¹.

Le aziende devono confrontarsi con i mercati odierni, con una domanda sempre più irregolare e un clima politico instabile. La società esige che le aziende operino in modo economicamente sostenibile e rispettoso dell'ambiente, offrendo al contempo servizi rapidi e trasparenti (Queiroz et al., 2020)⁴⁰². Questi cambiamenti strutturali hanno evidenziato le debolezze dei vecchi modelli di logistica. Sono necessari nuovi modelli che offrano visibilità end-to-end in tempo reale e siano innovativi (Dolgui & Ivanov, 2021; Hofmann et al., 2019)⁴⁰³. In questo modo, la logistica 4.0 si integra con i principi della produzione digitale, della mobilità intelligente, dell'analisi ad alta precisione e delle piattaforme coordinate. Le tecnologie come internet of things, cyber-physical systems, big data analytics, cloud computing, artificial intelligence, blockchain, autonomous vehicles, robotics, and digital twins stanno spostando i confini e il potenziale dei sistemi

³⁹⁸ Schrauf, S., & Berttram, P. (2016). Industry 4.0: How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused. PwC Report.

³⁹⁹ Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). *Op. cit.*; Hofmann, E., & Rüsch, M. (2017).

⁴⁰⁰ Çınar, Z. M., Zeeshan, Q., & Korhan, O. (2021). *Op. cit.*

⁴⁰¹ Tjahjono, B., Esplugues, C., Ares, E., & Pelaez, G. (2017). What does industry 4.0 mean to supply chain?. *Procedia Manufacturing*, 13, 1175-1182; Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2018). Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97, 157-177.

⁴⁰² Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosso Wamba, S. (2020). *Op. cit.*

⁴⁰³ Dolgui, A., & Ivanov, D. (2021). Ripple effect and supply chain disruption management: new trends and research directions. *International Journal of Production Research*, 59(1), 102-109; Hofmann, E., Sternberg, H., Chen, H., Pflaum, A., & Prockl, G. (2019). Supply chain management and Industry 4.0: conducting research in the digital age. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(10), 945-955.

logistici (Tiwari et al., 2023)⁴⁰⁴. Grazie a queste tecnologie, i sistemi logistici sono diventati predittivi, integrati e autonomi.

La logistica 4.0 si basa sulla connettività. Grazie all'utilizzo delle tecnologie emergenti, i dati possono essere raccolti ed elaborati in modo continuo lungo tutta la supply chain. Questo flusso continuo di informazioni e la raccolta di dati dalla supply chain si traducono in una visibilità digitale di tutti i beni materiali, veicoli e infrastrutture, che possono essere monitorati in tempo reale per un migliore processo decisionale (Ashton, 2009; Barreto et al., 2017)⁴⁰⁵. L'ondata di sistemi di intelligenza artificiale ha ulteriormente differenziato la logistica 4.0 dalla logistica tradizionale. I sistemi basati sui dati consentono di prevedere in modo completamente autonomo la domanda, le interruzioni, i trasporti e ottimizzare le prestazioni di inventario a partire da flussi di dati di grandi volumi e ad alta velocità (Baryannis et al., 2019)⁴⁰⁶. Uno dei tanti sviluppi della logistica 4.0 è la capacità di tracciare i dati in tempo reale. Grazie all'uso di strumenti RFID, sensori IoT, tracciamento blockchain, servizi cloud e sistemi GPS, le aziende possono ora monitorare i movimenti e il trasporto delle scorte, insieme alle diverse condizioni ambientali, con una chiarezza senza precedenti (Sarac et al. 2010; Ivanov & Dolgui, 2021)⁴⁰⁷.

Alla base della logistica 4.0 ci sono i sistemi cyber-fisici che costituiscono l'infrastruttura di questo ecosistema. Sono costituiti da una serie di sensori che raccolgono dati sulle prestazioni del sistema, processori integrati che analizzano i dati e determinano lo stato attuale del sistema logistico (Monostori, 2018)⁴⁰⁸. La flessibilità e l'autoregolamentazione di questi sistemi consentono alle reti logistiche di autoadattarsi e autocorreggere le perturbazioni, siano esse interne o esterne alla rete.

Questa trasformazione è favorita in particolare dall'analisi prescrittiva e predittiva, che ha la capacità di individuare e identificare modelli e tendenze per prevedere le prestazioni logistiche e proporre soluzioni ottimali, come il routing dinamico, la

⁴⁰⁴ Tiwari, S. (2023). *Op. cit.*

⁴⁰⁵ Ashton, K. (2009). That "internet of things" thing. *RFID Journal*, 22(7), 97-114; Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia manufacturing*, 13, 1245-1252.

⁴⁰⁶ Baryannis, G., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). *Op. cit.*

⁴⁰⁷ Sarac, A., Absi, N., & Dauzère-Pérès, S. (2010). *Op. cit.*; Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*, 32(9), 775-788.

⁴⁰⁸ Monostori, L. (2018). Cyber-physical systems. *Procedia CIRP*, 17, 9-13.

determinazione dei migliori aggiustamenti in tempo reale dell'inventario e l'implementazione di strategie per mitigare il rischio allocando le risorse dove sono più necessarie (Baryannis et al., 2019; Min, 2010)⁴⁰⁹. Queste capacità riflettono un cambiamento sostanziale e atteso da tempo rispetto al tipico approccio reattivo alla logistica, integrando analisi proattive, intelligenti e basate sui dati nel quadro decisionale.

Il miglioramento delle operazioni nell'ambito della logistica 4.0 si basa sull'interazione uomo-macchina. Secondo Sternberg & Norrman (2017)⁴¹⁰, gli occhiali per realtà aumentata e i sistemi decisionali basati sull'intelligenza artificiale aiutano gli operatori umani ad assumere decisioni di supervisione di livello superiore. Anziché sostituire il lavoro umano, la digitalizzazione sposta il lavoro umano dalle attività manuali ripetitive e di routine a quelle più cognitive, di supervisione e analitiche (Winkelhaus & Grosse, 2020)⁴¹¹.

La logistica 4.0 si basa su cloud ed edge computing efficaci per garantire un'elaborazione fluida di grandi volumi di dati. Mentre Sethi & Sarangi (2017)⁴¹² e Papadopoulos et al. (2022)⁴¹³ sottolineano che l'edge computing fornisce ambienti flessibili adatti all'elaborazione di dati provenienti da sensori IoT, robot di magazzino, sistemi telematici di trasporto e sistemi aziendali, gli autori sottolineano che il cloud computing fornisce la necessaria scalabilità. D'altro canto, Kshetri (2018)⁴¹⁴ e Queiroz et al. (2020) sostengono che la blockchain migliora la sicurezza e la fiducia nello scambio di dati tra le aziende grazie ai suoi dati operativi immutabili, trasparenti e tracciabili.

Più di recente, la comunità accademica ha iniziato a esplorare l'aspetto sostenibile della logistica 4.0. La tracciabilità attraverso la blockchain contribuisce all'economia circolare attraverso il recupero e la rigenerazione dei prodotti e la logistica inversa (Zhang & Zhang, 2023)⁴¹⁵. Pertanto, la logistica 4.0 non riguarda esclusivamente l'ottimizzazione

⁴⁰⁹ Baryannis, G., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). *Op. cit.*; Min, H. (2010). Artificial intelligence in supply chain management: theory and applications. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 13(1), 13-39.

⁴¹⁰ Sternberg, H., & Norrman, A. (2017). The Physical Internet-review, analysis and future research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(8), 736-762.

⁴¹¹ Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). *Op. cit.*

⁴¹² Sethi, P., & Sarangi, S. R. (2017). Internet of things: architectures, protocols, and applications. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2017(1), 9324035.

⁴¹³ Papadopoulos, T., Singh, S. P., Spanaki, K., Gunasekaran, A., & Dubey, R. (2022). Towards the next generation of manufacturing: implications of big data and digitalization in the context of industry 4.0. *Production Planning & Control*, 33(2-3), 101-104.

⁴¹⁴ Kshetri, N. (2018). Blockchain's roles in strengthening cybersecurity and privacy. *Journal of International Technology and Information Management*, 27(1), 2-7.

⁴¹⁵ Zhang, X., Yu, Y., & Zhang, N. (2021). Sustainable supply chain management under big data: a

dell'efficienza ma contribuisce anche ad accelerare la migrazione verso reti logistiche ecocompatibili che contribuiscono positivamente allo sviluppo sostenibile.

Sulla base dei principi precedentemente discussi, la logistica 4.0 rappresenta una rivoluzione tecnologica, con un impatto sulla struttura, sull'organizzazione e sulla cultura dell'intero ecosistema logistico. Forse i cambiamenti più significativi apportati dalla logistica 4.0 hanno trasformato l'interoperabilità del settore, definita come sistemi, agenti, piattaforme e macchine distinti che comunicano e lavorano insieme. Nelle reti logistiche odierne, l'interoperabilità è una necessità. In queste reti, produttori, fornitori di servizi logistici, piattaforme di e-commerce, dogane, magazzini e operatori devono tutti scambiare informazioni in tempo reale. La letteratura osserva, inoltre, che la completa interoperabilità è il risultato dell'integrazione di protocolli di comunicazione standardizzati, infrastrutture dati comuni e digitalizzazione organizzativa (Hofmann & Rüsch, 2017)⁴¹⁶. I concetti di interoperabilità, integrazione verticale e orizzontale di una supply chain sono interconnessi. L'integrazione verticale si riferisce all'integrazione e alla sincronizzazione digitale all'interno della supply chain di un'azienda e dei flussi decisionali/operativi. Al contrario, l'integrazione orizzontale implica la collaborazione digitale e il collegamento di aziende indipendenti lungo la supply chain. Secondo Tao et al. (2019)⁴¹⁷, nella logistica 4.0, entrambe le forme di integrazione sono rese possibili simultaneamente, fornendo all'intera rete di fornitura la capacità di agire come un sistema reattivo e intelligente. Ciò è in netto contrasto con la struttura frammentata e statica della logistica tradizionale, caratterizzata da scarsa visibilità e processi disgiunti che, a loro volta, hanno creato inefficienze, ritardi ed effetto frusta (Lee et al., 1997)⁴¹⁸.

Con la logistica 4.0 si verifica un altro profondo cambiamento nelle strutture decisionali. Processi decisionali automatizzati e decentralizzati prendono il controllo attraverso la robotica. Nella logistica 4.0, il controllo sui sistemi cyber-fisici in tempo reale è distribuito ad agenti autonomi e risulta ottimizzato tramite machine learning (Ivanov & Dolgui, 2021)⁴¹⁹. Non è più la pianificazione statica a determinare i percorsi,

bibliometric analysis. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(1), 427-445.

⁴¹⁶ Hofmann, E., & Rüsch, M. (2017). *Op. cit.*

⁴¹⁷ Tao, F., Sui, F., Liu, A., Qi, Q., Zhang, M., Song, B., & Nee, A. Y. (2019). Digital twin-driven product design framework. *International Journal of Production Research*, 57(12), 3935-3953.

⁴¹⁸ Lee, H. L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect. *Management science*, 43(4), 546-558.

⁴¹⁹ Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*, 32(9), 775-788.

ma questi vengono calcolati continuamente in tempo reale utilizzando sensori IoT.

A differenza dei sistemi classici, l'intelligenza artificiale decide autonomamente le strategie di allocazione, carico di lavoro e scaffalatura (Boysen et al., 2018)⁴²⁰. I sistemi di auto-decisione modificano anche il coinvolgimento degli esseri umani nei sistemi (Stentoft et al 2021; Sternberg & Norrman, 2017)⁴²¹.

Tradizionalmente, le reti logistiche si basavano su una rigida struttura, con il focus delle operazioni su un grande magazzino che spediva i prodotti in diverse località all'interno di un'ampia area geografica. La logistica 4.0 ha determinato sistemi più flessibili, decentralizzati e modulari, che incorporano centri di micro-evasione degli ordini, hub regionali automatizzati, centri di consolidamento logistico urbano e asset mobili che si adattano più agilmente alle variazioni della domanda. Anche le tecnologie digitali, che facilitano la gestione in tempo reale del trasporto merci urbano, supportano il reindirizzamento dei percorsi di consegna congestionati e ottimizzano la consegna dell'ultimo miglio, trasformando il sistema logistico urbano (Allen et al., 2021)⁴²². Con le pressioni create dalla crescita dell'e-commerce, dall'urbanizzazione e dalla necessità di sostenibilità, queste innovazioni sono cruciali nel contesto delle tradizionali reti di distribuzione che stanno diventando sempre più obsolete.

Ogni azienda deve prestare attenzione e prendersi cura della propria sicurezza informatica a causa dell'elevato volume di attacchi informatici e violazioni dei servizi digitali (Queiroz et al., 2020; Ivanov & Dolgui, 2021)⁴²³. In effetti, la necessità di creare una sicurezza informatica si concentra sul limitare o eliminare del tutto le violazioni di dati (Pérez-Morón, 2022)⁴²⁴. Questa sicurezza informatica è fondamentale per i porti e i magazzini intelligenti, che potrebbero aprire le porte a complessi sabotaggi fisici a livello industriale.

La logistica 4.0 ridefinisce il modo in cui viene effettuata la misurazione delle performance. I Key Performance Indicator sono ancora rilevanti, ma la logistica 4.0 offre

⁴²⁰ Boysen, N.; Briskorn, D.; Fedtke, S.; Schwerdfeger, S. (2018). Drone delivery from trucks: Drone scheduling for given truck routes. *Networks*, 72, 506-527.

⁴²¹ Stentoft, J., Adsbøll Wickstrøm, K., Philipsen, K., & Haug, A. (2021). *Op. cit.*; Sternberg, H., & Norrman, A. (2017). *Op. cit.*

⁴²² Allen, J., Browne, M., & Holguin-Veras, J. (2021). *Op. cit.*

⁴²³ Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). *Op. cit.*; Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosso Wamba, S. (2020). *Op. cit.*

⁴²⁴ Pérez-Morón, J. (2022). Eleven years of cyberattacks on Chinese supply chains in an era of cyber warfare, a review and future research agenda. *Journal of Asia Business Studies*, 16(2), 371-395.

nuovi KPI digitali per misurare la reattività, la precisione dei dati, l'accuratezza dei sistemi cognitivi, l'adattabilità della rete e il tracciamento delle emissioni di carbonio (Büyükoçkan & Göçer, 2018)⁴²⁵. Il sistema di misurazione delle performance è predittivo, dinamico e autocorrettivo. Grazie ai sistemi basati sull'intelligenza artificiale che monitorano costantemente ciascuno dei parametri, le aziende sono tenute a passare da KPI orientati all'operatività a misure che riflettano la maturità digitale, la sostenibilità e i risultati incentrati sul cliente (Zhang & Zhang, 2023)⁴²⁶.

Il possibile contributo della logistica 4.0 merita di essere ulteriormente approfondito in relazione alle attuali sfide delle catene di approvvigionamento globalizzate, che devono ora gestire shock sistemici, instabilità geopolitica, cambiamenti climatici e crescenti richieste da parte degli stakeholder. La logistica 4.0 consente il funzionamento di terminal globali intelligenti dotati di sistemi di attracco automatizzati, sistemi di assistenza basati sull'intelligenza artificiale e sistemi di monitoraggio dei container IoT. Tali sistemi facilitano la riduzione della congestione portuale e dei tempi di consegna, nonché l'integrazione delle operazioni marittime, ferroviarie e stradali (Notteboom et al., 2022; Haralambides, 2019)⁴²⁷.

La logistica 4.0 contribuisce, inoltre, a realizzare l'ambizione della quarta rivoluzione industriale di uno sviluppo sostenibile e di un'economia circolare.

L'analisi predittiva e il routing intelligente alimentano le emissioni, mentre la tracciabilità favorisce la conformità ambientale e l'approvvigionamento responsabile (McKinnon, 2018)⁴²⁸. Inoltre, il tracciamento del ciclo di vita tramite blockchain e i progressi nell'automazione dello smontaggio contribuiscono al miglioramento dei sistemi logistici. Di conseguenza, la logistica 4.0 permette di chiudere il ciclo nelle catene di approvvigionamento, consentendo un recupero, un ricondizionamento, una rigenerazione e un riciclo più efficaci dei materiali. Questi sistemi contribuiscono all'estensione della durata di vita dei materiali e ad eliminare i rifiuti generati. In questo modo, le operazioni logistiche permettono di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità.

Un'altra dimensione che merita attenzione nel contesto della logistica 4.0 è la riconfigurazione dei modelli di business nella logistica e nella gestione della supply chain.

⁴²⁵ Büyükoçkan, G., & Göçer, F. (2018). *Op. cit.*

⁴²⁶ Zhang, X., Yu, Y., & Zhang, N. (2021). *Op. cit.*

⁴²⁷ Notteboom, T., Pallis, A., & Rodrigue, J. P. (2022). *Op. cit.*; Haralambides, H. E. (2019). *Op. cit.*

⁴²⁸ McKinnon, A. (2018). *Op. cit.*

In passato, le aziende di logistica competevano sulla base dei costi operativi e dell'affidabilità del servizio. Le aziende erano in grado di dominare il mercato gestendo in modo ottimale le proprie reti logistiche. Tuttavia, nella logistica 4.0, i modelli operativi possono essere trasformati in modelli di business basati su piattaforme, orientati ai servizi e ai dati, in cui la creazione di valore attraverso le attività operative è minima (Sutherland & Jarrahi, 2018)⁴²⁹. Le aziende di logistica possono creare piattaforme logistiche digitali, come marketplace per il trasporto merci e piattaforme di scambio basate su blockchain, per ridurre i costi di transazione e migliorare il coordinamento (Parker et al., 2016)⁴³⁰.

Allo stesso modo, la logistica 4.0 offre nuove opportunità per le collaborazioni interorganizzative. Negli ecosistemi logistici tradizionali, le collaborazioni erano spesso limitate a causa di sfiducia, discrepanze informative e disallineamento dei sistemi. L'integrazione della tecnologia blockchain, delle torri di controllo basate su cloud e delle capacità interoperazionali dell'architettura dei dati consente alle organizzazioni di intraprendere attività di previsione collaborativa, pianificazione sincronizzata, magazzinaggio congiunto e trasporto condiviso (Zhang & Zhang, 2023)⁴³¹. Tali collaborazioni/servizi mitigano le ridondanze e sono in grado di eliminare le inefficienze. Una crescente letteratura suggerisce che le partnership, anziché competere in modo isolato, rafforzano i modelli collaborativi all'interno degli ecosistemi della logistica 4.0 (Hofmann et al., 2019)⁴³².

Uno degli aspetti più notevoli della logistica 4.0 è l'enfasi sulla resilienza sistemica, soprattutto dopo eventi globali come la pandemia di Covid-19, gli eventi geopolitici, i cambiamenti climatici e l'instabilità nei sistemi di trasporto globali. Con l'ausilio dell'analisi predittiva e lo sviluppo di sistemi logistici adattivi flessibili, modulari e ridondanti, in grado di riconfigurarsi per riorganizzare il flusso e mitigare gli effetti delle interruzioni, la logistica 4.0 migliora la resilienza (Dolgui & Ivanov, 2021)⁴³³. Utilizzando sistemi cyber-fisici, a partire dal 2020, è possibile monitorare costantemente i rischi nelle infrastrutture di trasporto, nei nodi di produzione, nella rete di

⁴²⁹ Sutherland, W., & Jarrahi, M. H. (2018). The sharing economy and digital platforms: A review and research agenda. *International Journal of Information Management*, 43, 328-341.

⁴³⁰ Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., & Choudary, S. P. (2016). *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you*. WW Norton & Company.

⁴³¹ Zhang, X., Yu, Y., & Zhang, N. (2021). *Op. cit.*

⁴³² Hofmann, E., Sternberg, H., Chen, H., Pflaum, A., & Prockl, G. (2019). *Op. cit.*

⁴³³ Dolgui, A., & Ivanov, D. (2021). *Op. cit.*

approvvigionamento e nell'ambiente. I digital twin simulano milioni di scenari di interruzione, fornendo così la base per decisioni consapevoli che renderebbero il sistema più preparato e meno suscettibile alle interruzioni (Ivanov & Dolgui, 2020)⁴³⁴.

Gli effetti della logistica 4.0 includono anche importanti sfide socio-tecniche che devono essere considerate. L'aumento dei robot autonomi, delle auto intelligenti e delle tecnologie di meccanizzazione basate sull'intelligenza artificiale solleva importanti interrogativi sull'evoluzione della forza lavoro, sulla collaborazione tra esseri umani e macchine e sulla rieducazione delle persone nel campo della logistica (Stentoft et al., 2021)⁴³⁵. La logistica 4.0 non elimina il lavoro umano, ma modifica la tipologia di lavoro svolto all'interno della logistica, abbandonando i lavori manuali e ripetitivi basati su compiti specifici e favorendo lavori di natura cognitiva e di supervisione, che richiedono pensiero critico e sistemico e competenze digitali (Sternberg & Norrman, 2017)⁴³⁶. Questa transizione presenta tuttavia delle sfide, tra cui le lacune nelle competenze digitali, la resistenza ai cambiamenti nei processi e i diversi livelli di maturazione tecnologica nei diversi settori (Papadopoulos et al., 2022)⁴³⁷. Per questo motivo, lo sviluppo del capitale umano continua a essere uno dei fattori più importanti che determinano il funzionamento ottimale degli ecosistemi logistici digitali.

I progressi della logistica 4.0 hanno ulteriormente migliorato l'aspetto autonomo della logistica. Ciò include lo sviluppo di camion senza conducente, droni per le spedizioni e navi mercantili a guida autonoma. Queste innovazioni sono considerate le più all'avanguardia all'interno del sistema logistico, offrendo ampi vantaggi in termini di efficienza, costi, sicurezza e tempi di consegna più rapidi (Paddeu et al., 2020)⁴³⁸.

I camion autonomi per la logistica che utilizzano LiDAR per la navigazione sono in fase di sperimentazione su vaste aree del Nord America e dell'Europa e si prevede che saranno operativi in corridoi commerciali autonomi entro i prossimi 10 anni (Singh et al., 2021)⁴³⁹. Contemporaneamente, la consegna di prodotti farmaceutici e altri materiali

⁴³⁴ Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). *Op. cit.*

⁴³⁵ Stentoft, J., Adsbøll Wickstrøm, K., Philipsen, K., & Haug, A. (2021). *Op. cit.*

⁴³⁶ Sternberg, H., & Norrman, A. (2017). *Op. cit.*

⁴³⁷ Papadopoulos, T., Singh, S. P., Spanaki, K., Gunasekaran, A., & Dubey, R. (2022). *Op. cit.*

⁴³⁸ Paddeu, D., Shergold, I., & Parkhurst, G. (2020). The social perspective on policy towards local shared autonomous vehicle services (LSAVS). *Transport Policy*, 98, 116-126.

⁴³⁹ Singh, P., Dulebenets, M. A., Pasha, J., Gonzalez, E. D. S., Lau, Y. Y., & Kampmann, R. (2021). Deployment of autonomous trains in rail transportation: Current trends and existing challenges. *IEEE access*, 9, 91427-91461.

preziosi e urgenti in località remote, attraverso l'utilizzo di elicotteri Black Hawk dell'esercito americano, ha dimostrato come l'automazione nel trasporto di droni abbia superato i mezzi convenzionali (Clarke & Moses, 2014)⁴⁴⁰. Innovazioni simili si stanno verificando anche nel settore marittimo, dove imbarcazioni telecomandate, sistemi di attracco automatizzati e strumenti di navigazione digitale stanno trasformando il settore della navigazione (Haralambides, 2019)⁴⁴¹.

Uno degli ulteriori aspetti trasformativi del paradigma logistica 4.0 è l'attenzione alla governance etica e alla gestione dei dati. Con la logistica che sta diventando un settore fortemente basato sui dati, sorgono legittime preoccupazioni in merito alla privacy dei dati, alla sicurezza informatica, alla trasparenza degli algoritmi e del loro utilizzo, nonché all'uso inappropriato di dati commerciali sensibili (Pérez-Morón, 2022)⁴⁴².

Le preoccupazioni relative alla mancanza di trasparenza su chi prende le decisioni e alla concorrenza sleale segnalano la necessità di applicare l'etica nell'uso delle tecnologie nella logistica 4.0 (Crawford, 2021)⁴⁴³. Nella comunità accademica si sta diffondendo l'opinione che il futuro della logistica digitale e la sua legittimità risiederanno nella capacità di raggiungere un equilibrio tra maggiore efficienza e buona etica.

Le conseguenze della logistica 4.0 vanno considerate anche da una prospettiva economica e geopolitica. Le catene di approvvigionamento digitali stanno cambiando la distribuzione del valore e il potere a livello mondiale. I paesi che investono in modo aggressivo in porti intelligenti, corridoi merci autonomi e logistica basata sull'intelligenza artificiale acquisiscono e mantengono la competitività nel commercio estero, mentre altri rischiano di perdere il loro posto nei mercati globali. Inoltre, dal punto di vista economico, grazie al raggruppamento delle attività economiche in una specifica area geografica, le regioni geograficamente avanzate traggono i maggiori vantaggi dall'infrastruttura logistica (Rodrigue, 2020)⁴⁴⁴.

Studi recenti indicano che la logistica 4.0 è flessibile e che, in questo momento, ci

⁴⁴⁰ Clarke, R., & Moses, L. B. (2014). The regulation of civilian drones. *Computer Law & Security Review*, 30(3), 263-285.

⁴⁴¹ Haralambides, H. E. (2019). *Op. cit.*

⁴⁴² Pérez-Morón, J. (2022). *Op. cit.*

⁴⁴³ Crawford, K. (2021). *The atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. Yale University Press.

⁴⁴⁴ Rodrigue, J. P. (2020). *Op. cit.*

si sta muovendo verso la logistica 5.0, un paradigma moderno più incentrato sull'uomo, socialmente responsabile e focalizzato sulla sostenibilità e resilienza. La logistica 5.0 rappresenta un nuovo paradigma in cui l'intelligenza artificiale, la robotica e i sistemi cyber-fisici sono integrati attorno al capitale umano. Inoltre, un principio fondamentale è la sostenibilità supportata da sistemi a ciclo chiuso, cicli di risorse rigenerative, trasporto merci urbano a zero emissioni di carbonio e sistemi che sostengono ecosistemi urbani economici circolari (Bressanelli et al., 2017)⁴⁴⁵. La logistica si sta spostando, quindi, da un'enfasi esclusiva sull'efficienza a un sistema che promuove prosperità, integrità ecologica e una crescita socioeconomica equa.

Queste innovazioni evidenziano i cambiamenti indotti dalla logistica 4.0, i quali vanno oltre la semplice rivoluzione digitale. Implicano una riconcettualizzazione della logistica come un sistema intelligente basato sulla collaborazione uomo-macchina, come un sistema di reti decentralizzate e interconnesse digitalmente, con un'attenzione particolare all'etica e alla sostenibilità.

La logistica 4.0 mostra differenti disuguaglianze strutturali e operative rispetto alla logistica tradizionale. Si tratta di disuguaglianze che si traducono rispetto all'organizzazione dei processi aziendali, dei flussi informativi e delle logiche di perseguimento delle finalità aziendali. Nella logistica tradizionale, i processi erano in generale di tipo sequenziale e compartimentato, e venivano organizzati in modo funzionale in una struttura che differenziava in modo netto le attività di approvvigionamento, produzione, stoccaggio e distribuzione. Nella logistica tradizionale, allo stesso tempo, la condivisione delle informazioni tra le funzioni aziendali era limitata, frammentata e significativamente in ritardo (Lambert & Cooper, 2000; Simchi-Levi et al., 1999)⁴⁴⁶.

Con la logistica 4.0 si passa a un nuovo paradigma e non più a un semplice modello. I processi diventano integrati e interconnessi e si affermano come un sistema logistico che rende possibili operazioni in tempo reale. L'evoluzione determina un passaggio da un sistema statico a uno reattivo. Da sequenze lineari di attività, la logistica si concepisce ora come un sistema interdipendente di attività in cui diversi nodi comunicano e si coordinano in modo autonomo.

⁴⁴⁵ Bressanelli, G., Perona, M., & Saccani, N. (2017). *Op. cit.*

⁴⁴⁶ Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). *Op. cit.*; Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (1999). *Op. cit.*

Per quanto riguarda la gestione delle informazioni, il modello tradizionale si basava su un flusso informativo poco dinamico con aggiornamenti in riferimento alle decisioni operative solamente quando le stesse erano state già assunte in precedenza. Con la logistica digitale il flusso informativo è attivo e bidirezionale, e gli aggiornamenti avvengono in tempo reale su posizione, condizioni e performance di prodotti e veicoli (Ben-Daya et al., 2019)⁴⁴⁷.

Dal punto di vista decisionale, la logistica tradizionale risultava caratterizzata da un sistema centralizzato con l'assunzione delle decisioni da parte dei vertici manageriali, i quali si focalizzavano sui risultati derivati da esperienze lavorative precedenti (Christopher, 2016)⁴⁴⁸. Invece, la logistica 4.0 si basa principalmente su un sistema decentralizzato basato su dati: tutti gli attori della supply chain si trovano in continua interazione tra di loro generando informazioni in tempo reale, le quali vengono elaborate tramite algoritmi di intelligenza artificiale e machine learning (Tjahjono et al., 2017; Hofmann & Rüsch, 2017)⁴⁴⁹. Tale attività consente di attivare processi decisionali più rapidi e un maggior allineamento ai mutevoli cambiamenti di mercato e, quindi, una maggiore risposta e resilienza del sistema.

Le discrepanze fra i due modelli si traducono anche in modalità di organizzazione diverse. Nell'impostazione tradizionale si aveva un'organizzazione rigida di tipo verticale con segmentazione gerarchica ed una linearità dei flussi di comunicazione. Con l'adozione della logistica 4.0 si passa ad un'ottica basata su reti collaborative con l'uso di connessione digitale, nella quale i confini e contatti si organizzano in forma di rete (Schrauf & Bertram, 2016)⁴⁵⁰. Questo tipo di organizzazione, supportata da sistemi di comunicazione integrata e cloud, permette alle imprese di comunicare in modo riservato e protetto in modo da elaborare congiuntamente le informazioni per un'ottimizzazione della condivisione della logistica. Questo nuovo approccio, alla base della nuova logistica 4.0, punta ad una maggiore trasparenza e a incrementare processi di co-creazione di valore (Baryannis et al., 2019)⁴⁵¹.

Le differenze operative tra la logistica tradizionale e la logistica 4.0 sono relative

⁴⁴⁷ Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahrour, Z. (2019). *Op. cit.*

⁴⁴⁸ Christopher, M. (2016). *Op. cit.*

⁴⁴⁹ Tjahjono, B., Esplugues, C., Ares, E., & Pelaez, G. (2017). *Op. cit.*; Hofmann, E., & Rüsch, M. (2017). *Op. cit.*

⁴⁵⁰ Schrauf, S., & Bertram, P. (2016). *Op. cit.*

⁴⁵¹ Baryannis, G., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). *Op. cit.*

al tipo di attività e al grado di automazione. La logistica tradizionale era caratterizzata da processi prevalentemente manuali e semiautomatici, richiedendo grande lavoro da parte del capitale umano, il quale poteva commettere numerosi errori. I magazzini erano dotati di una gestione e controllo dei processi fisici con processi standardizzati e rigidi e poche o nessuna possibilità di personalizzazione. Nella logistica digitale, in alternativa, viene usata la robotica di grado superiore, i sistemi di visione artificiale, i veicoli autonomi, le tecnologie di automazione intelligente, il controllo della logistica con l'intelligenza artificiale, incrementando la sicurezza migliorata e tempi di ciclo ridotti. L'operatore di logistica diventa un supervisore digitale interattivo sui sistemi computazionali e complementari di gestione e controllo complessi, innovazione e gestione cumulativa dei processi (Çınar et al., 2021)⁴⁵².

In riferimento alla misurazione delle performance, gli indicatori economici-finanziari su cui si basava la logistica tradizionale erano i tempi di consegna, i costi di trasporto e il livello di scorte. Al contrario, con la logistica 4.0 si passa all'evoluzione dei sistemi di Business Performance Management. La logistica 4.0 mette in rete sistemi di Business Performance Management e integra Key Performance Indicator e Key Risk Indicator, che sono in grado di analizzare simultaneamente la produttività, la qualità, la sostenibilità e i rischi (Hofmann & Rüsch, 2017)⁴⁵³. L'integrazione di KPI e KRI permette di analizzare l'efficienza e la resilienza di un processo bi-dimensionale, e quindi sostenere la logistica in un processo di continuo miglioramento e di gestione del rischio.

2.4. *Innovazioni e tecnologie emergenti nella logistica*

L'innovazione digitale ha influenzato tutte le fasi della catena logistica. In riferimento alla fase della supply chain, la digitalizzazione permette il monitoraggio automatizzato dei fornitori, tramite algoritmi predittivi e Big Data, per la previsione dei fabbisogni (Kache & Seuring, 2017; Dubey et al., 2019)⁴⁵⁴.

La rivoluzione tecnologica degli ultimi anni ha determinato un miglioramento

⁴⁵² Çınar, Z. M., Zeeshan, Q., & Korhan, O. (2021). *Op. cit.*

⁴⁵³ Hofmann, E., & Rüsch, M. (2017). *Op. cit.*

⁴⁵⁴ Kache, F., & Seuring, S. (2017). *Op. cit.*; Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Roubaud, D., Wamba, S. F., Giannakis, M., & Foropon, C. (2019). Big data analytics and organizational culture as complements to swift trust and collaborative performance in the humanitarian supply chain. *International Journal of Production Economics*, 210, 120-136.

della qualità dei processi logistici influenzando strategie operative, tecnologiche e organizzative che toccano ogni livello di un'azienda (Ivanov & Dolgui, 2020)⁴⁵⁵.

La ristrutturazione dei sistemi di monitoraggio e controllo e dei flussi di materiali, informazioni e valori all'interno di un'azienda richiede cambiamenti non indifferenti (Baryannis et al., 2019)⁴⁵⁶. La logistica non è considerata più come attività di supporto, ma come un insieme di sistemi digitali che non solo producono e distribuiscono, ma la realizzano in modalità cross channel, ossia in modo integrato (Liu & Chiu, 2021)⁴⁵⁷.

La rapida crescita della supply chain digitale continua a generare nuovi progressi tecnologici che cambiano le operazioni, i processi e le reti logistiche. Le tecnologie chiave della Quarta Rivoluzione Industriale, tra cui l'internet of things, i sistemi cyber-physical (CPS), l'analisi dei big data, il cloud computing e l'intelligenza artificiale, hanno trasformato il settore della logistica.

Uno dei fattori chiave di questo progresso è l'emergere dell'ecosistema della mobilità autonoma, costituito da camion autonomi, consegne robotizzate dell'ultimo miglio, veicoli a guida automatica, treni autonomi e droni. Gli studi suggeriscono che l'autonomia è uno degli elementi critici per la riduzione dei costi operativi, affrontando le sfide della carenza di conducenti, migliorando la sicurezza e ottenendo un funzionamento continuo senza interruzioni, poiché consente di lavorare 24 ore su 24, 7 giorni su 7 (Singh et al., 2021; Paddeu et al., 2020)⁴⁵⁸. La tecnologia di autotrasporto autonomo, basata sui più avanzati LiDAR, modelli di deep learning e integrazione di sensori, è in fase di sperimentazione negli Stati Uniti, in Germania e in Cina.

Nella logistica a supporto degli aiuti umanitari e medici, i droni sono preziosi e vengono utilizzati per consegnare vaccini, trasportare organi per rispondere alle emergenze in aree remote (Clarke & Moses, 2014)⁴⁵⁹. Allo stesso tempo, l'innovazione nelle tecnologie immersive, come la realtà aumentata, la realtà virtuale e la realtà mista, consente agli operatori logistici di lavorare con i dati digitali in modi diversi. Queste tecnologie hanno un impatto particolare nei magazzini potenziati dalla realtà aumentata,

⁴⁵⁵ Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). *Op. cit.*

⁴⁵⁶ Baryannis, G., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). *Op. cit.*

⁴⁵⁷ Liu, K. P., & Chiu, W. (2021). Supply Chain 4.0: the impact of supply chain digitalization and integration on firm performance. *Asian Journal of Business Ethics*, 10(2), 371-389.

⁴⁵⁸ Singh, P., Dulebenets, M. A., Pasha, J., Gonzalez, E. D. S., Lau, Y. Y., & Kampmann, R. (2021). *Op. cit.*; Paddeu, D., Shergold, I., & Parkhurst, G. (2020). *Op. cit.*

⁴⁵⁹ Clarke, R., & Moses, L. B. (2014). *Op. cit.*

dove le istruzioni di prelievo vengono visualizzate ai lavoratori tramite i loro visori, riducendo gli errori durante le attività di prelievo e aumentando la velocità operativa (Thi Vo et al., 2025)⁴⁶⁰.

Le tecnologie di realtà virtuale sono utili anche perché consentono agli operatori di formarsi sui sistemi digitali in ambienti sicuri e protetti, prevenendo carenze di competenze e lunghi ritardi nell'onboarding (Barczak et al. 2019)⁴⁶¹.

La realtà mista viene utilizzata per la manutenzione da remoto per supportare il supporto decisionale (Suzuki et al., 2022)⁴⁶². Queste tecnologie immersive non solo migliorano la produttività, ma trasformano anche il modo in cui le persone lavorano in collaborazione con le macchine. Forniscono alle persone interfacce e sistemi fisico-digitali che migliorano le loro capacità cognitive e consentono un'interazione fluida con sistemi complessi (Stentoft et al., 2021)⁴⁶³. Lo sviluppo di queste tecnologie e la collaborazione tra tali strumenti sono alla base dei moderni sistemi logistici, dove in precedenza il lavoro umano veniva utilizzato per compiti fisici, ispezioni visive e attività manuali prive di supporto digitale (Sternberg & Norrman, 2017)⁴⁶⁴.

Le tecnologie di comunicazione all'avanguardia, in particolare le tecnologie 5G e 6G, sono destinate a cambiare il mondo e a innescare le prossime innovazioni rivoluzionarie. Il funzionamento della logistica digitale è determinato principalmente dalla sua connettività, dato che la tecnologia 5G è l'unica a offrire una latenza bassissima e un'elevata larghezza di banda e densità di dispositivi (Chen et al., 2023)⁴⁶⁵.

Nei magazzini automatizzati, ad esempio, centinaia di robot devono comunicare ad alti livelli e navigare ed eseguire attività simultaneamente, in modo coordinato e sicuro (Liu et al. 2021)⁴⁶⁶. Anche i sistemi di trasporto intelligenti necessitano del 5G per le

⁴⁶⁰ Thi Vo, K. H. (2025). Augmented reality, virtual reality, and mixed reality: A pragmatic view from diffusion of innovation. *International Journal of Architectural Computing*, 23(1), 27-45.

⁴⁶¹ Barczak, A., Dembińska, I., & Marzantowicz, Ł. (2019). Analysis of the risk impact of implementing digital innovations for logistics management. *Processes*, 7(11), 815.

⁴⁶² Suzuki, R., Karim, A., Xia, T., Hedayati, H., & Marquardt, N. (2022, April). Augmented reality and robotics: A survey and taxonomy for ar-enhanced human-robot interaction and robotic interfaces. In S. Barbosa, C. Lampe, C. Appert, D. A. Shamma, S. Drucker, J. Williamson, K. Yatani (Eds.) *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Association for Computing Machinery.

⁴⁶³ Stentoft, J., Adsbøll Wickstrøm, K., Philipsen, K., & Haug, A. (2021). *Op. cit.*

⁴⁶⁴ Sternberg, H., & Norrman, A. (2017). *Op. cit.*

⁴⁶⁵ Chen, W., Lin, X., Lee, J., Toskala, A., Sun, S., Chiasserini, C. F., & Liu, L. (2023). 5G-advanced toward 6G: Past, present, and future. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 41(6), 1592-1619.

⁴⁶⁶ Liu, Y., Liu, X., Gao, X., Mu, X., Zhou, X., Dobre, O. A., & Poor, H. V. (2021). Robotic communications for 5G and beyond: Challenges and research opportunities. *IEEE Communications*

comunicazioni vehicle-to-everything in tempo reale, modificando il routing e le condizioni del traffico. Si prevede che l'imminente transizione al 6G con comunicazione olografica, sistemi nativi basati sull'intelligenza artificiale e meccanismi di controllo inferiori al millisecondo renderà l'interconnessione dei sistemi cyber-fisici fluidi (Dang et al., 2020)⁴⁶⁷. Queste innovazioni rappresentano un cambiamento nelle catene di approvvigionamento globali: in passato i sistemi logistici erano supportati solo digitalmente, mentre in futuro saranno essenzialmente basati sul digitale e la connettività sarà altamente strategica.

Sebbene sia ancora in fase iniziale, il calcolo quantistico può portare a cambiamenti radicali nel modo in cui la logistica affronta i problemi su larga scala, tra cui il routing dei veicoli, la localizzazione e la pianificazione delle strutture, nonché la progettazione di reti intermodali. I computer classici sono limitati nella profondità dei problemi che possono risolvere. Le prime analisi indicano che è possibile ottenere notevoli guadagni in termini di tempo di elaborazione di scenari che comportano dense interconnessioni di variabili e vincoli attraverso l'uso di computer quantistici o sistemi di calcolo ibridi quantistico-classico. L'avvento della tecnologia quantistica pone un problema particolarmente spinoso per la sicurezza informatica quantistica, poiché il calcolo quantistico è già sulla buona strada per compromettere le firme digitali e le infrastrutture a chiave pubblica, vitali per la maggior parte dei sistemi logistici (Malina et al., 2021)⁴⁶⁸. Pertanto, il calcolo quantistico offre alla logistica un paradosso di radicale miglioramento operativo, mitigato da una governance della sicurezza informatica esigente.

Le innovazioni progettate per la sostenibilità vengono integrate anche nello sviluppo di tecnologie logistiche. A causa del rafforzamento delle normative, delle preoccupazioni ambientali e degli impegni aziendali per la sostenibilità, vi è una crescente domanda di sistemi logistici intelligenti e a basse emissioni. I sensori IoT sono in grado di registrare il consumo di carburante, le emissioni e i livelli di temperatura in tempo reale, riducendo così al minimo gli sprechi energetici, soprattutto nella logistica della

Magazine, 59(10), 92-98.

⁴⁶⁷ Dang, S., Amin, O., Shihada, B., & Alouini, M. S. (2020). What should 6G be?. *Nature Electronics*, 3(1), 20-29.

⁴⁶⁸ Malina, L., Dzurenda, P., Ricci, S., Hajny, J., Srivastava, G., Matulevičius, R., & Tang, Q. (2021). Post-quantum era privacy protection for intelligent infrastructures. *IEEE Access*, 9, 36038-36077.

catena del freddo (Aung & Chang, 2023)⁴⁶⁹. I camion a idrogeno ed elettrici sono in grado di sostituire in modo sostenibile le flotte diesel e sono supportati dalla creazione di reti di ricarica rapida, da catene di fornitura di idrogeno verde e dalla decarbonizzazione del trasporto merci da parte dei governi (Song et al., 2022)⁴⁷⁰. Inoltre, i sistemi di intelligenza artificiale utilizzano il monitoraggio delle emissioni di carbonio per aiutare le aziende a simulare le emissioni di carbonio di vari scenari di supply chain, consentendo di prendere decisioni sostenibili (McKinnon, 2018)⁴⁷¹.

L'iperautomazione rappresenta uno dei più significativi progressi tecnologici nell'ambito delle operazioni e della gestione della supply chain. L'iperautomazione consiste nell'integrazione dell'automazione robotica dei processi, dell'automazione intelligente e del machine learning con l'orchestrazione di tutti i flussi di lavoro. L'iperautomazione va oltre l'automazione tradizionale, consentendo l'automazione di interi processi, anziché la meccanizzazione delle attività. Ciò si traduce in processi logistici, amministrativi e decisionali completamente automatizzati, al di là del ruolo manuale di monitoraggio (Van der Aalst et al., 2018)⁴⁷². Vi è un forte desiderio di amplificare l'iperautomazione nella logistica per il controllo delle merci, la documentazione doganale, la selezione dei vettori, l'allocazione delle risorse e la comunicazione con i clienti, senza alcun intervento umano. L'automazione all'interno delle reti logistiche aiuta gli operatori a ottenere prestazioni migliori riducendo la pressione cognitiva.

Allo stesso tempo, si è assistito a un'impennata della rilevanza della logistica computazionale, una disciplina al centro dell'informatica, della ricerca operativa e dell'intelligenza cyberfisica, nell'ottimizzazione di sistemi logistici complessi. Questi metodi sono particolarmente utili nella risoluzione di problemi di ottimizzazione complessi e ad alta dimensionalità nelle distribuzioni di inventario multilivello, nella pianificazione dei porti e nelle consegne dell'ultimo miglio. Questi problemi contengono incertezze che non possono più essere risolte efficacemente attraverso l'uso di modelli matematici tradizionali. Con la crescente complessità delle reti logistiche, la logistica

⁴⁶⁹ Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2023). Cold chain management. Springer.

⁴⁷⁰ Song, J., He, G., Wang, J., & Zhang, P. (2022). Shaping future low-carbon energy and transportation systems: Digital technologies and applications. *IEnergy*, 1(3), 285-305.

⁴⁷¹ McKinnon, A. (2018). *Op. cit.*

⁴⁷² Van der Aalst, W., et al. (2018). Robotic process automation. *Business & Information Systems Engineering*, 60(4), 269-272.

computazionale offre il quadro metodologico necessario per gestire il coordinamento di molteplici modalità di trasporto, la domanda fluttuante e l'impiego di risorse autonome nel sistema (Xu & Bo, 2024)⁴⁷³.

Un'altra frontiera di ulteriore sviluppo è l'integrazione dell'additive manufacturing nei sistemi logistici. Le prime ricerche hanno dimostrato che l'additive manufacturing, nota anche come stampa 3D, presenta caratteristiche che potrebbero essere utili per la progettazione della supply chain, il controllo dell'inventario, la logistica dei ricambi e la distribuzione dei prodotti (Velázquez et al., 2020; Durach et al., 2017)⁴⁷⁴. Grazie all'additive manufacturing, le aziende non devono più affidarsi a supply chain lunghe e globali, consentendo una produzione più rapida di componenti personalizzati e riducendo al contempo costi e scorte. Le aziende del settore aerospaziale, automobilistico e dei dispositivi medici si affidano ampiamente all'additive manufacturing per consentire la produzione on-demand di ricambi, migliorando la reattività del servizio e riducendo l'obsolescenza (Gao et al., 2015)⁴⁷⁵. L'additive manufacturing richiede lo sviluppo di nuovi approcci logistici che integrino sistemi di inventario digitali, trasmissioni di file sicuri e sincronizzazione tra produzione digitale e sistemi di distribuzione convenzionali. Con l'additive manufacturing, la logistica non riguarda più solo la movimentazione delle merci, ma un sistema ibrido complesso che combina produzione digitale e movimentazione delle merci.

All'interno delle supply chain, la tecnologia blockchain crea registri sicuri e trasparenti delle transazioni commerciali e dei flussi di prodotti nella logistica.

La blockchain garantisce uno scambio di dati affidabile nelle transazioni. Questi dati possono, quindi, essere utilizzati per soddisfare i requisiti normativi di tracciabilità per sistemi altamente frammentati con costellazioni di attori complesse (Saber et al., 2019; Kshetri, 2018)⁴⁷⁶. Il bilanciamento tra la verifica in tempo reale della provenienza del prodotto, le condizioni di qualità e i dati di conformità offre un enorme potenziale per

⁴⁷³ Xu, J., & Bo, L. (2024). Optimizing Supply Chain Resilience using Advanced Analytics and Computational Intelligence Techniques. IEEE Access.

⁴⁷⁴ Velázquez, D. R. T., Simon, A. T., Helleno, A. L., & Mastrapa, L. H. (2020). Implications of additive manufacturing on supply chain and logistics. *Independent Journal of Management & Production*, 11(4), 1279-1302; Durach, C. F., Kurpjuweit, S., & Wagner, S. M. (2017). The impact of additive manufacturing on supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(10), 954-971.

⁴⁷⁵ Gao, W., Zhang, Y., Ramanujan, D., Ramani, K., Chen, Y., Williams, C. B., & Zavattieri, P. D. (2015). The status, challenges, and future of additive manufacturing in engineering. *Computer-Aided Design*, 69, 65-89.

⁴⁷⁶ Saber, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). *Op. cit.*; Kshetri, N. (2018). *Op. cit.*

la sicurezza, la garanzia della qualità e la gestione del rischio nella logistica del settore farmaceutico, alimentare e aerospaziale. Inoltre, gli smart contract possono eliminare gli eccessi amministrativi e accelerare ulteriormente i cicli operativi (Queiroz et al., 2020)⁴⁷⁷.

Le tecnologie di previsione odierne consentono la rilevazione del rischio in tempo reale e la gestione predittiva delle interruzioni. In un mondo guidato dalla geopolitica, dai cambiamenti ambientali, dalle epidemie, dalle guerre informatiche e dai repentini cambiamenti nella domanda e nell'offerta, i dati sulla gestione del rischio e la pianificazione degli scenari non sono riusciti ad affrontare la rapida evoluzione del mondo (Dolgui & Ivanov, 2021)⁴⁷⁸. Tuttavia, la previsione delle interruzioni è oggi integrata con l'intelligenza artificiale e si basa sull'analisi della telematica satellitare, dei social media e di molte altre fonti di dati esterne (Ivanov, 2021)⁴⁷⁹.

I digital twin della logistica sono in grado di simulare milioni di possibili scenari in pochi minuti. Ciò consente alle organizzazioni di sottoporre a stress test le configurazioni di rete, progettare piani di emergenza personalizzati e perfezionare l'efficacia della propria risposta a situazioni in continua evoluzione (Kritzinger et al., 2018)⁴⁸⁰. I sistemi resilienti, per loro natura, possono autoregolarsi in condizioni in cui è necessaria la continuità del servizio.

Un'altra innovazione chiave riguarda l'utilizzo della robotica al di fuori del magazzino, più specificamente, nel trasporto merci multimodale. Gru autonome e robot per la movimentazione di container stanno rivoluzionando i terminal portuali, i depositi interni e gli scali ferroviari. La robotizzazione dei porti marittimi e dei terminal intermodali interni è fondamentale per i crescenti volumi di merci internazionali e per la domanda di una movimentazione delle merci più sostenibile dal punto di vista ambientale (Rodrigue, 2020)⁴⁸¹. Nella logistica per l'aviazione, anche i sistemi automatizzati di movimentazione bagagli, l'ispezione robotica degli aeromobili e i sistemi controllati dall'intelligenza artificiale per il carico delle merci indicano una tendenza verso

⁴⁷⁷ Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosso Wamba, S. (2020). *Op. cit.*

⁴⁷⁸ Dolgui, A., & Ivanov, D. (2021). *Op. cit.*

⁴⁷⁹ Ivanov, D. (2021). Supply chain viability and the COVID-19 pandemic: a conceptual and formal generalisation of four major adaptation strategies. *International Journal of Production Research*, 59(12), 3535-3552.

⁴⁸⁰ Kritzinger, W., Karner, M., Traar, G., Henjes, J., & Sihn, W. (2018). Digital twin in logistics. *Procedia CIRP*, 72, 917-922.

⁴⁸¹ Rodrigue, J. P. (2020). *Op. cit.*

l'automazione completa (Billings, 2018)⁴⁸². La crescita della robotica al di fuori del magazzino è fortemente influenzata da questi progressi.

Il passaggio all'edge computing è motivato dal desiderio di ridurre la dipendenza delle capacità di elaborazione dai sistemi cloud centralizzati e di spostare l'elaborazione su nodi più piccoli e localizzati, ad esempio veicoli, robot, sensori, dispositivi nei magazzini.. L'edge computing consente di superare i problemi di latenza e connettività che spesso affliggono il cloud computing. Nel contesto della logistica, l'edge computing consente un processo decisionale ultrarapido in situazioni come la guida autonoma, i droni o il controllo qualità in produzione, durante le quali le decisioni devono essere prese in tempo reale (Sethi & Sarangi, 2017)⁴⁸³. Consentendo ai computer di operare in tempo reale senza dipendere da sistemi cloud centralizzati e dalla connettività di rete, l'edge computing aumenta la flessibilità operativa dei sistemi logistici. Ciò è particolarmente vero nelle aree remote, negli ambienti urbani congestionati e nei corridoi di trasporto transfrontalieri (Papadopoulos et al., 2022)⁴⁸⁴. L'edge computing, insieme alla tecnologia 5G e, in futuro, al 6G, creerà reti logistiche completamente autonome, senza la necessità di elaborazione centralizzata.

L'avanzamento dell'innovazione digitale promuove anche notevoli miglioramenti nella personalizzazione dei servizi logistici, poiché il mercato risponde alla crescente esigenza di una logistica incentrata sul cliente. Tempi di consegna stimati, routing programmato in base al cliente, algoritmi di determinazione dei prezzi dei servizi logistici e configurazioni dei servizi on-demand mostrano come la personalizzazione dei dati stia modificando la logistica B2C e B2B (Hübner et al., 2016)⁴⁸⁵. La personalizzazione predittiva delle consegne amplia il consumo di dati e l'analisi comportamentale per integrare il machine learning necessario per prevedere i desideri dei clienti e i tempi di consegna (Winkenbach et al., 2016)⁴⁸⁶.

L'avvento dei sistemi logistici geo-intelligenti rappresenta la prossima evoluzione nell'applicazione dell'analisi geospaziale alle attività della supply chain. L'utilizzo di informazioni satellitari, GIS, foto aeree e modelli basati sull'intelligenza artificiale per supportare la pianificazione del percorso, le infrastrutture, le decisioni di valutazione

⁴⁸² Billings, C. E. (2018). *Aviation automation: The search for a human-centered approach*. CRC Press.

⁴⁸³ Sethi, P., & Sarangi, S. R. (2017). *Op. cit.*

⁴⁸⁴ Papadopoulos, T., Singh, S. P., Spanaki, K., Gunasekaran, A., & Dubey, R. (2022). *Op. cit.*

⁴⁸⁵ Hübner, A., Wollenburg, J., & Holzapfel, A. (2016). *Op. cit.*

⁴⁸⁶ Winkenbach, M., Roset, A., & Spinler, S. (2016). *Op. cit.*

sostenibile è di inestimabile valore (Rodrigue, 2020)⁴⁸⁷. I geosistemi intelligenti nella logistica sono particolarmente utili nelle aree colpite da disastri e nei paesi in via di sviluppo con limitazioni infrastrutturali e sfide ambientali, in quanto richiedono un'intelligence spaziale efficiente.

La crescita delle innovazioni logistiche favorisce anche lo sviluppo di infrastrutture meta-logistiche. Queste sono definite come sistemi di coordinamento che supervisionano le interazioni di diverse reti logistiche. Quanto più interconnesse sono le catene di approvvigionamento globali, tanto maggiore è la necessità di un meta-coordinamento (Kovács & Spens, 2017)⁴⁸⁸.

I sistemi meta-logistici estraggono informazioni da organizzazioni umanitarie, enti governativi, fornitori di servizi logistici e aziende per offrire una consapevolezza situazionale consolidata che consente la gestione delle crisi e l'impiego di scorte in caso di emergenza. Questi sistemi forniscono anche il coordinamento necessario per le complesse interruzioni della catena di approvvigionamento derivanti da pandemie, chiusure portuali e instabilità geopolitica per garantire la resilienza del sistema (Nojavan et al., 2018)⁴⁸⁹.

L'integrazione dell'autenticazione biometrica e dei sistemi di identità digitale nelle operazioni del settore logistico è al centro dell'altro cambiamento di paradigma.

Gli ecosistemi logistici hanno sempre utilizzato verifiche dell'identità personale con badge e documenti. L'autenticazione dell'iride, la scansione delle impronte digitali e i sistemi di riconoscimento facciale fanno parte della tendenza crescente utilizzata per determinare l'accesso a sistemi digitali, veicoli e magazzini (Jain et al., 2024)⁴⁹⁰. Attraverso l'integrazione dell'autenticazione biometrica antifrode, della blockchain, dei sistemi di gestione dell'identità e degli accessi e della sicurezza fisica informatica, la sicurezza e i rischi informatici nel settore logistico migliorano (Kshetri, 2018)⁴⁹¹. Con l'aumento dei rischi informatici, l'identità diventa un elemento chiave per la resilienza del settore logistico.

⁴⁸⁷ Rodrigue, J. P. (2020). *Op. cit.*

⁴⁸⁸ Kovács, G. & Spens, K.M. (2007). Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 37(2), 99-114.

⁴⁸⁹ Nojavan, M., Salehi, E., & Omidvar, B. (2018). Conceptual change of disaster management models: A thematic analysis. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, 10(1), 1-11.

⁴⁹⁰ Jain, A. K., Ross, A. A., Nandakumar, K., & Swearingen, T. (2024). Face recognition. In A. K. Jain, A. A. Ross, K. Nandakumar, T. Swearingen (Eds.) *Introduction to Biometrics*. Springer.

⁴⁹¹ Kshetri, N. (2018). *Op. cit.*

Per quanto riguarda gli smart contract, si sono registrati ulteriori progressi nel settore logistico, grazie ai quali pagamenti, dogane, resi, obblighi di trasporto vengono eseguiti automaticamente da contratti blockchain, attivati al verificarsi di determinate condizioni (Saber et al., 2019; Queiroz et al., 2020)⁴⁹². Questa tecnologia aumenterà l'efficienza del settore logistico, in particolare grazie all'eliminazione di transazioni ed errori umani, un aspetto importante nelle relazioni commerciali internazionali che coinvolgono il sistema giuridico di diversi Paesi. Audit in tempo reale, allocazione della capacità su richiesta e prezzi dinamici rappresentano un'ulteriore evoluzione supportata dai contratti logistici automatizzati.

L'effetto cumulativo dei progressi tecnologici ci porta a quella che oggi viene definita logistica 5.0 (Adel, 2022)⁴⁹³. Mentre la logistica 4.0 si concentrava principalmente su sistemi cyber-fisici, automazione ed elaborazione intelligente, la logistica 5.0 è incentrata sul fattore umano, sulla sostenibilità ecologica e sull'armonizzazione tecnologica sistematica per il miglioramento della società.

La logistica 5.0 riguarda l'equilibrio tra efficacie ed efficienza, resilienza e performance, umanità e intelligenza. Ciò significa immaginare sistemi logistici che combinano il meglio di entrambi i mondi: intelligenza artificiale, ingegno umano e capacità relazionali, nonché energie rinnovabili, modelli di economia circolare e catene di approvvigionamento globali eque.

L'adozione di nuove tecnologie comporta cambiamenti di un certo rilievo per l'azienda a livello operativo, strategico e organizzativo, sia a livello di processo sia a livello di sistema e integrazione. Al fine di riorganizzare la gestione e il coordinamento dei flussi di materiali, informazioni e valore, occorre ripensare la struttura di integrazione e coordinamento. La logistica, che fino a poco tempo fa era un sistema di supporto per la produzione e la distribuzione, è ora in grado di digitalizzare il sistema di gestione logistica e ottimizzare le decisioni in tempo reale per ridurre l'esposizione ai rischi e migliorare gli aspetti sostenibili e la gestione delle supply chain (Winkelhaus & Grosse, 2020; Lasi et al., 2014)⁴⁹⁴.

⁴⁹² Saber, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). *Op. cit.*; Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosso Wamba, S. (2020). *Op. cit.*

⁴⁹³ Adel, A. (2022). Future of industry 5.0 in society: human-centric solutions, challenges and prospective research areas. *Journal of Cloud Computing*, 11(1), 40.

⁴⁹⁴ Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). *Op. cit.*; Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). *Op. cit.*

La digitalizzazione, in riferimento alla logistica 4.0, viene applicata soprattutto nelle attività di approvvigionamento. In questa fase, la presenza di strumenti digitali permette una verifica sempre più precisa dei fornitori e un controllo frequente delle performance. L'utilizzo di piattaforme cloud e di strumenti di Supplier Relationship Management garantiscono alle imprese logistiche di acquisire in tempi rapidi informazioni su costi, tempi e normative in modo da selezionare i partner in maniera trasparente e veloce (Kache & Seuring, 2017)⁴⁹⁵. Inoltre, le organizzazioni logistiche, oggi, per prevedere i continui cambiamenti della domanda e rispondere tempestivamente alle esigenze dei clienti, senza andare incontro a rischi di overstock o rottura di stock, hanno iniziato ad utilizzare i big data analytics e modelli predittivi (Dubey et al., 2019)⁴⁹⁶. Robot e droni hanno rivoluzionato le fasi di stoccaggio e movimentazione merci in riferimento alla gestione dei magazzini. Lo stoccaggio e la movimentazione, grazie all'utilizzo di droni con guida automatica, per l'inventario sfruttano notevolmente i vantaggi dell'implementazione di queste tecnologie nel ridurre gli errori, migliorare la sicurezza e aumentare la produttività per via dell'automazione delle operazioni ripetitive e dell'integrazione dei flussi materiali con quelli informativi (Winkelhaus & Grosse, 2020)⁴⁹⁷. Anche i magazzini digitali e i magazzini "intelligenti" dotati di sensori IoT al cui interno siano immagazzinati i pallet, stoccano e gestiscono i livelli di scorte. Questi sistemi comunicano con i sistemi ERP e CRM, attivando l'abbattimento e la regolazione dei tempi di inattività (Ben-Daya et al., 2019)⁴⁹⁸.

La tecnologia GPS, le etichette RFID e le piattaforme cloud consentono la tracciabilità in tempo reale di veicoli e prodotti migliorando le attività di trasporto e distribuzione. La raccolta e integrazione, in tempo reale, delle informazioni fornite da diversi operatori della filiera e l'accesso ai dati di spedizioni da parte di clienti offrono la possibilità di ottimizzare le tratte, diminuire i chilometri percorsi e aumentare la puntualità delle consegne (Frehe et al., 2017)⁴⁹⁹. Il machine learning porta l'analisi dei dati a un livello superiore elaborando dati storici in tempo reale su modelli di traffico,

⁴⁹⁵ Kache, F., & Seuring, S. (2017). *Op. cit.*

⁴⁹⁶ Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Roubaud, D., Wamba, S. F., Giannakis, M., & Foropon, C. (2019). *Op. cit.*

⁴⁹⁷ Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). *Op. cit.*

⁴⁹⁸ Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahrour, Z. (2019). *Op. cit.*

⁴⁹⁹ Frehe, V., Mehmman, J., & Teuteberg, F. (2017). Understanding and assessing crowd logistics business models-using everyday people for last mile delivery. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 32(1), 75-97.

condizioni meteorologiche e domanda (Ivanov et al., 2019)⁵⁰⁰. La logistica 4.0, di conseguenza, rappresenta una realtà sempre più intelligente capace di risolvere problemi con grande tempestività e garantendo la qualità dei servizi.

La rivoluzione digitale ha avuto un grande impatto anche sui processi di distribuzione migliorando i modelli on-demand, caratterizzati da decisioni operative focalizzate sulle esigenze dei clienti. Le piattaforme digitali, come Amazon Logistics e DHL Smart Solutions, impiegano reti di sensori e dati di localizzazione geografica per controllare in tempo reale le consegne e per tracciare lo schedulamento delle consegne per minimizzare l'effetto delle attività sull'ambiente (Kamble et al., 2020)⁵⁰¹. Tali modelli hanno spostato il paradigma della servitizzazione rispetto alla logistica. L'esperienza del cliente è un componente integrale del processo logistico ed è valutata, oltre alla dimensione dell'efficienza, anche nelle dimensioni qualitative, personalizzate e sostenibili (Brettel et al., 2017)⁵⁰².

La digitalizzazione ha avuto un forte impatto anche sul tema della sostenibilità garantendo controlli sempre più efficienti in ottica dei consumi energetici, emissioni di CO₂ e gestione dei rifiuti (Parente, 2020)⁵⁰³. L'analisi ambientale permette il calcolo dell'impronta ecologica delle operazioni in tempo reale, supportando la logistica green e circolare (Batista et al., 2018)⁵⁰⁴. Infine, la disponibilità di documentazione nel rispetto dei principi della sostenibilità e della tracciabilità giova alla legittimità sociale dell'impresa, che può quindi comunicare ai propri stakeholder in modo aperto i risultati conseguiti (Kamble et al., 2020)⁵⁰⁵.

L'uso di sistemi predittivi per la digitalizzazione e la gestione delle catene logistiche consente non solo il monitoraggio per la gestione dei rischi, ma anche la simulazione di scenari logistici alternativi. La realizzazione di digital twin di una supply chain permette di valutare, in tempo reale, l'impatto di singole interruzioni, la gestione

⁵⁰⁰ Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). *Op. cit.*

⁵⁰¹ Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Dhone, N. C. (2020). Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organizational performance in Indian manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1319-1337.

⁵⁰² Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., & Rosenberg, M. (2017). How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: an industry 4.0 perspective. *FormaMente*, 12.

⁵⁰³ Parente, R. (2020). Digitalization, consumer social responsibility, and humane entrepreneurship: good news from the future?. *Journal of the International Council for Small Business*, 1(1), 56-63.

⁵⁰⁴ Batista, L., Bourlakis, M., Smart, P., & Maull, R. (2018). In search of a circular supply chain archetype - a content-analysis-based literature review. *Production Planning & Control*, 29(6), 438-451.

⁵⁰⁵ Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Dhone, N. C. (2020). *Op. cit.*

dei rischi e l'ottimizzazione delle soluzioni per le organizzazioni logistiche (Wieland & Wallenburg, 2013)⁵⁰⁶.

Le evidenze discusse in questo capitolo mostrano che i progressi nella logistica saranno sempre più basati su modelli caratterizzati da dati, interconnessi con una visibilità end-to-end. Ciò è particolarmente vero nella logistica inversa, poiché la gestione dei resi richiede attributi predittivi e tracciabilità, oltre al coordinamento con diversi clienti e stakeholder. All'interno del Capitolo III, verrà analizzato il caso studio di Stellantis Europe S.p.A. in modo da identificare come un sistema automobilistico internazionale e complesso configura, gestisce e migliora la logistica inversa nei vari ambiti integrativi dei sistemi tecnologici, organizzativi e relazionali.

⁵⁰⁶ Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2013). The influence of relational competencies on supply chain resilience: A relational view. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(4), 300-320.

CAPITOLO III

IL CASO STELLANTIS EUROPE S.P.A.

3.1 Introduzione

Il Capitolo III funge da ponte tra il quadro teorico e contestuale e il quadro empirico della presente tesi dottorale. Dopo la costruzione del theoretical framework (cfr. paragrafo 1.3) e la ricostruzione dell'evoluzione della logistica 4.0 (cfr. paragrafo 2.3), questo capitolo esplora un contesto industriale altamente complesso (Stellantis Europe S.p.A.) per valutare la corrispondenza dei costrutti teorici nella pratica aziendale.

Il paragrafo 1.1 ha evidenziato come, se inquadrata correttamente, la logistica inversa possa offrire un'importante opportunità per creare valore per le organizzazioni; tuttavia, se non identificata e opportunamente gestita, costituisce una fonte di rischio organizzativo, generando impatto negativo (di natura economica, sociale e ambientale) nei processi aziendali (Govindan & Bouzon, 2018)⁵⁰⁷.

L'importanza del Knowledge Management nella reverse logistics è fondamentale per comprendere e gestire i sistemi di logistica inversa. La letteratura nel campo della logistica inversa e delle supply chain ha costantemente identificato l'incertezza dei resi, in termini di volume, qualità e tempistica, come la variabile chiave all'interno del paradosso di complessità operativa e rischio economico nei flussi inversi (Govindan & Bouzon, 2018; Rogers & Tibben-Lembke, 1999)⁵⁰⁸. La mancata capacità di gestire la conoscenza creata dai precedenti cicli di vita dei prodotti, dal flusso e dalla diversità delle tipologie di resi è ciò che alimenta l'incertezza (Fleischmann et al., 1997; De Brito & Dekker, 2004; Mesquita et al., 2008; Neto et al., 2021)⁵⁰⁹.

L'intero ciclo della logistica inversa dovrebbe incorporare processi di Knowledge Management in modo da ridurre l'ambiguità informativa associata ai resi trasformando dati sparsi e raw data in decisioni chiare. In primo luogo, il Knowledge Management contribuisce a supportare l'identificazione del flusso inverso rendendo il fenomeno

⁵⁰⁷ Govindan, K., & Bouzon, M. (2018). From a literature review to a multi-perspective framework for reverse logistics barriers and drivers. *Journal of Cleaner Production*, 187, 318-337.

⁵⁰⁸ *Ibidem*; Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Op. cit.*

⁵⁰⁹ Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Dekker, R., van Nunen, J. A., & Van Wassenhove, L. N. (1997). *Op. cit.*; De Brito, M. P., & Dekker, R. (2004). *Op. cit.*; Mesquita, L. F., Anand, J., & Brush, T. H. (2008). *Op. cit.*; Neto, A., Perkusich, M., Dantas, E., Ramos, F., Costa, A., Almeida, H., & Perkusich, A. (2021). *Op. cit.*

“leggibile” attraverso la raccolta di informazioni e la codificazione delle motivazioni dei resi e delle condizioni dei prodotti (Rogers & Tibben-Lembke, 1999; De Brito & Dekker, 2004; Govindan & Bouzon, 2018)⁵¹⁰. In assenza di queste basi informative, i resi risultano privi di cause utili alle organizzazioni per migliorare i processi. In secondo luogo, il Knowledge Management è decisivo nella gestione della logistica inversa, in quanto rende disponibili sia le conoscenze tecniche che quelle contestuali necessarie per eseguire una diagnosi riducendo gli errori di classificazione e aumentando la variabilità nelle decisioni. Infine, il Knowledge Management determina un miglioramento continuo della gestione dei processi di reverse logistics. Analizzare sistematicamente i dati sui rendimenti consente l’identificazione di difetti sistemici e reti inefficienti, le cui informazioni possono essere reinvestite in politiche di progettazione, manutenzione e ripristino, con un effetto netto positivo e un aumento duraturo della recuperabilità (Neto et al., 2021)⁵¹¹.

La dimensione cognitiva non può essere separata da quella relazionale, poiché la logistica inversa può essere compresa nella Stakeholder Theory considerando che tutti gli attori della reverse logistics influenzano o sono influenzati dai flussi inversi. Di conseguenza, risulta importante identificare gli stakeholder che possano esercitare un significativo impatto sulle attività delle organizzazioni (Mitchell et al., 1997; Freeman, 1984a, 1984b)⁵¹². Si tratta più di un esercizio diagnostico che descrittivo, che orienta le politiche di logistica inversa verso i nodi che contano realmente nel recupero del valore e nella riduzione dell’incertezza (Govindan & Bouzon, 2018; Östlin et al., 2008)⁵¹³. Una mappatura accurata degli stakeholder implica una definizione chiara di incentivi in linea con la vera struttura delle reti inverse.

Lo Stakeholder Engagement determina una fidelizzazione degli attori (Freeman, 1984a, 1984b; Mitchell et al., 1997; Donaldson & Preston, 1995)⁵¹⁴ contribuendo alla realizzazione delle prestazioni logistiche inverse della supply chain. In assenza di un engagement solido, gli stakeholder potrebbero contribuire a ritardare i resi fornendo

⁵¹⁰ Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Op. cit.*; De Brito, M. P., & Dekker, R. (2004). *Op. cit.*; Govindan, K., & Bouzon, M. (2018). *Op. cit.*

⁵¹¹ Neto, A., Perkusich, M., Dantas, E., Ramos, F., Costa, A., Almeida, H., & Perkusich, A. (2021). *Op. cit.*

⁵¹² Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). *Op. cit.*; Freeman, R. E. (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E. (1984b). *Op. cit.*

⁵¹³ Govindan, K., & Bouzon, M. (2018). *Op. cit.*; Östlin, J., Sundin, E., & Björkman, M. (2008). Importance of closed-loop supply chain relationships for product remanufacturing. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 336-348.

⁵¹⁴ Freeman, R. E. (1984a). *Op. cit.*; Freeman, R. E. (1984b). *Op. cit.*; Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). *Op. cit.*; Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). *Op. cit.*

documenti errati o incompleti e aumentando il costo di reso.

Da una prospettiva relazionale, le prestazioni della logistica inversa si basano sulla qualità e sulla stabilità delle relazioni interorganizzative (Dyer & Singh, 1998; Pellicano et al., 2016)⁵¹⁵. Queste relazioni consentono di gestire i flussi inversi e ridurre l'incertezza sui resi. Le relazioni a legame debole amplificano l'opportunismo e i rischi ad esso associati interrompendo il flusso di informazioni. In questo contesto, il valore non si accumula in modo indipendente ma viene creato attraverso le interazioni e l'integrazione delle risorse da parte dei diversi attori (Pralhad & Ramaswamy, 2004a, 2004b; Vargo & Lusch, 2008)⁵¹⁶. Ciò significa, per quanto riguarda i flussi inversi, che il valore potenziale dei rendimenti si attualizza solo se gli stakeholder scambiano informazioni sulle condizioni dei resi e collaborano alle azioni di recupero. Senza questa totale integrazione, i resi sono problematici e la logistica inversa è distruttiva di valore. Con una rete reattiva, informata e relazionalmente solida, la reverse logistics può creare valore economico, ambientale e reputazionale (Pralhad & Ramaswamy, 2004a, 2004b)⁵¹⁷.

Le supply chain inverse presentano rischi specifici, come la qualità sconosciuta del reso, la tracciabilità, la frode o l'opportunismo, i rischi reputazionali e i rischi di non conformità (Kleindorfer & Saad, 2005; Yildiz et al., 2016)⁵¹⁸. La letteratura sul rischio della supply chain suggerisce che tali rischi possono essere mitigati solo affrontando le lacune nelle asimmetrie informative. Inoltre, gli attori sono coordinati tramite routine condivise e scambio continuo di conoscenze (Kleindorfer & Saad, 2005)⁵¹⁹. Pertanto, nella logistica inversa, la mitigazione del rischio deve andare di pari passo con la creazione di conoscenza, la definizione e il coinvolgimento dei ruoli degli stakeholder, poiché queste sono le condizioni che consentono di allertare tempestivamente i segnali di rischio, limitare l'opportunismo e moderare i flussi di reso (Kleindorfer & Saad, 2005; Mesquita et al., 2008)⁵²⁰. Pertanto, la governance del rischio del sistema, nel suo complesso, deve basarsi su una rete inversa stabilizzata e co-creativa, e non su un'unità

⁵¹⁵ Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). *Op. cit.*; Pellicano, M., Perano, M. & Casali, L. (2016). *Op. cit.*

⁵¹⁶ Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004a). *Op. cit.*; Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004b). *Op. cit.*; Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). *Op. cit.*

⁵¹⁷ Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004a). *Op. cit.*; Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004b). *Op. cit.*

⁵¹⁸ Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). *Op. cit.*; Yildiz, H., Yoon, J., Talluri, S., & Ho, W. (2016). Reliable supply chain network design. *Decision Sciences*, 47(4), 661-698.

⁵¹⁹ Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). *Op. cit.*;

⁵²⁰ *Ibidem*; Mesquita, L. F., Anand, J., & Brush, T. H. (2008). *Op. cit.*

operativa isolata.

I risultati della logistica inversa sono sostenibilità e valore, entrambi interconnessi. La sostenibilità si verifica quando la logistica inversa consente il recupero di prodotti, componenti e materiali in modo da ridurre gli sprechi, limitare l'impatto negativo e soddisfare le esigenze sociali e normative (Geissdoerfer et al., 2017)⁵²¹. Il valore si riferisce al valore complessivo generato attraverso flussi inversi, in tutti i suoi aspetti strategici e finanziari, mediante il recupero del valore residuo dai materiali di consumo, l'eliminazione dei costi di produzione e smaltimento, il supporto ai servizi e la produzione di risorse usate e nuove (Fleischmann et al., 1997)⁵²². Allo stesso tempo, la logistica inversa funge da fonte di valore. Quando gli articoli vengono restituiti ripetutamente con gli stessi problemi, le organizzazioni sfruttano il valore di questi articoli per migliorare la loro progettazione, governance e processo fino a un certo livello sostenibile, riducendo lo stesso problema e supportando flussi inversi in quantità maggiori (Neto et al., 2021)⁵²³.

Sebbene il settore automotive abbia riconosciuto l'importanza della logistica inversa, sembra esserci ancora un divario su come la logistica inversa viene concettualizzata e gestita nelle grandi organizzazioni con strutture complesse, dove le ripercussioni dei resi possono essere economiche, ambientali, sociali e reputazionali.

Ciò crea un divario teorico e manageriale su come la reverse logistics viene concettualizzata all'interno dell'organizzazione, sulle persone incaricate per la sua identificazione e gestione, sui rischi all'interno del sistema e dei meccanismi organizzativi/tecnologici che potrebbero essere impiegati per gestire la reverse logistics. Di conseguenza, le seguenti domande di ricerca sono state formulate:

RQ1: Come il Knowledge Management può contribuire a migliorare la reverse logistics?

RQ2: Come il Risk Management può contribuire a migliorare la reverse logistics?

RQ3: Come lo Stakeholder Management e l'Engagement possono contribuire a migliorare la reverse logistics?

RQ4: Come la Relational View può contribuire a migliorare la reverse logistics?

RQ5: Come la Value Co-Creation può contribuire a migliorare la reverse logistics?

⁵²¹ Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy-A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.

⁵²² Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Dekker, R., van Nunen, J. A., & Van Wassenhove, L. N. (1997). *Op. cit.*

⁵²³ Neto, A., Perkusich, M., Dantas, E., Ramos, F., Costa, A., Almeida, H., & Perkusich, A. (2021). *Op. cit.*

RQ6: Come la Sostenibilità (e le relative dimensioni) può contribuire a migliorare la reverse logistics?

RQ7: Come le teorie manageriali possono convertire i punti di debolezza e le minacce della reverse logistics in elementi di vantaggio competitivo?

La struttura del seguente capitolo è la seguente: il paragrafo 3.1 ha descritto il problema di ricerca e ha definito le domande di ricerca. Nel paragrafo 3.2 sono stati descritti il disegno, il processo e la metodologia della ricerca. Nel paragrafo 3.3 viene presentata dettagliatamente la Società Stellantis con focus particolare su Stellantis Europe S.p.A. Il paragrafo 3.4 illustra le analisi e i risultati ponendo l'attenzione sull'eventuale matching esistente tra le risposte ottenute dall'intervista realizzata all'Operation Manager Logistic di FCA Fiat Chrysler Automobiles e il theoretical framework elaborato. Infine, il paragrafo 3.5 è caratterizzato dalle conclusioni, evidenziando anche implicazioni, limiti e future linee di ricerca.

3.2 Metodologia (disegno e processo della ricerca)

Il presente lavoro di tesi di dottorato si basa su una metodologia di indagine qualitativa attraverso l'utilizzo de case study research (Pinnelli, 2005)⁵²⁴ focalizzandosi sulla tecnica del single case study. Tale metodologia è stata identificata per supportare le domande di ricerca identificate nel paragrafo 3.1 in modo da ottenere risultati affidabili e validabili. Il single case study risulta idoneo a rispondere a domande di ricerca complesse determinando un'investigazione dettagliata del fenomeno nel suo dominio naturale (Yin, 2003)⁵²⁵. Il lavoro di ricerca si basa sul case study di Stellantis N. V. e, in particolare, di Stellantis Europe S.p.A..

La decisione di selezionare tale organizzazione risulta legata alla rappresentatività della Società nel panorama logistico e, in particolare, nel settore dell'automotive a livello globale, europeo e nazionale. Grazie alla sua rilevanza mondiale, Stellantis può essere terreno fertile per determinare lo sviluppo di tematiche importanti. La metodologia basata sul single case study consente di analizzare fenomeni nella loro profondità. Il case study è una delle forme di ricerca più comuni in grado di analizzare a fondo il contesto di un

⁵²⁴ Pinnelli, S. (2005). Lo studio di caso nella ricerca scientifica. Armando Editore.

⁵²⁵ Yin, R. K. (2003). Case study research: Design and methods. Sage publications.

fenomeno di rilevanza contemporanea, in particolare quando non vi è una definizione precisa dei confini tra fenomeno e contesto (Yin, 2009)⁵²⁶. Questo approccio, come è noto, può far riferimento a una serie di caratteri sistematici di una o più unità di analisi, intese come eventi, per la descrizione e spiegazione di un fenomeno di interesse (Bromley, 1990)⁵²⁷. Questo metodo può essere utilizzato anche in situazioni in cui il fenomeno o il contesto di interesse non siano stati studiati in precedenza, oppure quando si intende migliorare, con un contributo originale, il quadro delle conoscenze su un fenomeno già esaminato. In questi casi, una molteplicità di fonti viene utilizzata per raccogliere dettagli su un numero limitato di tematiche, che possono essere riferite a una persona, un gruppo, una serie di eventi o a un'applicazione organizzativa. Attraverso la sistematizzazione di una serie di caratteristiche relative a un fenomeno e al suo contesto specifico, il ricercatore è in grado di descrivere, in modo dettagliato, il funzionamento e l'interazione di quest'ultimo con l'ambiente (Yin, 2009; Stake, 2008)⁵²⁸. Per analizzare e ricostruire il fenomeno in esame, la ricerca può includere biografie, fonti documentali, interviste, questionari e osservazioni (Yin, 2009).

Lo scopo di un case study è quello di cercare di capire un fenomeno nella sua unicità e complessità, e nella modalità in cui si sviluppa e si relaziona a un contesto particolare. Stake considera che quasi mai un caso sia isolato, ma è possibile che un fenomeno si possa osservare in altri contesti (Stake, 1995)⁵²⁹. Van Wynsberghe & Khan (2007)⁵³⁰ hanno evidenziato l'esistenza di elementi comuni in grado di delimitare i confini del caso, in modo da circoscrivere il fenomeno da analizzare, tramite il concetto di "sistema delimitato" (Creswell & Tashakkori, 2007; Merriam, 2015)⁵³¹. Per considerare un fenomeno come "caso" è necessario che sia circoscritto entro un determinato spazio e un determinato tempo, in modo da stabilire univocamente il disegno metodologico da seguire per un'adeguata raccolta dei dati in profondità (Creswell, 2013)⁵³². La questione

⁵²⁶ Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5). Sage publications.

⁵²⁷ Bromley, D. W. (1990). The ideology of efficiency: searching for a theory of policy analysis. *Journal of Environmental Economics and Management*, 19(1), 86-107.

⁵²⁸ Yin, R. K. (2009). *Op. cit.*; Stake, R. E. (2008). Qualitative case studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (3rd ed.). Sage publications.

⁵²⁹ Stake, R. (1995). *Case study research*. Springer.

⁵³⁰ Van Wynsberghe, R., & Khan, S. (2007). Redefining case study. *International Journal of Qualitative Methods*, 6(2), 80-94.

⁵³¹ Creswell, J. W., & Tashakkori, A. (2007). *Journal of Mixed Methods*. Sage, 1(4), 303-308; Merriam, S. B. (2015). *Qualitative research: Designing, implementing, and publishing a study*. In V. Wang (Eds.) *Handbook of research on scholarly publishing and research methods*. IGI Global Scientific Publishing.

⁵³² Creswell, J. W. (2013). *Steps in conducting a scholarly mixed methods study*. University of Nebraska.

principale del caso studio è il tentativo di capire le variabili che hanno effetto sulla situazione studiata (Bhatta, 2018)⁵³³. Anche se da questo metodo non è possibile arrivare a relazioni di causa effetto (a meno che non si utilizzano degli strumenti di tipo quantitativo), presenta anche degli altri vantaggi: aiuta a impostare delle domande per future ricerche; permette di approfondire lo studio di un fenomeno e di contribuire alla realizzazione di una teoria; consente di valutare la credibilità di una teoria (Eckstein, 1973)⁵³⁴; determinare la possibilità di confutare il caso (Koenig, 2009)⁵³⁵. Secondo Yin (2009)⁵³⁶, la legittimità del caso studio è garantita solo se sono presenti determinate circostanze e, in particolare, il single case study deve rispondere ai seguenti quesiti di ricerca: “cosa?”, “come?” e “perché?”. Lo studioso ha il dovere di non esercitare alcun impatto sui comportamenti dei soggetti presi in analisi; inoltre, deve analizzare i fattori riferiti al contesto in cui si trova il fenomeno; devono essere poco chiari i limiti tra il fenomeno e il suo contesto. Questo tipo di metodologia si rivela di grande utilità perché permette di analizzare in dettaglio un fenomeno, a differenza di altri approcci, sperimentale o su larga scala (Hamel et al., 1991)⁵³⁷.

Il libro di Robert K. Yin, “*Case Study Research: Design and Methods*”, giunto alla quindicesima edizione nel 2014 ed aggiornato nel 2023, continua ad essere un punto di riferimento per i nuovi ricercatori che si avvicinano alla ricerca basata sul case study. Yin ha pubblicato per la prima volta questo libro nel 1984 contribuendo di molto allo sviluppo della ricerca, attraverso il case study, come uno degli approcci metodologici maggiormente accettabili ed utilizzati. Questo, prima di tutto, è dovuto al fatto che Yin ha avuto una reputazione molto ferma e controcorrente sullo studio dei casi, affermando che tale metodologia rappresenta un approccio di ricerca indipendente basato su un proprio disegno di ricerca. Il single case study proposto da Yin si distingue per l’analisi approfondita, dettagliata e contestualizzata di singoli fenomeni, dando l’opportunità ai ricercatori di interpretare e analizzare le relazioni di tali fenomeni all’interno del loro ecosistema. Yin (2009)⁵³⁸ afferma che “il processo è stato affrontato con attenzione, il

⁵³³ Bhatta, T. P. (2018). Case study research, philosophical position and theory building: A methodological discussion. *Dhaulagiri Journal of Sociology and Anthropology*, 12(1), 72-79.

⁵³⁴ Eckstein, H. (1973). Authority patterns: A structural basis for political inquiry. *American Political Science Review*, 67(4), 1142-1161.

⁵³⁵ Koenig, G. (2009). L’étude de cas à visée informationniste. *Le Libellio d’Aegis*, 5(4), 7-13.

⁵³⁶ Yin, R. K. (2009). *Op. cit.*

⁵³⁷ Hamel, J., Dufour, S., & Fortin, D. (1993). *Case study methods* (Vol. 32). Sage publications.

⁵³⁸ Yin, R. K. (2009). *Op. cit.*, p. 199

risultato potenziale è la produzione di uno studio di caso di alta qualità” (p. 199). Di conseguenza, viene fornita un’ottima sintesi di come si possa concepire e realizzare un caso studio e di come questo possa essere impostato in modo sistematico (Patton, 2002)⁵³⁹. Yin (2009)⁵⁴⁰ fornisce un framework per lo sviluppo di un single case study, utilizzando un approccio qualitativo nel research design. Yin (2009)⁵⁴¹ sostiene che lo studio di caso è maggiormente adatto per affrontare le domande “come” e “perché” quando un ricercatore ha poco controllo sugli eventi e desidera comprendere le complessità di un ambiente dinamico. In uno studio di caso singolo, l’attenzione è focalizzata su una singola unità di studio, che potrebbe essere una singola persona, un gruppo di individui, eventi o organizzazioni. Questo approccio facilita una comprensione approfondita dei dati ricchi e complessi che definiscono il caso, insieme alle caratteristiche, ai processi e alle interrelazioni, che altre metodologie potrebbero trascurare. Questo è particolarmente vero quando il fenomeno da studiare è insolito. È anche pertinente quando il caso è rappresentativo e il contesto in cui si verifica il caso è cruciale per comprendere pienamente il fenomeno.

Nonostante i metodi qualitativi, Yin spiega quanto sia importante avere un research design definito per obiettivi, domande e un approccio sistematico focalizzato sulla ricerca per la raccolta di dati. Il caso deve essere studiato nel suo contesto naturale per poter comprendere l’ecosistema del fenomeno. Il single case study si basa su una serie di step che comprendono la raccolta di dati da differenti fonti, realizzazione di interviste tramite la somministrazione di questionari, elaborazione di documentazione, utilizzo di tecniche qualitative per analizzare i dati e, infine, la costruzione di una teoria in cui le informazioni raccolte sono sintetizzate coerentemente. La triangolazione dei dati, per cui è nota la metodologia di Yin, si basa sull’uso di fonti e metodi di raccolta multipli aumentando la fiducia nei risultati generati.. Diversamente da altre metodologie, come quelle di tipo sperimentale che cercano di isolare artificialmente le variabili, lo studio di caso permette di mantenere una visione olistica, tenendo presenti tutte le variabili che potrebbero essere coinvolte.

Ovviamente la metodologia di Yin è molto versatile perché permette ai ricercatori di osservare i comportamenti e i processi dei fenomeni in un ambiente naturale. È l’unico

⁵³⁹ Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage publications.

⁵⁴⁰ Yin, R. K. (2009). *Op. cit.*

⁵⁴¹ *Ibidem.*

modo per avere la certezza assoluta di come questi comportamenti si realizzano nel mondo reale (organizzazioni e sistemi sociali). Una volta che i ricercatori hanno compreso di cosa si tratta e che tipo di studio utilizzare, devono anche capire come procedere. In particolare, devono scegliere se è meglio condurre uno studio di caso singolo o uno studio di caso con più casi per acquisire una comprensione più approfondita del fenomeno di interesse.

Un fattore importante da considerare è il contesto (Yin, 2003)⁵⁴². Se lo studio include due o più casi, è necessario utilizzare uno studio di caso multiplo richiedendo l'esame di più casi per determinarne i modelli, le somiglianze e le differenze (Baxter & Jack, 2008; Stake, 1995)⁵⁴³. Inoltre, nello studio di caso singolo, l'analisi si concentra su un singolo caso, mentre nello studio di caso multiplo, i ricercatori hanno l'opportunità di analizzare i dati all'interno dei singoli casi (Yin, 2003)⁵⁴⁴. Quando si considerano gli obiettivi di ricerca, potrebbe esserci l'opportunità di analizzare più casi di studio con la possibilità di ottenere risultati diversi o uguali (Yin, 2003)⁵⁴⁵. Questo metodo consente di valutare la validità dei propri risultati in base al grado di disparità o al grado di somiglianza rilevato nei casi (Eisenhardt, 1991)⁵⁴⁶. Nel caso dei confronti, l'autore è in grado di fornire un notevole progresso letterario grazie all'esame comparativo dei diversi contesti (Vannoni, 2015)⁵⁴⁷. Inoltre, le informazioni ottenute da uno studio di casi multipli sono ritenute solide e credibili (Baxter & Jack, 2008). Infine, tale approccio aiuta a formulare le domande di ricerca in modo da promuovere l'avanzamento teorico (Eisenhardt & Graebner, 2007)⁵⁴⁸.

La metodologia dello studio di caso prende in esame un'unica unità di analisi o un numero limitato di esse e le esamina in un arco di tempo definito, utilizzando una descrizione approfondita del fenomeno di interesse che integra molteplici fonti di osservazione e delineandone i modelli centrali (Creswell, 2016)⁵⁴⁹. Gli studi di caso sono

⁵⁴² Yin, R. K. (2003). *Op. cit.*

⁵⁴³ Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-556; Stake, R. (1995). *Op. cit.*

⁵⁴⁴ Yin, R. K. (2003). *Op. cit.*

⁵⁴⁵ *Ibidem.*

⁵⁴⁶ Eisenhardt, K. M. (1991). Better stories and better constructs: The case for rigor and comparative logic. *Academy of Management Review*, 16(3), 620-627.

⁵⁴⁷ Vannoni, M. (2015). What are case studies good for? Nesting comparative case study research into the lakatosian research program. *Cross-Cultural Research*, 49(4), 331-357.

⁵⁴⁸ Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32.

⁵⁴⁹ Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five

ideali per indagare il presente, soprattutto quando si devono studiare comportamenti che non sono suscettibili di controllo o manipolazione. La metodologia utilizzata nella presente tesi, ossia il single case study, ha lo scopo di sviluppare una prospettiva induttiva, esplorativa-descrittiva ed esplicativa del caso di studio in modo da raggiungere scopi e obiettivi precisi e differenti tra di loro.

L'approccio induttivo, in questa tesi dottorale, ha un triplice obiettivo: il primo passo è creare una relazione tra diversi costrutti manageriali; il secondo è identificare le connessioni tra diverse teorie; il terzo è sviluppare un quadro teorico basato su un'analisi concettuale qualitativa (Mill, 1843; Corbetta, 1999)⁵⁵⁰.

La ricerca di tipo esplorativa è utilizzata per studiare fenomeni che sono poco compresi o completamente nuovi. È uno step essenziale utilizzato durante la conduzione della ricerca perché il ricercatore cerca di ottenere una comprensione di base del contesto e delle questioni centrali. Di conseguenza, il ricercatore può iniziare a restringere la ricerca ad aree più specifiche. In questo tipo di studio di caso, l'obiettivo è di raccogliere dati attraverso più fonti senza il bisogno di rispondere a domande di ricerca specifiche. Lo scopo principale è raccogliere dati primari che possano assistere altre ricerche indagini (Pinnelli, 2005)⁵⁵¹. L'approccio metodologico basato sullo studio di caso descrittivo si interessa alla descrizione dell'evento in maniera dettagliata e nel suo contesto naturale in modo da descrivere il fenomeno che si vuole indagare e nel contempo aiutare a comporre dal punto di vista descrittivo un quadro in cui il lettore possa comprendere quali siano i processi in atto e quali siano gli elementi cruciali che determinano il fenomeno. In questi casi, si ricerca di analizzare in modo descrittivo il caso di studio attraverso una visione dettagliata ed esaustiva del fenomeno (Yin, 2009)⁵⁵².

Lo studio esplicativo si propone di capire i nessi di causa ed effetto di un determinato fenomeno. Pertanto, lo scopo di questo studio è quello di indagare in modo approfondito l'ordine causale che lega diverse variabili e fenomeni. Tali studi si prestano a dare risposte a domande del tipo "perché" e "come" e si sforzano di scoprire cause e spiegazioni di vari eventi con l'obiettivo di analizzare le dinamiche che implicano

approaches. Sage publications.

⁵⁵⁰ Mill, J. S. (1843). *On the Composition of Causes, A System of Logic stem, Ratiocinative and Inductive* (8th Edition). Longmans, Green and Co.; Corbetta, P. (1999). *Metodologia e tecniche della ricerca sociale*. Il Mulino.

⁵⁵¹ Pinnelli, S. (2005). *Op. cit.*

⁵⁵² Yin, R. K. (2009). *Op. cit.*

determinati risultati. Attraverso questo disegno e processo di ricerca è stato inquadrato il problema di ricerca utilizzando contenuti concettuali e teorie manageriali, integrandoli in una nuova prospettiva interpretativa (Babbie, 2020; Bryman, 2016)⁵⁵³. Infine, l'approccio metodologico utilizzato conferma che è possibile identificare e sviluppare possibili soluzioni relative ai problemi organizzativi a partire dalla selezione di un argomento specifico e, successivamente, dall'esplorazione della letteratura specifica.

La definizione dell'oggetto della ricerca richiede l'applicazione della metodologia dell'analisi di caso singolo, in particolare per la complessità e l'unicità del caso Stellantis Europe S.p.A. Sulla base dell'impostazione metodologica di Yin (2009)⁵⁵⁴, questa opzione metodologica consente di ottenere informazioni approfondite su tutti gli aspetti e le configurazioni relazionali e organizzative della casistica in oggetto e di comprenderla in una cornice di riferimento. Lo studio di caso consente di apprezzare il valore complesso delle interazioni. Considerando le definizioni e le caratteristiche del presente lavoro, la metodologia più appropriata risulta, quindi, lo studio del caso singolo. Questa scelta trova maggior giustificazione nel caso in cui il fenomeno in esame costituisca un caso esemplare per l'applicazione di una o più teorie per cercare di valutare se le previsioni teoriche siano reali. Yin (2009)⁵⁵⁵ dedica molta attenzione alle fonti di riferimento in uno studio di caso. Esse sono vitali per stabilire la validità e l'affidabilità dei risultati di questo tipo di ricerca. Yin spiega il principio della triangolazione, raccogliendo prove da diverse fonti per verificare l'accuratezza, l'affidabilità e la coerenza. Le fonti devono essere complete, affidabili e coprire un periodo di tempo significativo, e un numero sufficiente di dimensioni del fenomeno. Le principali fonti di prova identificate da Yin sono documenti, pubblicazioni accademiche, articoli di giornale, database, archivi storici, osservazioni dirette legate al fenomeno, interviste attraverso colloqui e somministrazione di domande con persone che hanno maturato una pregressa esperienza con il fenomeno oggetto di studio e utilizzo di sondaggi o dati quantitativi (Tabella 7).

⁵⁵³ Babbie, E. R. (2020). *The Practice of Social Research* (15th ed.). Cengage Learning; Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5th ed.). Oxford University Press.

⁵⁵⁴ Yin, R. K. (2009). *Op. cit.*

⁵⁵⁵ *Ibidem.*

Tabella 7 Fonti di prova

Fonte di prova	Punti di forza	Punti di debolezza
Documentazione	• stabile - può essere rivisto più volte • equilibrata - non prodotta come risultato di uno studio di caso • esatta - contiene nomi precisi, riferimenti e dettagli • completa - lungo arco di tempo, molti eventi e molte situazioni	• recuperabilità - può essere bassa • selettività alterata se la raccolta dei dati è incompleta • riferire pregiudizi - riflette il pregiudizio (inconsapevole) dell'autore • accesso - può essere deliberatamente bloccato
Verbalì d'archivio	• (come per la documentazione) • preciso e quantitativo	• (come per la documentazione) • accessibilità dovuta a ragioni di riservatezza
Interviste	• finalizzate - si focalizzano direttamente sull'oggetto dello studio di caso • significativa - forniscono le relazioni causali rilevate	• pregiudizio dovuto a quesiti poco elaborati • pregiudizio di risposta • inesattezza dovuta alla memoria • riflessione - della persona intervistata che cerca di rispondere ciò che l'interlocutore vuole ascoltare
Osservazione diretta	• realtà - implica eventi in tempo reale • contestuale - implica il contesto degli eventi	• spreco di tempo • selettività - in assenza di completezza • riflessione - l'evento può procedere in maniera diversa perché in corso • costo - ore necessarie per l'osservatore
Osservazione partecipante	• (come per le osservazioni dirette) • intuitiva per comportamenti e motivazioni interpersonali	• (come per le osservazioni dirette) • pregiudizio dovuto alla manipolazione degli eventi da parte del ricercatore
Oggetti fisici	• significativi per caratteristiche culturali • significativi per operazioni tecniche	• selettività • disponibilità

Fonte: Yin (2009)

Per garantire un risultato chiaro e facilmente recuperabile da uno studio di caso, Yin (2009)⁵⁵⁶ illustra alcuni passaggi fondamentali da seguire, indicando un percorso metodologico più preciso:

- *progettazione dello studio di caso*: nel primo passo, per sviluppare domande di ricerca specifiche e chiare, è importante formulare un problema specifico e affrontare una lacuna nella letteratura specificando le unità di analisi (ad esempio, individui, organizzazioni e eventi). Inoltre, è necessario identificare le proposizioni teoriche che guideranno la raccolta e l'analisi dei dati e, infine, stabilire i criteri riguardanti l'interpretazione dei risultati;
- *preparazione per la raccolta dei dati*: i ricercatori, a questo punto, dovrebbero sviluppare un certo numero di competenze importanti, come la capacità di porre domande mirate, recependo le risposte attraverso un ascolto attivo ed essere flessibili rispetto alla situazione. Inoltre, è importante un piano di raccolta dati dettagliato che guiderà e standardizzerà la raccolta dei dati in un modo che garantisca coerenza e rigore metodologico;
- *raccolta dei dati*: è necessario utilizzare più fonti di prove, come documenti, verbali d'archivio, interviste, osservazioni dirette e artefatti fisici per fornire un quadro completo e affidabile del fenomeno studiato.

La scelta del single case study è ricaduta su Stellantis Europe S.p.A.. Per la descrizione del caso di studio, la tesi si focalizza su Stellantis in quanto le fonti primarie disponibili provengono esclusivamente dal sito ufficiale del Gruppo. Infatti, non esiste un sito separato per Stellantis Europe S.p.A. e, pertanto, l'official webpage di Stellantis è l'unico riferimento istituzionale affidabile anche per Stellantis Europe S.p.A. (filiale italiana del Gruppo Stellantis). Di conseguenza, tutte le informazioni disponibili sul sito di Stellantis sono considerate valide e applicabili anche a Stellantis Europe S.p.A., in quanto parte del gruppo.

La lunga descrizione di Stellantis contenuta nel caso studio è coerente con lo scopo della ricerca ed è metodologicamente valida, poichè consente di collocare Stellantis Europe S.p.A. all'interno del quadro ufficiale corporativo e istituzionale utilizzando materiale che, per scopo e natura della comunicazione, il gruppo utilizza anche per rappresentare la dimensione europea e, soprattutto, italiana.

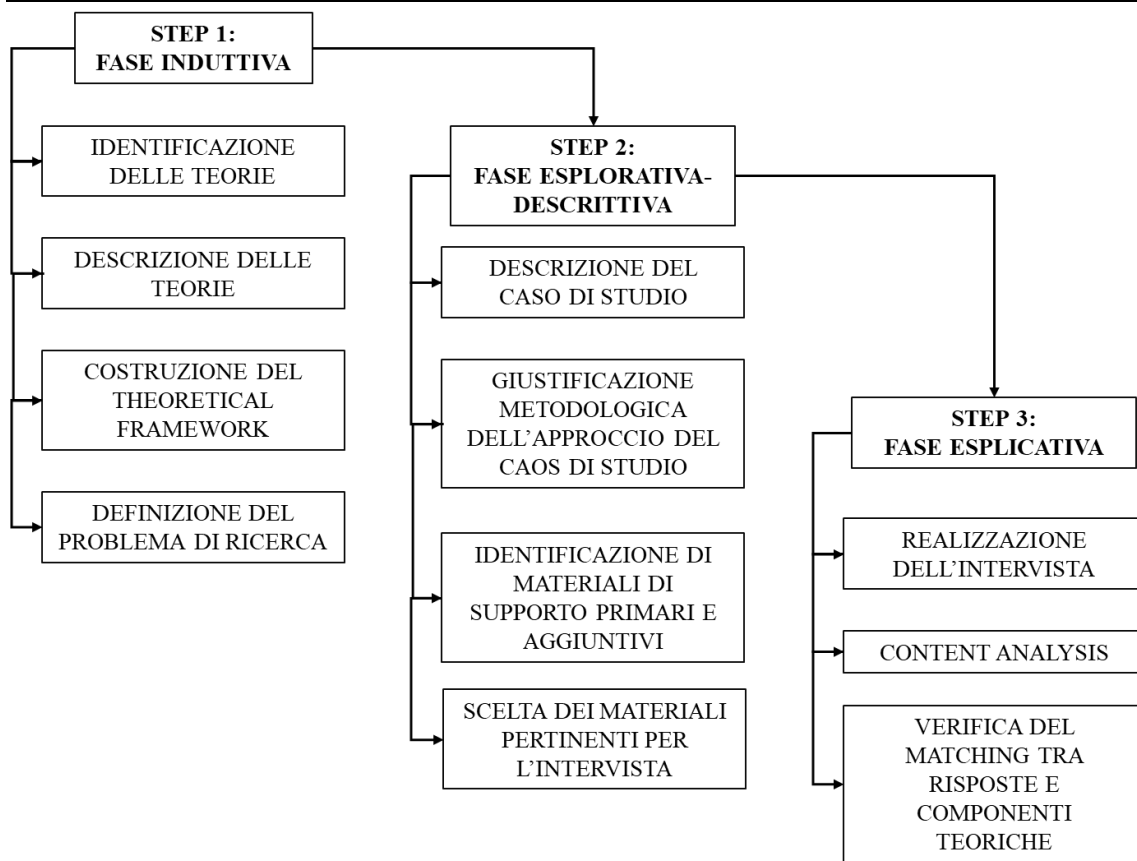
⁵⁵⁶ *Ibidem*.

Per questa ricerca di dottorato, è stato delineato un research design di tipo qualitativo, suddiviso in tre fasi consecutive e interrelate. L'approccio combinato si basa su tre step:

- fase *induttiva*, basata sulla costruzione della teoria;
- fase *esplorativa-descrittiva*, volte a ricostruire il contesto empirico;
- fase *esplicativa*, finalizzata a interpretare i dettagli empirici alla luce della teoria.

Questo approccio progettuale garantisce una coerenza logica tra il problema di ricerca, il quadro concettuale e l'analisi empirica, interconnessi tra loro, esplorando al contempo la logistica inversa come un fenomeno complesso, multistrato, ad alta intensità di conoscenza e risorse. La Figura 8 rappresenta il disegno e processo della ricerca.

Figura 8 Disegno e processo della ricerca



Fonte: elaborazione propria

La fase iniziale dello studio impiega la logica induttiva nel tentativo di stabilire una solida base concettuale per lo studio. Questa fase cerca di trascendere gli approcci frammentati e operativi alla logistica inversa, sintetizzando diverse teorie di gestione in un unico quadro coerente. Questa fase si compone di quattro attività principali:

1. *identificazione delle teorie manageriali*: in questa fase, viene effettuata un'ampia revisione della letteratura per determinare le lenti teoriche che analizzano sufficientemente la logistica inversa in settori complessi e altamente regolamentati.
2. *descrizione delle teorie*: tale fase comporta la descrizione delle teorie manageriali identificate (Knowledge Management, Risk Management, Stakeholder Theory, Relational View, Value Co-Creation e Sostenibilità), le principali proposizioni e i principali elementi costitutivi. È possibile individuare, in letteratura, una complementarità tra le teorie manageriali identificate e la logistica inversa.
3. *costruzione del theoretical framework*: le teorie selezionate vengono unificate in un unico quadro che considera il Knowledge Management come il costrutto organizzativo centrale che determina le attività di logistica inversa. La logistica inversa, che si basa sul Knowledge Management, è correlata alla Stakeholder Theory, alla Value Co-Creation, alla Relational View e al Risk Management. In tal modo, si evidenzia come la logistica inversa abbia una capacità dinamica la cui importanza dipende dall'integrazione di risorse fisiche e di conoscenza.
4. *definizione del problema di ricerca*: la definizione del theoretical framework consente di specificare il problema di ricerca, ovvero la difficoltà di riformulare la logistica inversa da un'attività reattiva e incentrata sui costi a un processo proattivo e di ricerca della conoscenza che sia fonte di apprendimento, minimizzazione delle perdite e vantaggio competitivo sostenibile. Il risultato principale di questa fase è il framework teorico, che fungerà da prisma per la fase successiva dello studio.

Il secondo step adotta un approccio esplorativo-descrittivo, concentrandosi sulla ricostruzione dettagliata del contesto empirico rappresentato da Stellantis Europe S.p.A. Questa fase non si concentra sull'acquisizione di approfondimenti dettagliati sui contesti organizzativi, tecnologici e istituzionali della Società in cui viene implementata la pratica della logistica inversa.

Questa fase si compone delle seguenti attività principali:

1. *descrizione del caso di studio*: l'ambito del caso si basa sull'identificazione dell'unità organizzativa di analisi nel suo complesso, sulla descrizione della governance, del fatturato e dei brand costituenti la Società, delle politiche di coinvolgimento degli stakeholder e sostenibili adottate, dell'ambito delle attività di logistica inversa realizzate. Ciò fornisce chiarezza alla ricerca identificando “cosa” la ricerca si occupa e “dove” il fenomeno si verifica.
2. *giustificazione metodologica dell'approccio del caso di studio*: la considerazione della logistica inversa nel caso di uno studio qualitativo è dovuta alle sue interrelazioni stratificate, alla complessità, alla natura procedurale e al radicamento contestuale che la rendono adatta a una ricerca qualitativa approfondita.
3. *identificazione di materiali di supporto primari e aggiuntivi*: la ricerca contiene una selezione di materiali primari e contestuali (ad esempio, documentazione aziendale, materiali tecnici, report accessibili al pubblico) che facilitano la triangolazione e stabiliscono una base contestuale prima dello svolgimento delle interviste.
4. *scelta dei materiali pertinenti per l'intervista*: la descrizione del caso serve a mettere in luce i temi principali, i processi organizzativi e i meccanismi comparativi che corrispondono al quadro teorico. Questa fase facilita la progettazione della guida all'intervista e garantisce che l'intervista affronti rappresentazioni empiricamente visibili dei costrutti del quadro teorico.

Il risultato di questo secondo step comporta una descrizione dettagliata del caso e una solida base concettuale per la raccolta di prove empiriche.

Il terzo step ha una natura esplicativa e ha l'obiettivo di verificare se le informazioni fornite nell'intervista siano coerenti con i componenti teorici pertinente nel quadro teorico proposto. Le principali attività di questa fase includono quanto segue:

1. *realizzazione dell'intervista*: viene condotta un'intervista per raccogliere informazioni dettagliate sulle pratiche di logistica inversa, sui flussi di conoscenza e sul processo decisionale, nonché sul coordinamento degli stakeholder, sui meccanismi di gestione del rischio e della sostenibilità all'interno dell'organizzazione;

2. *content analysis*: una volta ultimata la trascrizione e la pulizia del materiale raccolto via intervista, i contenuti vengono sottoposti a una prima analisi organizzativa che consiste nel separare i contenuti in unità di significato. Queste unità possono essere una o più frasi e insieme possono formare dei gruppi. L'operazione di isolamento di porzioni di testo che contengono dei significati, delle azioni, degli esempi o delle descrizioni rilevanti per lo scopo analitico, facilita il passaggio da un testo narrativo denso a un insieme di unità scindibili. Tale procedimento giova alla lettura delle evidenze in modo sistematico concedendo anche uno spunto per l'analisi teorica. In seguito, questa fase prevede l'applicazione dell'analisi qualitativa della content analysis per analizzare i contenuti delle risposte generate dall'intervista.
3. *verifica del matching tra risposte e componenti teoriche*: in questa fase viene verificato se le risposte generate fornite nell'intervista personale diretta mostrano una significativa frequenza in aggancio con ognuno degli ambiti teorici costituenti il framework teorico proposto. Il collegamento tra evidenze empiriche e quadro teorico, in questo caso, è strutturato, in virtù dei tre criteri che, oltre a definire il contenuto dei costrutti del framework, ne supportano la giustificazione analitica:
 - i. *coerenza semantica*, cioè presenza esplicita di concetti, pratiche o esempi riconducibili al costrutto teorico;
 - ii. *rilevanza operativa*, cioè riferimento a decisioni, routine, strumenti o processi concreti (non solo opinioni generiche);
 - iii. *ricorrenza e robustezza*, cioè ripetizione del tema in punti diversi dell'intervista o supporto tramite materiali contestuali (documentazione, standard, procedure).

Questo passaggio consente di chiarire che la “corrispondenza” con il framework non deriva da una semplice impressione interpretativa, ma da una procedura che rende tracciabile il percorso metodologico.

3.3 Case study: Stellantis Europe S.p.A.

Esaminando il lavoro di Yin, lo studio di caso rappresenta una strategia di ricerca valida altamente versatile e allo stesso tempo rigorosa, che permette di analizzare nel dettaglio fenomeni complessi, e soprattutto di comprenderli a fondo. La sintesi di numerosi documenti e la raccolta di dati permettono di avere, per ogni fenomeno studiato, una spiegazione ricca di molteplici dettagli. In coerenza con quanto esposto e con gli obiettivi del presente elaborato, nel paragrafo che segue si tratterà di Stellantis e, di conseguenza di Stellantis Europe S.p.A, per il quale si analizzeranno le strategie e le dinamiche operative riferite ai processi di logistica inversa.

3.3.1 Azienda

Il caso di studio oggetto della tesi di dottorato si basa sulla Società Stellantis, con un focus principale su Stellantis Europe S.p.A., che si occupa delle attività europee e italiane dell'eredità industriale di Fiat e, in seguito, di FCA. Per la descrizione del caso di studio sono state utilizzate fonti primarie e, specialmente, l'official webpage del Gruppo Stellantis⁵⁵⁷. Nell'elaborazione della presente tesi di dottorato, fonti interne della Società hanno comunicato che tutte le informazioni presenti sul sito di Stellantis sono utilizzate anche per Stellantis Europe S.p.A.

Stellantis è collocata attualmente ai primi posti tra i costruttori automobilistici. Stellantis è risultato di una fusione tra Fiat Chrysler Automobiles (FCA) e Groupe Peugeot S.A. (PSA) avvenuta nel 2021. La Società è, quindi, una N.V. di diritto olandese quotata a New York, Milano, e Parigi ed è il risultato di una “costellazione” di marchi. La Figura 9 rappresenta il logo della Società Stellantis.

Figura 9 Logo Stellantis



Fonte: Stellantis Official Webpage

⁵⁵⁷ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it> (accesso 29 novembre 2025).

In questo modo, è stata capace di dare continuità a storici brand automobilistici europei e americani, e, allo stesso tempo, creare un brand nuovo, tecnologico e sostenibile. La prima parte di questo passaggio mette in evidenza la portata dell'azienda. Stellantis, pertanto, è presentata come una multinazionale multiculturale e policentrica. Ciò è determinato dal fatto che la diversità è presentata in molteplici settori di attività⁵⁵⁸.

Stellantis Europe S.p.A. (precedentemente nota come Fiat Group Automobiles S.p.A. e FCA Italy S.p.A.) è la filiale italiana della casa automobilistica Stellantis. Ha sede a Torino, in Italia, dove supervisiona la produzione e la vendita di veicoli commerciali leggeri e di altri veicoli per il trasporto di passeggeri. Fondata nel 2007 dal Gruppo Fiat in sostituzione di Fiat Auto, dal 2014 al 2021 è stata la controllata di Fiat Chrysler Automobiles (FCA), confluita poi in Stellantis.

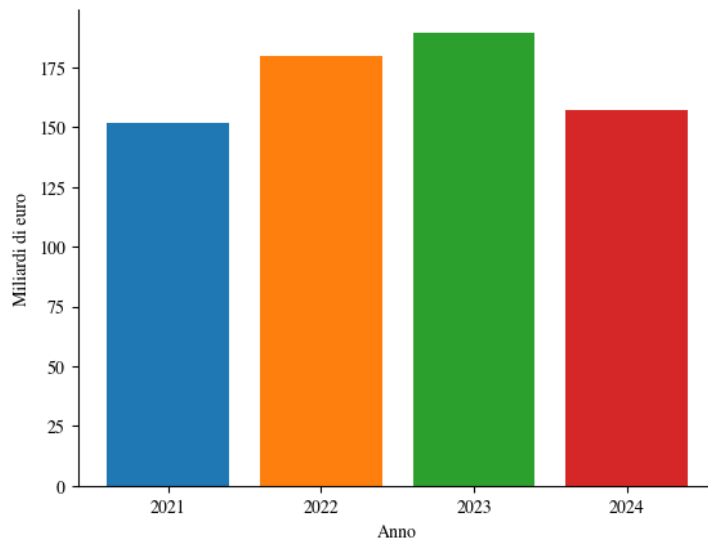
3.3.2 *Fatturato*

Da quando Stellantis ha iniziato a operare, il 17 gennaio 2021, la Società ha ottenuto risultati record, rispondendo all'accelerazione della creazione di sinergie e delle attività commerciali derivanti dalla fusione, e guidando al contempo la trasformazione in un'azienda di mobilità tecnologicamente avanzata e sostenibile. Nel 2024, tuttavia, si sono prospettati ostacoli impegnativi: i risultati sono stati al di sotto del potenziale spingendo Stellantis a lavorare in modo mirato ed efficace per superarli nel 2025. Il calo è stato trainato dal Nord America e dall'Europa Allargata, parzialmente compensato dalla crescita in Sud America. I risultati riflettono anche l'impatto delle difficoltà di cambio, dei dazi e del calo dei volumi del settore LCV europeo. Indubbiamente, i risultati sono stati inferiori alla media. Stellantis ha inoltre rivisto le sue aspettative per il futuro in Nord America e nell'Europa Allargata.

La Società ha nuovamente ristabilito la Guidance Finanziaria, con aspettative per la fine del 2025 di ulteriori miglioramenti sequenziali del business. La Figura 10 rappresenta il fatturato di Stellantis dall'anno della costituzione della Società ad oggi.

⁵⁵⁸ Stellantis 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/chi-siamo> (accesso 29 novembre 2025).

Figura 10 Fatturati di Stellantis (2021-2024)



Fonte: elaborazione propria

Di seguito una breve panoramica dei risultati aziendali per l'anno 2024:

- ricavi netti di 156,9 miliardi di euro, in calo del 17% rispetto al 2023;
- utile operativo rettificato di 8,6 miliardi di euro, con un margine del 5,5%;
- utile netto di 5,5 miliardi di euro, in calo del 70% rispetto al 2023;
- capitalizzazione di mercato di 37,3 miliardi di euro, in calo rispetto ai 66,5 miliardi di euro del 2023⁵⁵⁹.

Il 5 febbraio 2024, invece, Stellantis N.V. ha comunicato i risultati record avuti nell'esercizio 2023:

- ricavi netti pari a 189,5 miliardi di euro, in crescita del 6% rispetto al 2022, con un aumento del 7% dei volumi di consegne consolidati;
- utile netto in crescita dell'11% a 18,6 miliardi di euro. Risultato operativo rettificato in aumento dell'1% a 24,3 miliardi di euro, con un margine sui ricavi del 12,8%;
- flusso di cassa industriale netto di 12,9 miliardi di euro, in crescita del 19% rispetto al 2022;
- situazione patrimoniale solida, con una liquidità industriale disponibile di 61,1

⁵⁵⁹ Stellantis, 2024. Tratto da <https://www.media.stellantis.com/it-it/corporate-communications/press/stellantis-riporta-risultati-dell-esercizio-2024-coerenti-con-la-guidance-aggiornata-atteeso-il-ritorno-a-una-crescita-profittevole-e-ad-una-generazione-di-cassa-positiva-nel-2025> (accesso 29 novembre 2025).

miliardi di euro⁵⁶⁰.

Nel 2022, il Gruppo ha registrato i seguenti risultati economici:

- ricavi netti pari a 179,6 miliardi di euro, in crescita del 18% rispetto al 2021 grazie ai prezzi netti favorevoli, al miglior mix modelli e agli effetti positivi dei cambi di conversione;
- utile netto pari a 16,8 miliardi di euro, in aumento del 26% rispetto al 2021;
- risultato operativo rettificato di 23,3 miliardi di euro, in crescita del 29% rispetto al 2021, con un margine del 13,0%, migliore rispetto all'obiettivo di superare il 12% al 2030; tutti i segmenti contribuiscono alla crescita della top e bottom line;
- flusso di cassa industriale netto di 10,8 miliardi di euro, in aumento del 78% rispetto al 2021, coerente con l'obiettivo 2030 di superare i 20 miliardi di euro⁵⁶¹.

Infine, Stellantis N.V. ha riportato i seguenti risultati economici per il 2021:

- ricavi netti pari a 152 miliardi di euro, in aumento del 14% rispetto all'anno prima della costituzione della Società;
- risultato operativo rettificato quasi raddoppiato a 18,0 miliardi di euro, con margine del 11,8% e tutti i segmenti positivi;
- utile netto pari a 13,4 miliardi di euro, quasi triplicato anno-su-anno;
- flusso di cassa industriale disponibile di 6,1 miliardi di euro, trainato principalmente da forti sinergie di cassa e redditività⁵⁶².

3.3.3 Brand

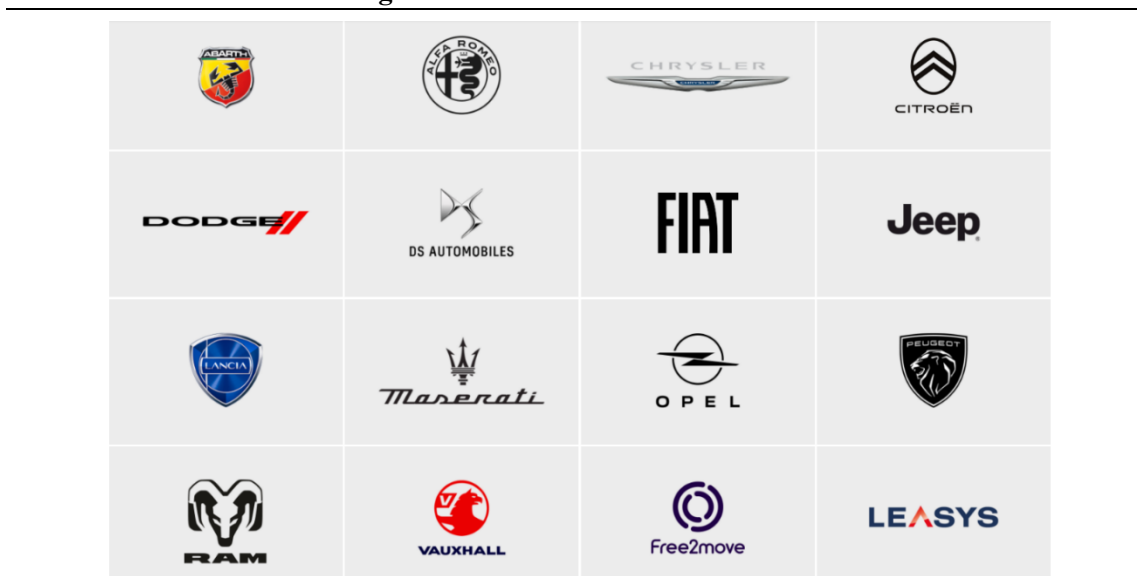
Stellantis è costituita da 14 brand automobilistici e da due rami focalizzati sulla mobilità che hanno l'obiettivo di incrementare le modalità in cui le persone si muovono e creano connessioni (come rappresentato nella Figura 11).

⁵⁶⁰ Stellantis, 2024. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/news/comunicati-stampa/2024/febbraio/risultati-dell-esercizio-2023> (accesso 29 novembre 2025).

⁵⁶¹ Stellantis, 2023. Tratto da <https://www.media.stellantis.com/it-it/corporate-communications/press/stellantis-registra-risultati-record-nel-2022-230222> (accesso 29 novembre 2025).

⁵⁶² Stellantis, 2022. Tratto da <https://www.media.stellantis.com/it-it/corporate-communications/press/stellantis-registra-risultati-record-nel-suo-primo-anno-con-l-11-8-di-margine-aoi-1-2-e-utile-netto-di-13-4-miliardi-1-su-base-pro-forma> (accesso 29 novembre 2025).

Figura 11 Brand e rami di Stellantis



Fonte: Stellantis Official Webpage

Abarth è sempre stata sinonimo di passione per le competizioni e da oltre 75 anni ricerca una formula di prestazioni ed emozioni di guida fuori dal comune. Abarth è un'azienda unica nel suo genere, in grado di trasformare l'adrenalina della pista in un'esperienza di guida quotidiana. Abarth rimane fedele alla sua missione in termini di prestazioni ed elettrificazione con le nuove Abarth 500e e Abarth 600e grazie alla tradizione, alla conoscenza, all'innovazione e alle numerose partnership. Abarth vanta una nuova importante presenza globale in Giappone, Brasile e Argentina.

Alfa Romeo rappresenta un nome iconico nel mondo automobilistico. La straordinaria fusione tra prestazioni di alto livello, design italiano e tradizione si traduce in un'esperienza premium decennale che surclassa la concorrenza.

Il marchio *Chrysler* offre una straordinaria gamma di veicoli che coniugano perfettamente innovazione e lusso, tecnologia e prestazioni. Con la Chrysler Pacifica, sono offerte soluzioni di mobilità adatte a quasi tutte le famiglie.

Citroën è un marchio riconosciuto che si impegna a rendere la mobilità accessibile al grande pubblico. Con l'obiettivo di offrire un'esperienza cliente intima e intuitiva, presenta ai clienti comfort e veicoli, servizi e soluzioni di mobilità innovativi, audaci ed ecosostenibili.

Il marchio *Dodge* è a conduzione familiare da oltre 100 anni, continuando l'eredità dei fratelli John e Horace Dodge, il cui spirito guida l'azienda verso nuovi traguardi. La

loro eredità permea l'azienda ancora oggi e, mentre Dodge continua la sua rapida espansione con nuovi ingressi sul mercato, l'azienda continua a offrire prestazioni leader in tutti i suoi segmenti di mercato.

Fondata nel 2014 nella capitale francese, Parigi, *DS Automobiles* aspira a rappresentare il modo di viaggiare alla francese. Con un approccio all'avanguardia e ispirata dall'eredità unica della DS del 1955, nonché dalla ricchezza dell'arte francese, l'azienda integra eccellenza, raffinatezza e innovazione all'avanguardia in ogni sua offerta.

FIAT è uno dei marchi più antichi al mondo, con un percorso di oltre 125 anni iniziato nel 1899 a Torino con la progettazione di city car, auto familiari e veicoli commerciali leggeri di piccole e medie dimensioni. Oggi è un marchio globale la cui missione è rendere la mobilità accessibile a tutti e ovunque. Il marchio più venduto di Stellantis, con oltre 1,2 milioni di auto vendute nel 2024, diventando leader di mercato in Brasile, Italia, Turchia e Algeria.

Jeep è il più grande produttore di SUV al mondo, offrendo eccellenti capacità fuoristrada e un'agilità suprema per gli amanti dell'avventura da oltre 80 anni. Grazie alla sua dedizione al progresso, offre una vasta gamma di veicoli che includono motori a combustione tradizionale, ibridi e motori completamente elettrici. Jeep è ancora il miglior produttore di camper, che crea veicoli dal lusso raffinato adatti a tutti i terreni, costruiti da una tradizione di libertà e avventura.

Lancia è un punto di riferimento dell'eleganza italiana di lusso, nota in tutto il paese per i suoi veicoli senza tempo. Lancia è nuovamente pronta a intraprendere un piano strategico decennale per la rinascita, attualmente in corso. Lancia guarda con fiducia a un futuro di innovazione e design senza tempo, con l'aggiunta ai propri valori fondamentali di sostenibilità, responsabilità sociale e centralità verso il cliente.

Maserati crea un'ampia gamma di veicoli esclusivi, noti per la loro essenza carismatica. Le automobili Maserati sono sempre state veicoli ammirati dall'industria automobilistica, per il loro valore, la tecnologia, lo stile e il carattere che soddisfano anche i gusti più esigenti.

Avendo avviato la produzione di automobili nel 1899 in Germania, *Opel* è tra i più antichi produttori automobilistici europei, il marchio gemello di Vauxhall. Essendo stata la prima casa automobilistica tedesca, Opel ha offerto ogni modello del suo inventario

con una trazione completamente elettrica, a seconda delle esigenze dei clienti. Opel è un'azienda con piattaforme multi-energia, che personalizza gli spostamenti casa-lavoro e soddisfa le esigenze di trasporto future. Opel e Vauxhall sono oggi presenti in più di 60 paesi.

Peugeot, presente in oltre 140 Paesi, offre una gamma di veicoli elettrici più ampia di qualsiasi altro grande marchio europeo, con modelli per ogni possibile esigenza, dalle city car ai furgoni. I valori del marchio Peugeot sono Allure (il design che il cliente ama), Emotion (il piacere di guidare) ed Excellence (qualità e tecnologia francese senza compromessi).

Dal 2009, *Ram Trucks* opera come divisione separata e ha continuato a crescere, affermandosi come uno dei principali concorrenti del settore con numerosi camion pluripremiati. Ram ha investito e continua a investire nei suoi camion robusti, aggiungendo caratteristiche sempre più sorprendenti, un'estetica accattivante e un design degli interni rinnovato.

Vauxhall non si limita a produrre automobili: è anche un fornitore di servizi di mobilità che si impegna a garantire l'uguaglianza elettrica a tutti.

Free2move è un fornitore globale di servizi di condivisione auto, tra cui car sharing, noleggio auto, abbonamento auto e servizi di parcheggio mobile, e si rivolge a privati e aziende.

Leasys offre soluzioni originali e flessibili per gestire le esigenze di trasporto, come il noleggio a medio e lungo termine e la gestione delle flotte aziendali. Leasys è riuscita a diventare leader di mercato con la prima soluzione di mobilità multilivello, fluida ed ecologica pensata per passeggeri, professionisti e aziende, indipendentemente dalle dimensioni. Leasys dispone di 906.000 auto e opera in 11 paesi europei: Italia, Spagna, Francia, Regno Unito, Germania, Belgio, Paesi Bassi, Portogallo, Polonia, Lussemburgo e Austria.

Attraverso tali brand, Stellantis svolge attività industriali in oltre 30 paesi nel mondo, operando dal punto di vista commerciale in più di 130 mercati con operatori appartenenti a 165 nazionalità diverse. Stellantis presenta un alto livello di diversità culturale, in grado di unificare gli stakeholder con culture totalmente differenti tra di loro.

I brand presenti all'interno della Società risultano iconici in tutto il mondo garantendo una mobilità accessibile a tutti grazie al continuo lavoro di team work

composti da persone dedite e talentuose. Infine, Stellantis è quotata alla Borsa di New York, a Euronext Milan ed Euronext Paris⁵⁶³.

3.3.4 *Consiglio di Amministrazione e Leadership Team*

Il Consiglio di Amministrazione di Stellantis è responsabile della gestione e delle scelte strategiche del Gruppo ed è composto da amministratori esecutivi e non esecutivi, la maggioranza dei quali indipendenti. Il Consiglio di Amministrazione di Stellantis risulta formato dalle seguenti personalità.

John Elkann è stato nominato Presidente di Stellantis il 17 gennaio 2021. In precedenza, dal 2010, è stato Presidente di Fiat S.p.A., di cui è stato Consigliere dal dicembre 1997. Nel 2009 Elkann ha fondato Exor, che oggi è il principale azionista di aziende come Ferrari, Philips e CNH, oltre che di Stellantis. *Antonio Filosa* è Chief Executive Officer e Amministratore Esecutivo di Stellantis, nonché responsabile per il Nord America e American Brands. Filosa ha guidato Stellantis in Nord America e Sud America, oltre a essere stato a capo della Qualità a livello globale e CEO del brand Jeep®. *Robert Peugeot* è stato nominato Amministratore non esecutivo e Vicepresidente di Stellantis con effetto dal 17 gennaio 2021. *Henri de Castries*, *Fiona Clare Cicconi* e *Ann Frances Godbehere* sono stati nominati Amministratori non esecutivi di Stellantis con effetto dal 17 gennaio 2021. *Henri de Castries*, inoltre, è stato nominato Amministratore Senior Indipendente il 17 gennaio 2021. *Claudia Parzani* è stata nominata Amministratore non esecutivo di Stellantis con effetto dal 16 aprile 2024. *Daniel Ramot* e *Alice Davey Schroeder* sono stati nominati Amministratori non esecutivi di Stellantis con effetto dal 15 aprile 2025. *Benoît Ribadeau-Dumas* è stato nominato Amministratore non esecutivo di Stellantis con effetto dal 13 aprile 2023. È, inoltre, Managing Director di Exor⁵⁶⁴.

Il Leadership Team di Stellantis, che ha come CEO Antonio Filosa, si occupa della pianificazione strategica globale e regionale per quanto riguarda l'elettrificazione, la tecnologia e la sostenibilità in modo da affrontare strategicamente le sfide del settore, decentralizzare le decisioni e dare valore ai mercati locali utilizzando squadre regionali e

⁵⁶³ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/brands> (accesso 30 novembre 2025)

⁵⁶⁴ Stellantis, 2025 <https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/governance/consiglio-di-amministrazione> (accesso 30 novembre 2025)

funzioni chiave per garantire la reattività e la crescita (prodotto, manufacturing, design, procurement, finance). Il Leadership Team presenta le seguenti personalità.

Emanuele Cappellano è responsabile di Enlarged Europe & European Brands e di Stellantis Pro One, la business unit veicoli commerciali dell'azienda. Fino a settembre 2021, Cappellano ha ricoperto il ruolo di Chief Financial Officer e Head of Financial Services di Stellantis Sud America. *Ferdinand Zola* è responsabile della regione Sud America per Stellantis. Prima di questo incarico, è stato Responsabile delle Operazioni Commerciali per Stellantis Brasile e dei Veicoli Commerciali Leggeri per il Sud America. *Samir Cherfan* è responsabile per Medio Oriente e Africa. Cherfan è entrato a far parte del Gruppo PSA nel 2017 come Vicepresidente Senior Vendite e Marketing per la regione Medio Oriente e Africa (MEA). *Grégoire Olivier* è responsabile della Cina e della regione Asia-Pacifico. In precedenza, è stato anche responsabile dell'Ufficio di Collegamento Stellantis presso Leapmotor (da novembre 2023) e Direttore Operativo per la Cina dal 2021. *Davide Mele* è responsabile della Pianificazione Prodotto e membro del Leadership Team di Stellantis. Prima di giugno 2025, è stato Responsabile Programmi e Pianificazione Prodotto. Nel 2022, è stato nominato Responsabile Global Parts & Services, dopo aver ricoperto il ruolo di Deputy COO per l'Europa dalla creazione di Stellantis nel gennaio 2021. *Ned Curic* è responsabile dello Sviluppo Prodotti e della Tecnologia. *Sébastien Jacquet* è responsabile della Qualità per Stellantis. Jacquet è un esperto professionista dell'ingegneria automobilistica con oltre vent'anni di esperienza presso Groupe PSA e Stellantis. *Monica Genovese* è responsabile delle attività di Purchasing per Stellantis. *Scott Thiele* è responsabile della Supply Chain. Prima di giugno 2025, ha ricoperto il ruolo di Senior Vice President, North America Commercial Performance, Cost e Supply Chain. *Francesco Ciancia* è responsabile della produzione. Ciancia è entrato in Fiat nel 2001 e ha ricoperto ruoli di crescente responsabilità nella produzione, tra cui diverse posizioni presso gli stabilimenti di Sata, Melfi e Cassino in Italia. *João Laranjo* è Chief Financial Officer (CFO), responsabile dei Servizi Finanziari, delle fusioni e acquisizioni e delle joint venture. Svolge anche la funzione di CFO per Stellantis North America. *Xavier Chéreau* è responsabile delle Risorse Umane, della Sostenibilità e dell'IT. Chéreau è entrato a far parte del Groupe PSA nel 1994 e ha successivamente ricoperto il ruolo di Employment & Mobility Manager per l'Europa. *Clara Ingen-Housz* è responsabile degli Affari Societari e della Comunicazione di

Stellantis. *Ralph Gilles* è Chief Design Officer. In precedenza, è stato responsabile del design per i marchi Chrysler, Dodge, Jeep®, Ram, Maserati e FIAT (per l’America Latina). *Olivier François* è responsabile del Marketing e riporta direttamente all’Amministratore Delegato. È, inoltre, Amministratore Delegato dei marchi Fiat e Abarth. In precedenza, ha ricoperto anche il ruolo di Amministratore Delegato di DS Automobiles. È stato responsabile del marchio Lancia, ruolo che ha ricoperto nel settembre 2005. *Alison Jones* è responsabile di Ricambi e Servizi ed Economia Circolare, e riporta direttamente all’Amministratore Delegato. Da febbraio 2025 è stata promossa a Chief Parts and Services Officer e in precedenza era responsabile della Business Unit Economia Circolare dal 2022. In precedenza, è stata Group Managing Director di Stellantis UK. *Giorgio Fossati* è General Counsel e riporta direttamente all’Amministratore Delegato.⁵⁶⁵.

3.3.5 Codice di Condotta

A marzo 2021, e modificato a febbraio 2024, il Consiglio di Amministrazione di Stellantis N.V. ha approvato il Codice di Condotta. I membri del Consiglio di Amministrazione, così come tutti i dirigenti di Stellantis, i dipendenti a tempo pieno e parziale, i dipendenti a tempo determinato e a contratto, fornitori, rivenditori e distributori, nonché i partner di joint venture, sono tenuti a rispettare il Codice di Condotta di Stellantis. Anche Stellantis Europe S.p.A deve rispettare tale Codice di Condotta.

Il Codice di Condotta riflette l’identità, l’individualità e l’unità aziendale. Aiuta a promuovere un ambiente di lavoro rafforzato, caratterizzato da fiducia e rispetto, un luogo sicuro in cui sollevare ogni preoccupazione, in cui tutti sono invitati a partecipare per dare il massimo e in cui il loro contributo viene riconosciuto. I dipendenti sono dotati del meglio delle loro capacità e il Codice individua il percorso più corretto da intraprendere quando le soluzioni non sono facili. Le azioni corrette implicano il rispetto delle leggi, delle regole e delle politiche applicabili alla situazione. Richiede, inoltre, di adottare un approccio di protezione aziendale, un approccio che salvaguardi le persone e l’accesso ai clienti, alle controparti, ai partner in tutti i diversi settori e alle persone delle comunità

⁵⁶⁵ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/governance/stellantis-leadership-team> (accesso 30 novembre 2025).

con cui si condividono i luoghi di lavoro. Il Codice è una Cultura di Integrità, Responsabilità e Comportamento Etico e si applica a tutte le azioni dell'Azienda, lungo tutta la catena del valore, nel pieno rispetto delle leggi, delle politiche e dei regolamenti applicabili. L'integrità rimane un fattore fondamentale per mantenere il vantaggio competitivo dell'Azienda ed è integrata in una crescita sostenibile. Inoltre, l'integrità rimane l'elemento fondamentale per continuare a costruire fiducia e mantenere una solida reputazione, rendendo l'Azienda affidabile per i clienti, i dipendenti e tutti gli altri stakeholder.

Stellantis comprende l'importanza della diversità e il ruolo chiave che essa svolge per il successo complessivo dell'Azienda. Fornire una rappresentanza sicura e inclusiva, priva di pregiudizi, violenza e discriminazione di alcun tipo (età, razza, sesso, orientamento sessuale e/o religione) è un impegno che Stellantis onora. Stellantis è nota per il rispetto delle varie Convenzioni delle Nazioni Unite sui diritti umani, nonché dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro, delle Convenzioni delle Nazioni Unite sull'eliminazione di ogni forma di discriminazione contro le donne. Stellantis incoraggia tutti i dipendenti a interagire tra loro e con i colleghi di altre organizzazioni in modo rispettoso e premuroso. Il mancato rispetto di tale obbligo comporterà le conseguenze appropriate per la persona coinvolta.

Stellantis sviluppa e promuove iniziative volte a promuovere e sostenere la cultura della prevenzione degli infortuni, della tutela della salute e del rischio sul lavoro. Valuta e richiede ai dipendenti di aderire ai protocolli e di dimostrare un impegno costante nel considerare, mitigare e risolvere i potenziali rischi. Trasferisce gli stessi obblighi ai partner commerciali quando si trovano presso le sedi aziendali. Stellantis si impegna a offrire ai dipendenti un numero sempre maggiore di iniziative aggiuntive per promuovere la sicurezza individuale, il benessere e la tutela della salute.

In Stellantis, vengono comprese e rispettate tutte le leggi e i regolamenti applicabili. A sostegno di tale impegno, Stellantis ha implementato un rigoroso programma di conformità, che comprende policy, formazione periodica e guide informative. Nello svolgimento delle loro mansioni, i dipendenti contribuiscono al rispetto dei quadri normativi, in modo che il Gruppo sia in grado di fornire prodotti e servizi di qualità con la massima sicurezza, affidabilità e sostenibilità ambientale. In particolare, i dipendenti sono tenuti a rispettare gli standard di sicurezza e sulle emissioni

previsti dalle policy in vigore e a prevenire, individuare e porre rimedio a situazioni di non conformità a tali standard.

Stellantis dispone di controlli per prevenire il riciclaggio di denaro, il finanziamento e/o il sostegno ad altre azioni illecite. Stellantis dispone di un processo per l'indagine e l'individuazione di transazioni e/o partner commerciali potenzialmente sospetti e intraprenderà azioni appropriate in caso di condotta commerciale scorretta da parte di un'entità sospetta. Stellantis si rifiuta di intraprendere pratiche anticoncorrenziali, comprendendo appieno il valore di un mercato competitivo e si impegna a rispettare tutte le leggi antitrust e altre leggi a favore della concorrenza in tutte le giurisdizioni applicabili. I dipendenti di Stellantis si impegneranno attivamente per prevenire comportamenti aziendali che costituirebbero una violazione delle leggi antitrust. Alcune leggi impongono restrizioni all'esportazione di determinati prodotti e/o tecnologie verso determinati paesi o persone. Altre leggi impongono un divieto assoluto di intrattenere rapporti commerciali con determinate persone o entità giuridiche. Stellantis si aspetta che tutti i dipendenti rispettino le disposizioni internazionali e nazionali applicabili tra cui, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, leggi e regolamenti doganali e fiscali, embarghi commerciali e restrizioni all'esportazione. Nessun membro del personale di Stellantis potrà negoziare titoli di qualsiasi membro del Gruppo Stellantis, né divulgare ad altri informazioni rilevanti non pubbliche in suo possesso⁵⁶⁶.

3.3.6 Innovazione e tecnologia

Il piano tecnologico di Stellantis si concentra sull'avanguardia della tecnologia e dell'innovazione, racchiuse nell'eccellenza ingegneristica che è presente in tutti i veicoli offerti, dalla fascia bassa del mercato ai veicoli più performanti e di lusso della vasta gamma di prodotti dei marchi leader. Queste tecnologie sono progettate e personalizzate attorno all'utente in modo che tutti i viaggi siano più piacevoli, produttivi e sicuri. In questo mercato, attualmente volatile, la flessibilità e scalabilità diventano una priorità aziendale. Dalle city car ai pick-up e ai SUV, i veicoli sono progettati con un'enorme flessibilità adattiva per offrire la soluzione migliore per ogni classe di veicolo. Grazie al

⁵⁶⁶ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/codice-di-condotta-e-compliance> (accesso 30 novembre 2025).

tipo di flessibilità offerto da queste piattaforme, Stellantis è in grado di generare economie di scala riducendo la complessità, ciascuna delle quali è progettata per facilitare la produzione di oltre due milioni di unità all'anno⁵⁶⁷.

Mentre Stellantis continua a concentrarsi sulla strategia software completa, sta anche pianificando di iniziare a implementare tre piattaforme tecnologiche completamente nuove basate sull'intelligenza artificiale. Queste nuove piattaforme tecnologiche miglioreranno l'offerta di servizi di mobilità integrandosi perfettamente negli ecosistemi digitali dei clienti. Consentono un'ampia gamma di servizi a bordo veicolo e offrono maggiore sicurezza, protezione e tranquillità arricchendo l'esperienza complessiva del cliente. Nel 2022, è stata fondata Stellantis Ventures, il fondo di venture capital, per proseguire nella ricerca di tecnologie innovative esterne. Stellantis Ventures, con un'allocazione iniziale di 300 milioni di euro, investe in aziende, sia in fase iniziale che in fase di crescita, per accelerare l'innovazione all'interno dell'Azienda.

Stellantis crede che la tecnologia debba avere un obiettivo specifico, ovvero migliorare la qualità della vita dell'individuo. Essere innovativi è una cosa, ma è anche fondamentale che la tecnologia sia fluida e incentrata sull'uomo. Stellantis si concentra su esperienze personalizzate e connesse. Grazie all'infotainment e ad altre tecnologie di assistenza alla guida, ogni viaggio è migliorato.

Stellantis considera le auto come partner intelligenti e comunicativi. L'innovazione software di Stellantis si basa su due piattaforme di nuova generazione. STLA Brain, la spina dorsale digitale dei veicoli, interconnette tutta l'elettronica del veicolo e consente aggiornamenti over-the-air rapidi e sicuri. La sua separazione architettonica tra software e hardware fa sì che i servizi del veicolo si evolvano costantemente, portando l'innovazione all'avanguardia dell'intelligenza artificiale. SmartCockpit sovrappone il controllo vocale, touch, gestuale e visivo per offrire intrattenimento e navigazione, garantendo al contempo attenzione alla guida. L'implementazione di servizi intelligenti sui veicoli, soluzioni di assistenza, sistemi di allerta e autonomia dei veicoli stanno rivoluzionando l'esperienza di interattività utente-veicolo. Ogni guida si trasforma, quindi, in sicurezza, praticità e produttività⁵⁶⁸.

L'intelligenza artificiale arricchisce il comfort, la sicurezza e le prestazioni dei

⁵⁶⁷ Stellantis, 2023. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/innovazione> (accesso 30 novembre 2025).

⁵⁶⁸ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/innovazione/veicoli-intelligenti-e-software> (accesso 30 novembre 2025).

veicoli Stellantis. Una volta a bordo, l'intelligenza artificiale si adatta alle impostazioni personalizzate di sedile, clima, illuminazione e intrattenimento imparando le abitudini e preferenze nel tempo dei passeggeri. L'intelligenza artificiale si concentra sulla sicurezza e contribuisce a gestire i processi in modo più efficiente diagnosticando i problemi di manutenzione prima che si verifichino, ottimizzando il consumo energetico del veicolo e adattando i percorsi dei veicoli elettrici per migliorarne l'autonomia. L'assistenza vocale e flessibile sono alcune delle funzionalità ampliate grazie ai modelli LLM che aiutano l'intelligenza artificiale a funzionare efficacemente come copilota.

Stellantis e Mistral AI (Figura 12) ampliano la loro collaborazione sull'intelligenza artificiale nell'ingegneria e nella produzione di veicoli. Nell'ultimo anno, Stellantis e Mistral AI hanno collaborato a diversi progetti di intelligenza artificiale in ambito ingegneristico, di vendita interna e di produzione. Utilizzando gli LLM di Mistral AI, Stellantis è in grado di analizzare e sintetizzare meglio i set di dati per comprendere la soddisfazione del prodotto, migliorare i processi di produzione e accelerare il time-to-market. Il loro progetto più recente riguarda gli assistenti di bordo dotati di intelligenza artificiale di nuova generazione, che consentono ai conducenti di comunicare con il veicolo in un dialogo naturale e fluido, offrendo così un sistema di guida completamente interattivo. Questa partnership sottolinea la volontà di Stellantis di sfruttare le nuove tecnologie di intelligenza artificiale per semplificare i processi, migliorare l'agilità e fornire soluzioni trasformative. Questo progetto si basa su oltre un anno di progetti congiunti basati sull'intelligenza artificiale volti a migliorare la soddisfazione del cliente, lo sviluppo dei prodotti e l'efficienza produttiva.

Oltre a Mistral AI, Stellantis sta iniziando a sviluppare un assistente proprio basato sull'intelligenza artificiale che consente la comunicazione in linguaggio naturale.

Stellantis sta iniziando a sviluppare un assistente vocale permanente basato sull'intelligenza artificiale che fungerà da manuale vocale per l'auto. Può rispondere a domande relative alle funzionalità dell'auto, fornire istruzioni per la risoluzione dei problemi e fornire assistenza con gli avvisi. L'assistente vocale fornirà istruzioni passo dopo passo e si adatterà a diversi marchi e modelli Stellantis. Oltre all'assistente vocale, Stellantis e Mistral AI collaboreranno alle seguenti innovazioni basate sull'intelligenza artificiale:

- *applicazione basata sull'intelligenza artificiale*: la chatbot di Mistral AI per i dati

di prodotto aziendali consente agli ingegneri di tracciare, analizzare e ottimizzare meglio i componenti per migliorare l'efficienza globale e il riutilizzo;

- *analisi dei dati di feedback sui veicoli*: il sistema di intelligenza artificiale analizza rapidamente i dati provenienti da sondaggi. Garantisce una migliore qualità del prodotto e una maggiore soddisfazione del cliente identificando e intervenendo sulle misure correttive necessarie;
- *rilevamento delle anomalie basato sull'intelligenza artificiale*: Stellantis sta analizzando i modelli di Mistral AI per l'edge computing per identificare i casi di errore in produzione. Ciò migliora la capacità del personale di eseguire azioni correttive in tempo reale prima che i moduli vengano inviati, migliorando così il controllo qualità e l'efficienza. Attraverso l'intelligenza artificiale, Stellantis rafforza il suo impegno nello sviluppo di soluzioni innovative e basate sui dati per arricchire l'offerta aziendale e migliorare l'esperienza complessiva dei suoi clienti⁵⁶⁹.

Figura 12 Stellantis e Mistral AI



Fonte: Stellantis Official Webpage

I tre driver chiave del pilastro Valore di Stellantis sono digitalizzazione, spirito imprenditoriale e localizzazione. Attraverso la digitalizzazione, Stellantis ha avviato un processo di rivoluzione digitale continuando a sviluppare le funzionalità di e-commerce per consolidare il legame diretto con i clienti, personalizzando i loro percorsi in base ai loro desideri e alle loro esigenze specifiche e consentendo loro di interagire con la Società senza interruzioni in qualsiasi momento lo desiderino. Stellantis intende, entro il 2030, creare un mercato digitale globale che venda l'intero portafoglio di prodotti e servizi Stellantis. La seconda aspirazione del pilastro Valore prevede di andare oltre la vendita dell'auto e di espandere la creazione di valore per alimentare lo spirito imprenditoriale

⁵⁶⁹ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/news/comunicati-stampa/2025/febbraio/stellantis-e-mistral-ai-rafforzano-la-partnership-strategica-per-migliorare-l-esperienza-del-cliente-lo-sviluppo-e-la-produzione-dei-veicoli> (accesso 1 dicembre 2025).

dei sette business in crescita. Questi avranno maggiore libertà imprenditoriale, consentendo loro di avere l'agilità e la determinazione per soddisfare le esigenze dei loro clienti specifici. Alcune di questi business esistono già e si concentrano sulla scalabilità e sul potenziamento dei loro indirizzi commerciali. Altri business sono completamente nuovi, mentre alcune hanno subito una significativa ristrutturazione. In Figura 13 sono rappresentati le sette unità di business di Stellantis

Figura 13 I sette business unit di Stellantis



Fonte: Stellantis Official Webpage

La business unit economia circolare, ad esempio, sta consolidando il suo approccio globale a 360 gradi, guidato dalla strategia delle 4R (rigenerazione, riparazione, riutilizzo e riciclo), ed è posizionata in modo strategico per supportare l'ambiziosa roadmap di decarbonizzazione. Il partner tecnologico per la mobilità, Free2move, vanta un ecosistema di servizi eccezionale e completo, dedicato all'ottimizzazione del percorso del cliente. Questa redditizia azienda di mobilità globale è attualmente in fase di espansione e intende servire 15 milioni di clienti attivi entro il 2030. La Business Unit Veicoli Commerciali è stata completamente riprogettata per soddisfare le esigenze dei clienti professionali. Grazie alla solida gamma di prodotti per veicoli commerciali, Stellantis intende diventare leader globali del mercato e della quota di profitti, concentrandosi sull'ampiezza e la qualità di prodotti e servizi⁵⁷⁰.

⁵⁷⁰ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/dare-forward-2030/valore> (accesso 1 dicembre 2025).

3.3.7 Sostenibilità

Operare secondo il modello Stellantis implica condurre l'attività con pratiche commerciali sostenibili. L'Azienda opera nel rispetto delle esigenze aziendali, riconoscendo al contempo l'impatto che il Gruppo ha sulle comunità e sulle risorse delle generazioni presenti e future. Stellantis continuerà ad agire e a adempiere ai propri obblighi di responsabilità sociale nell'ambito di pratiche sostenibili, che includono la salute e la sicurezza dei propri dipendenti, il divieto del lavoro minorile e forzato e il rispetto delle normative sui minerali provenienti da zone di conflitto e di altre normative sulla protezione ambientale.

La tutela ambientale e, in particolare, il contributo a un'economia decarbonizzata lungo il percorso verso l'obiettivo di neutralità carbonica sono tra le massime priorità. L'Azienda si è posta lo scopo di migliorare le operazioni nel rispetto della tutela legale e sostenibile dell'ambiente. In tutte le attività commerciali, Stellantis aspira a sviluppare e impiegare soluzioni tecniche all'avanguardia per ridurre al minimo i rischi ambientali. Per promuovere l'uso responsabile ed ecologico dei prodotti, l'Azienda permette ai clienti e concessionari la possibilità di avvalersi di assistenza per l'uso, la manutenzione e lo smantellamento dei veicoli e di altri prodotti. Stellantis incoraggia anche pratiche commerciali sostenibili, inclusa la collaborazione, presso i propri fornitori e rivenditori. Stellantis adotta pratiche sostenibili nell'approvvigionamento dei propri fornitori. Nell'incorporare fornitori che offrono prodotti di qualità e servizi competitivi, tiene conto anche delle pratiche sociali ed etiche sostenibili e responsabili, nonché della tutela ambientale.

Si prende cura anche delle comunità in cui vengono forniti i servizi mantenendo i più elevati standard qualitativi⁵⁷¹. A marzo 2022, è stato presentato il piano Dare Forward 2030 che rappresenta un piano in grado di trasformare Stellantis in una società all'avanguardia per quanto riguarda la mobilità sostenibile e, soprattutto, abile a creare valore per tutti gli attori primari e secondari dell'Azienda. Il piano Dare Forward 2030 si basa su una forte rivoluzione tecnologica, sulla necessità di dare importanza all'etica e creazione di valore. Questi pillars rappresentano le fondamenta longeve su cui si basa l'intera comunità di Stellantis attraverso esperienze e prospettive uniche⁵⁷².

⁵⁷¹ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita> (accesso 1 dicembre 2025).

⁵⁷² Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/dare-forward-2030> (accesso 1

Mentre le case automobilistiche cercano strategie per mitigare i rischi climatici ed ecologici, Stellantis ha individuato un percorso di impatto in linea con gli obiettivi climatici globali dell'Accordo di Parigi. La Società punta a raggiungere la neutralità carbonica globale integrando pienamente la roadmap con tutti gli stakeholder. L'impegno per raggiungere l'obiettivo di zero emissioni nette di carbonio comprende tutte le emissioni, comprese quelle generate dai prodotti, dalla catena di fornitura e dagli stabilimenti di produzione e assistenza. La Società punta a eliminare il maggior numero possibile di emissioni di gas serra intraprendendo nove azioni (Figura 14) mirate per ridurre l'impronta di carbonio negli Scopi 1, 2 e 3, implementando diverse pratiche e tecnologie che riducano al minimo le compensazioni⁵⁷³.

Figura 14 Piano di Stellantis per contrastare il cambiamento climatico



Fonte: Stellantis Official Webpage

dicembre 2025).

⁵⁷³ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/pianeta/sostenere-la-neutralita-carbonica> (accesso 1 dicembre 2025).

Un'altra leva fondamentale della strategia per la decarbonizzazione è la riduzione dell'intensità di carbonio del portafoglio prodotti⁵⁷⁴. La strategia globale prevede un'importante diversificazione dell'offerta con l'introduzione di una gamma di veicoli a basse emissioni (LEV), che comprende i modelli completamente elettrici, gli ibridi plug-in e i mild hybrid. L'offerta europea di autovetture elettriche a batteria ha superato il 40% dei modelli venduti. La strategia per ridurre le emissioni include anche l'utilizzo di carburanti alternativi rinnovabili. L'etanolo è un carburante alternativo biologico rinnovabile utilizzato nei veicoli flex fuel prodotti da Stellantis in Sud America. Questi veicoli funzionano con miscele di benzina/etanolo in proporzioni variabili. Il potenziale per migliorare l'utilizzo di etanolo di origine biologica e olio vegetale idrotrattato è in fase di valutazione, al fine di garantire la conformità dei veicoli alle normative previste in diverse aree.

Nell'ambito degli sforzi di decarbonizzazione, dare priorità alla minimizzazione dell'impatto ambientale della produzione e della manutenzione delle batterie è un obiettivo fondamentale. Grazie ai miglioramenti nella tecnologia delle batterie, all'approvvigionamento responsabile delle materie prime, alla costruzione e al funzionamento di gigafactory e al riciclo delle batterie, Stellantis è in grado di provvedere a risparmi energetici ed emissioni sostenibili derivanti dalle tecnologie dei veicoli elettrici. A partire dal 2024, la strategia di elettrificazione di Stellantis prevede due tecnologie di batterie volte a servire una gamma più ampia di veicoli e a soddisfare le diverse esigenze dei consumatori e di accessibilità economica. Si prevede che queste tecnologie miglioreranno la densità energetica delle batterie e, di conseguenza, ne ridurranno l'impatto ambientale. Questo approccio consiste in una batteria al litio ferro fosfato, priva di litio e cobalto, progettata per 400-500 Wh/L a livello di cella, e una batteria al nichel con una densità energetica più elevata, pari a 600-700 Wh/L a livello di cella⁵⁷⁵.

Ottimizzare i costi, migliorando e contrastando al contempo la volatilità dei prezzi dell'energia e i cambiamenti climatici, è una sfida che Stellantis affronta nel processo di decarbonizzazione delle attività. L'Azienda sta migliorando l'utilizzo delle risorse

⁵⁷⁴ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/strategia-carbon-net-zero> (accesso 1 dicembre 2025)

⁵⁷⁵ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/strategia-carbon-net-zero/veicoli> (accesso 1 dicembre 2025)

energetiche e questi sforzi stanno dando i loro frutti: nel 2024, hanno ottenuto riduzioni del 30% nei consumi energetici e del 39% nelle emissioni di carbonio nelle attività rispetto al 2021 ed è sulla buona strada per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione. La quota di elettricità decarbonizzata utilizzata nelle attività è aumentata dal 45% nel 2021 al 59% nel 2024.

Gli stabilimenti in Spagna e Portogallo sono leader in Europa nel settore fotovoltaico. A Saragozza, il progetto ibrido solare-eolico produce oltre 126 GWh (alimentando 36.000 abitazioni ogni anno) e compensa oltre 14,8 tonnellate di CO₂ ogni anno. Il progetto sarà dotato di pannelli solari per un'altezza pari a 42 campi da calcio e di 4 turbine eoliche da 6,9 MW. Nella regione Asia-Pacifico e in India, gli stabilimenti sono leader anche nell'energia eolica e solare. Oltre l'80% dell'elettricità della regione è fornita da fonti di energia solare ed eolica. Ciò ha permesso alla regione di evitare 16.000 tonnellate di CO₂ e, con la prevista introduzione di sistemi di accumulo di energia a batteria (BESS) e altre iniziative, si prevede che la riduzione annua di CO₂ raggiungerà le 20.000 tonnellate. In Sud America, Stellantis ha avviato una partnership con un produttore locale di energia solare con l'obiettivo di aumentare l'autonomia energetica. A Caen, in Francia, è stata costruita la prima centrale geotermica, aprendo la strada al passaggio a nuove fonti energetiche. Questa centrale geotermica coprirà il 30% del fabbisogno energetico geotermico dell'impianto, riducendo il consumo di gas del 70%, le emissioni di carbonio del 75% e il consumo di acqua del 15%⁵⁷⁶.

Stellantis pone al centro la migliore esperienza del cliente, creando un sistema di soluzioni di ricarica integrate per privati e aziende. Free2move è l'unico marchio di mobilità al mondo ad avere un ecosistema integrato e ineguagliabile per i suoi clienti retail e-business in tutto il mondo. Il car sharing, il noleggio a breve, medio e lungo termine, gli abbonamenti e la prenotazione di parcheggi e postazioni di ricarica di Free2move, disponibili tramite l'app mobile, sono esempi di un ecosistema di mobilità basato su dati. Con l'adozione globale dei veicoli elettrici, le stazioni e le strutture di ricarica diventano parte integrante dell'esperienza del cliente e i clienti hanno bisogno di avere l'accesso a una mobilità semplice. Per questo motivo, Stellantis ha lanciato l'offerta Free2move Charge Go, che consente ai clienti di accedere facilmente alle stazioni di

⁵⁷⁶ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/strategia-carbon-net-zero/stabilimenti-e-immobili> (accesso 2 dicembre 2025).

ricarica pubbliche più grandi e affidabili in tutta Europa. Tramite l'app Free2move Charge, i clienti possono accedere a oltre 800.000 stazioni di ricarica in 29 paesi europei, garantendo una copertura ottimale. In collaborazione con NHOA, Stellantis sta creando Atlante, una rete pubblica di stazioni di ricarica rapida e ultraveloce situate nell'Europa meridionale. La rete di ricarica di Stellantis integra energie rinnovabili, sistemi di accumulo di energia ed è completamente integrata con la rete. Free2move eSolutions è il fornitore della tecnologia contrattuale e NHOA sviluppa la rete. Ad oggi, sono presenti 5.000 stazioni di ricarica rapida e ultraveloce operative e 35.000 ne verranno create entro il 2030. Oltre 3.000 stazioni di ricarica erano operative o in costruzione al 2024.

Stellantis sta inoltre collaborando con diversi importanti gestori di punti di ricarica in Europa per migliorare la disponibilità di stazioni di ricarica rapida per i clienti di veicoli elettrici e per tutti gli altri veicoli elettrici, realizzando una rete di stazioni di ricarica rapida pubbliche presso concessionarie Stellantis selezionate. Nel 2023, Stellantis, insieme ad altre case automobilistiche, ha stipulato un nuovo accordo di collaborazione per lo sviluppo di una suite di ricarica ad alta velocità per veicoli elettrici a batteria negli Stati Uniti e in Canada, denominata Ionna⁵⁷⁷.

In qualità di importante consumatore di risorse naturali come acqua e materie prime, Stellantis si impegna a proteggere l'ambiente e ad affrontare il cambiamento climatico. Ciò implica la riduzione delle emissioni e l'uso efficiente delle risorse. Inoltre, si focalizza a essere coerente con gli standard internazionali di Sostenibilità, in particolare con i seguenti Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite rappresentati nella Figura 15.

Figura 15 Gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile perseguiti da Stellantis



Fonte: Stellantis Official Webpage

⁵⁷⁷ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/clienti/acceleriamo-la-transizione-verso-veicoli-a-basse-emissioni> (accesso 2 dicembre 2025).

In qualità di partecipante al Global Compact delle Nazioni Unite, Stellantis si impegna a dare un contributo positivo e sostenibile all'ambiente. Affronta il cambiamento climatico innovando nella progettazione dei veicoli, investendo nei siti produttivi e offrendo ai clienti opzioni di mobilità a basse emissioni di carbonio, efficienza delle risorse e una produzione sostenibile. Per quanto riguarda i veicoli e i sistemi di mobilità completi che fornisce, le azioni sono e continueranno a essere volte a garantire a tutti l'accessibilità e la libertà di scegliere tra una vasta gamma di opzioni di mobilità.

Stellantis applica i principi dell'economia circolare all'intero ciclo di vita del veicolo. Il modello mira a prolungare la vita del prodotto e a reimmettere i materiali riciclati nei processi produttivi. Con questa visione, Stellantis è convinta di sostenere un valore duraturo per tutti gli stakeholder, nel rispetto dei limiti del Pianeta⁵⁷⁸.

Utilizzare le risorse naturali in modo oculato è importante perché aiuta l'ambiente. Con l'obiettivo di proteggere l'ambiente, Stellantis intende integrare il principio di "Progettazione per l'Economia Circolare" nelle attività aziendali, riducendo al contempo, se possibile, l'impatto sul consumo di acqua. Stellantis si impegna a implementare una tabella di marcia dettagliata per concentrarsi sulla riduzione del consumo di acqua e sul suo riciclo. Conduce studi di benchmarking interni e utilizza le migliori pratiche in materia di acqua per migliorare l'efficienza dell'uso dell'acqua nei stabilimenti. Utilizza sistemi a ciclo chiuso che riciclano l'acqua per promuoverne un uso responsabile. Nelle aree in cui sono previste carenze idriche, si intende adottare ulteriori misure di gestione idrica.

Stellantis integra i principi dell'economia circolare dalla fase di progettazione fino alla gestione del fine vita. La progettazione dei prodotti futuri si concentra sulla riduzione al minimo del consumo di materie prime e sulla facilità di riparazione, ricondizionamento e rigenerazione, nonché sul riciclo dei materiali. Durante la progettazione, le valutazioni del ciclo di vita sono progettate per aiutare a riflettere sulla riduzione al minimo dell'impatto ambientale e sulle opportunità di miglioramento.

Stellantis si impegna a migliorare l'uso di materiali riciclati e di origine biologica nei suoi veicoli, tra cui plastiche e metalli organici, nonché materiali legnosi e vegetali fibrosi. In ogni progetto di veicolo, vengono assegnati obiettivi specifici per migliorare

⁵⁷⁸ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/pianeta> (accesso 2 dicembre 2025).

l'uso di materiali ecologici nelle plastiche e nei metalli. Questi obiettivi sono integrati nei criteri di selezione dei fornitori e sono esplicitati nella progettazione per la produzione dei componenti. Sul fronte dell'innovazione, Stellantis è coinvolta in collaborazioni scientifiche volte a migliorare la disponibilità di materiali ecologici e ad aumentarne l'utilizzo nei veicoli. Ad esempio, il progetto LIFE GREEN-VULCAN sta lavorando a una nuova tecnica per il riciclo della gomma mediante devulcanizzazione. Inoltre, insieme ai collaboratori, Stellantis ha progettato un materiale brevettato per gli interni dei veicoli che incorpora rivestimenti in plastica con fibre di tralci di vite, spesso trattati come rifiuti.

Anche i materiali di base per la costruzione dei veicoli sono stati modificati, incorporando più materiali rinnovabili ed eliminando l'uso di vera pelle. Ad esempio, la Maserati Grecale e la GranCabrio Folgore utilizzano ECONYL®, nylon rigenerato derivato da materiali obsoleti e di alta qualità, come reti da pesca dismesse e altri tessuti. Questi materiali vengono rifilati in fibre industriali e di moda di alta qualità.

Stellantis lavora anche con altri partner su sistemi di batterie di nuova generazione più leggeri, meno costosi e con una densità energetica che può aprire la strada a innovazioni straordinarie nel settore delle batterie. I sistemi più avanzati sono le batterie al litio-zolfo e le batterie agli ioni di sodio, più ecologiche e meno costose delle loro controparti al litio. Le batterie agli ioni di sodio migliorano le prestazioni ad alte velocità di carica e basse temperature. Le batterie al litio-zolfo sono interessanti per la loro autonomia, velocità di carica e basse emissioni di carbonio. Queste tecnologie sono in fase finale per consentire a Stellantis di fornire al mercato i veicoli con il miglior rapporto qualità-prezzo e le migliori prestazioni nel settore automobilistico, sperando possano essere di beneficio ai clienti.

Il Gruppo tutela sempre di più la biodiversità all'interno delle proprie attività. Presso lo stabilimento di assemblaggio di camion di Saltillo, in Messico, sono portati avanti progetti di formazione specializzata sulla cura delle specie di rettili in cattività. Nel 2022, Saltillo, come lo stabilimento di Saragozza in Spagna, ha ottenuto la certificazione Silver Conservation dal Wildlife Habitation Council. Nel 2023, lo stabilimento di Windsor in Canada ha ricevuto la certificazione Gold⁵⁷⁹.

⁵⁷⁹ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/pianeta/tutela-delle-risorse-naturali> (accesso 2 dicembre 2025).

3.3.8 *Politiche di Stakeholder Engagement*

In Stellantis, si crede che la sostenibilità sia il risultato di un corretto rapporto con gli stakeholder. Gli sforzi spaziano dalla priorità ai clienti, ai dipendenti, ai paesi ospitanti, ai fornitori e all'ambiente. Tutti questi aspetti sono fondamentali per il percorso verso la sostenibilità. Il Gruppo intende bilanciare la sostenibilità con il valore generato e gli impatti positivi sui clienti, sulla società e sull'ambiente. Il contatto continuo con gli stakeholder e le parti sociali migliora la comprensione e consente di identificare i rischi che definiscono il valore e le opportunità che lo generano. Il dialogo predittivo contribuisce a definire e semplificare le metodologie avanzate per superare le problematiche economiche, sociali e ambientali del futuro.

Stellantis è convinta che il successo a lungo termine sia il risultato dell'allineamento tra crescita economica e rispetto, successo finanziario, responsabilità sociale, progresso industriale e tutela dell'ambiente. Lo scopo della politica di coinvolgimento degli stakeholder è quello di migliorare il valore di Stellantis. Grazie all'impegno assunto con gli stakeholder per relazioni a lungo termine impreziosite da un dialogo trasparente, genuino ed etico, il valore viene creato e condiviso.

La politica di Stakeholder Engagement si applica a tutti i dipendenti e collaboratori di Stellantis. Comprende le relazioni con clienti e fornitori, investitori, dipendenti e sindacati, lo Stato e le autorità statali, le comunità locali, nonché altri stakeholder che interagiscono con Stellantis in merito alla sua strategia di sostenibilità. La responsabilità della presente politica spetta al responsabile della comunicazione aziendale e della CSR di Stellantis, il quale può scegliere di coinvolgere diversi altri dipartimenti all'interno di Stellantis per attuare efficacemente la politica. In tal modo, è possibile identificare diversi stakeholder che possono essere coinvolti in specifiche aree di specializzazione attraverso specifiche linee di azione.

Il responsabile della comunicazione aziendale e della CSR di Stellantis dovrà, inoltre, mantenere gli stakeholder coinvolti nel dialogo sulle questioni derivanti dall'attuazione della presente politica e riferire al Comitato ESG del Consiglio di Amministrazione e/o ad altri comitati del Consiglio competenti. La Comunicazione aziendale e la CSR di Stellantis sono responsabili delle azioni di Stakeholder Engagement che implicano:

- stabilire attività di comunicazione e/o formazione volte a promuovere la

consapevolezza della politica e a consentire agli stakeholder di interagire con la Società su questioni che li riguardano in modo appropriato e tempestivo;

- le iniziative degli stakeholder e altri fattori rilevanti saranno valutati periodicamente per soddisfare la visione del miglioramento continuo;
- realizzare attività di comunicazione interna ed esterna tempestiva con i dipendenti e gli stakeholder di Stellantis tramite canali appropriati;
- attuare in maniera efficace e responsabile tale politica con l'obiettivo del miglioramento continuo per innovare strategie e iniziative per sostenere un coinvolgimento efficace.

La politica di Stakeholder Engagement si basa sui seguenti valori:

- *essere aperti a tutti*: la promessa di Stellantis di impegnarsi nel dialogo con gli stakeholder si basa sulla fornitura di informazioni pertinenti e tempestive sulle attività, le politiche e i risultati di Stellantis, nel rispetto degli obblighi di riservatezza e privacy applicabili;
- *essere equi con tutti*: Stellantis valorizza e cerca di coinvolgere un'ampia gamma di diversità di stakeholder al fine di catturare e bilanciare l'intero spettro di interessi interessati;
- *essere rispettosi di tutti*: Stellantis risponderà alle preoccupazioni e alle aspettative degli stakeholder in modo rispettoso e professionale e prenderà in considerazione tali preoccupazioni e aspettative per possibili azioni future nell'ambito definito delle politiche di coinvolgimento degli stakeholder;
- *essere responsabili nei confronti di tutti*: Stellantis farà tutti gli sforzi ragionevoli per onorare gli impegni assunti con gli stakeholder;
- *gestione delle informazioni*: Stellantis adotterà pratiche responsabili in merito alle informazioni ricevute e fornite alle parti interessate, inclusi i requisiti applicabili in materia di riservatezza e privacy. Tuttavia, Stellantis non sarà più in grado di rispondere o partecipare ad attività qualora Stellantis determini, a sua esclusiva discrezione, che tali attività siano irragionevoli, irrispettose o condotte in malafede.

Stellantis è consapevole che alcune delle sue attività possono avere un impatto su alcuni dei suoi stakeholder interni ed esterni e si impegna a comprendere, analizzare e classificare in modo univoco una molteplicità di stakeholder rilevanti per l'ecosistema

aziendale. Di conseguenza, la Figura 16 delinea i gruppi di stakeholder di riferimento e le problematiche centrali affrontate dalla Società.

Figura 16 Gruppi di stakeholder e topics

STAKEHOLDER GROUPS	STAKEHOLDER CATEGORIES	MEANS OF DIALOGUE	MAIN TOPICS
Clients	Private customers, consumer groups and other road users organizations	- Brand websites - Dealership networks - Customer Relations teams - Consultation with consumer panels	- Customer satisfaction surveys and market research - Company's social media - Quality of products and service - Environmental performance of vehicles - Road safety - Sustainable mobility
	BtoB clients including dealership network	- Fleet sale team: direct engagement and participation in tenders - Training on sales and marketing - Analysis of periodic customer satisfaction surveys	- Monitoring of financial performance and forecasts - Periodic satisfaction surveys - Analysis of all types of risks (including ethical) before contracts are signed - Financial and strategic performance - Quality of products, service and customer satisfaction - Environmental performance of vehicles and manufacturing facilities - Sustainable mobility
Employees	Employees	- Internal communication (town halls, newsletters, employee portal, events, awareness campaigns, etc.) - Direct dialogue with management	- Suggestion collection processes - Periodic satisfaction surveys - Training - Strategy, specifically decarbonization, economic and commercial results - Market conditions - Workforce related topics such as diversity, learning, health and safety, etc. - Company transformation, impact on skills, new ways of working - Career path
	Employee and labor union representatives	- The Global Works Council - The Joint Union-Management Strategy Committee	- Collective bargaining agreements and employee relations agreements with labor unions - Strategy, notably decarbonization, economic and commercial results - Market contexts - Workforce related topics such as diversity, learning, health and safety - Company transformation, impact on skills, new ways of working
Financial Community	Shareholders and other investors	- Letter to shareholders - CSR Report and Annual Report - Corporate website	- Annual and quarterly financial results - Shareholders' Annual General Meeting - Investor meetings (including online events on strategy) - Financial and CSR performance - Strategy, results and forecasts
	Financial and SRI analysts	- CSR Report and Annual Report - Corporate website - Annual and quarterly financial results	- Conferences presenting the company's strategy (roadshows) - Responses to questionnaires and requests - Discussion sessions - Financial and CSR performance - Strategy, results and forecasts

STAKEHOLDER GROUPS	STAKEHOLDER CATEGORIES	MEANS OF DIALOGUE	MAIN TOPICS
Clients	Private customers, consumer groups and other road users organizations	- Brand websites - Dealership networks - Customer Relations teams - Consultation with consumer panels	- Customer satisfaction surveys and market research - Company's social media - Quality of products and service - Environmental performance of vehicles - Road safety - Sustainable mobility
	BtoB clients including dealership network	- Fleet sale team: direct engagement and participation in tenders - Training on sales and marketing - Analysis of periodic customer satisfaction surveys	- Monitoring of financial performance and forecasts - Periodic satisfaction surveys - Analysis of all types of risks (including ethical) before contracts are signed - Financial and strategic performance - Quality of products, service and customer satisfaction - Environmental performance of vehicles and manufacturing facilities - Sustainable mobility
Employees	Employees	- Internal communication (town halls, newsletters, employee portal, events, awareness campaigns, etc.) - Direct dialogue with management	- Suggestion collection processes - Periodic satisfaction surveys - Training - Strategy, specifically decarbonization, economic and commercial results - Market conditions - Workforce related topics such as diversity, learning, health and safety, etc. - Company transformation, impact on skills, new ways of working - Career path
	Employee and labor union representatives	- The Global Works Council - The Joint Union-Management Strategy Committee	- Collective bargaining agreements and employee relations agreements with labor unions - Strategy, notably decarbonization, economic and commercial results - Market contexts - Workforce related topics such as diversity, learning, health and safety - Company transformation, impact on skills, new ways of working
Financial Community	Shareholders and other investors	- Letter to shareholders - CSR Report and Annual Report - Corporate website	- Annual and quarterly financial results - Shareholders' Annual General Meeting - Investor meetings (including online events on strategy) - Financial and CSR performance - Strategy, results and forecasts
	Financial and SRI analysts	- CSR Report and Annual Report - Corporate website - Annual and quarterly financial results	- Conferences presenting the company's strategy (roadshows) - Responses to questionnaires and requests - Discussion sessions - Financial and CSR performance - Strategy, results and forecasts

Tabella di acronimi:

- BtoB: business to business
- CSR: Corporate Social Responsibility
- SRI: sustainable and responsible investment
- NGO: non-governmental organization

Fonte: Stellantis Official Webpage

Durante l'implementazione della presente politica, il responsabile della comunicazione e della CSR di Stellantis intraprende le seguenti fasi di coinvolgimento:

1. *prioritizzazione degli stakeholder*: gli stakeholder sono analizzati e classificati in base all'importanza strategica e alla natura degli interessi rappresentati, agli effetti

delle azioni su di loro e su altri soggetti simili, al danno che le azioni potrebbero causare alla reputazione dell'Azienda e ad altri criteri simili. Di particolare importanza è il processo di aggiornamento della matrice di materialità della CSR di Stellantis, che prevede la consultazione con gli stakeholder sulle preoccupazioni più urgenti relative al pianeta e alle persone;

2. *feedback e azioni degli stakeholder*: il responsabile della comunicazione aziendale e della CSR di Stellantis valuta il feedback degli stakeholder, sintetizza e condivide internamente il feedback e adotta misure ragionevoli e appropriate per affrontare le diverse preoccupazioni. Le azioni intraprese ai fini del feedback degli stakeholder saranno comunicate agli stessi, nel rispetto della riservatezza;
3. *stakeholder engagement*: Stellantis supporta e incoraggia gli stakeholder a interagire con l'Azienda in tutte le attività aziendali. La Stellantis Integrity Helpline è aperta a tutti gli stakeholder. Inoltre, le organizzazioni di Stellantis incentrate sugli stakeholder sono tenute, ai sensi della presente politica, ad attuarne i principi e a tenere informato il responsabile della comunicazione aziendale e della CSR di Stellantis su tali interazioni, al fine di raggiungere un approccio integrato e coeso nei confronti degli stakeholder;
4. *miglioramento continuo*: il responsabile della comunicazione aziendale e della CSR di Stellantis esaminerà periodicamente il processo di coinvolgimento degli stakeholder e implementerà le modifiche necessarie o auspiccate per migliorare la creazione e la condivisione di valore nell'ecosistema degli stakeholder⁵⁸⁰.

3.3.8.1 Clienti

I clienti di Stellantis, siano essi privati o professionisti, si affidano all'Azienda per una completa libertà di mobilità. Man mano che i clienti integrano sempre più strumenti digitali nelle loro vite, le relazioni tra Gruppo e clienti diventano più personalizzate, più reattive e più importanti. Con Stellantis, i clienti diventano il fulcro delle sue azioni puntando a costruire e mantenere la fiducia affinché diventino clienti per tutta la vita. Stellantis si impegna a soddisfare le loro aspettative fornendo soluzioni di mobilità

⁵⁸⁰ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/content/dam/stellantis-corporate/group/governance/corporate-regulations/Stellantis-Stakeholder-Engagement-Policy.pdf> (accesso 1 dicembre 2025).

semplici.

La presenza di brand iconici mette in risalto Stellantis rispondendo alle richieste in continua evoluzione dei clienti dall'elettrico fino alla guida autonomia. L'intera gamma di esigenze e richieste dei clienti è soddisfatta dai brand attraverso il lancio più di 100 prodotti e spingendo sempre di più l'attenzione sull'elettrificazione. Ciò rappresenta una scelta strategica che consente all'Azienda di essere più presente sul mercato riducendo l'età media dei prodotti garantendo alla Società di mantenere il proprio piano di investimento nella ricerca e sviluppo e nell'avanzamento tecnologico a favore del benessere aziendale e di tutti gli stakeholder.

Con un'attenzione particolare alla riduzione dell'impronta di carbonio nell'intera filiera di Stellantis e allo sviluppo di strategie per raggiungere la neutralità carbonica globale, Stellantis sta pianificando di riorientare la propria offerta di mercato verso veicoli a emissioni più ridotte. Stellantis sta, inoltre, riorientando la propria offerta di mercato verso l'espansione dei veicoli a basse emissioni a livello mondiale, automatizzando l'offerta a livello globale per fornire ai clienti veicoli a basse emissioni.

Stellantis sta inoltre potenziando le proprie attività nell'ambito dell'economia circolare, sviluppando un sistema aziendale a ciclo chiuso basato sulle 4R: riparazione, riutilizzo, rigenerazione e riciclo. Entro il 2030, Stellantis prevede di raggiungere il massimo livello di soddisfazione del cliente per i prodotti e servizi in tutti i mercati come rappresentato nella Figura 17. Il Gruppo intende concentrare i propri sforzi sull'esperienza completamente integrata incoraggiando azioni lungo l'intera catena del valore in diverse aree chiave. Queste includono la focalizzazione sul cliente, la trasformazione dell'esperienza del cliente e il raggiungimento di nuovi livelli di soddisfazione per i proprio prodotti e servizi elettrificati, l'utilizzo di big data per ridurre del 50% i tempi di risoluzione, migliorare ogni punto di contatto con il cliente adottando una nuova prospettiva completa sul percorso del cliente⁵⁸¹.

⁵⁸¹ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/dare-forward-2030/etica> (accesso 2 dicembre 2025)

Figura 17 Customer Satisfaction di Stellantis



Fonte: Stellantis Official Webpage

L'obiettivo di Stellantis è supportare i clienti, farli sentire supportati e compresi in ogni fase del percorso, per rendere la loro esperienza di mobilità semplice e fluida. In particolare, il Gruppo intende:

- garantire la soddisfazione con i prodotti e servizi di elettrificazione utilizzando i big data per ridurre i tempi di riparazione e risolvere i problemi in modo proattivo;
- ricostruire il percorso del cliente utilizzando un approccio completamente integrato a tutti i punti di contatto;
- mettere il cliente al primo posto in ogni decisione, in ogni innovazione e in ogni azione intrapresa.

In Stellantis, l'assistenza clienti è un principio guida e centrale nella sua missione. Inoltre, la responsabilità è al centro dell'impegno a tempo indeterminato per fornire una mobilità sicura ai clienti. Questo impegno è supervisionato ai massimi livelli dell'Azienda. Nello spirito del miglioramento continuo, tutte le politiche e i processi interni di qualità sono stati rivisti e vengono rafforzati con la partecipazione di tutti i membri della catena del valore, inclusi i fornitori e le reti di vendita e post-vendita.

La sicurezza è fondamentale per Stellantis in tutti gli aspetti del ciclo di vita del prodotto, dalla progettazione alla produzione. Il Gruppo intende garantire una mobilità sicura e la protezione dagli incidenti, implementando al contempo standard di sicurezza informatica per proteggere i dati proprietari.

Stellantis ha lo scopo di produrre veicoli ancora più affidabili ed è in grado di farlo in tempo reale utilizzando l'intelligenza artificiale. Per i clienti in tutto il mondo, si

impegna a fornire prodotti sicuri. La Società utilizza GenAI per trasformare la sicurezza a terra e migliorare l'interazione all'interno dei veicoli. L'intelligenza artificiale consente di guidare in modo più sicuro, fluido e intuitivo. L'Azienda ha dotato i suoi veicoli di una combinazione di diverse tecnologie di sicurezza e intelligenza artificiale, che assiste il conducente in diverse attività monitorando in tempo reale il sistema del conducente, dell'auto e dell'ambiente esterno. Al conducente vengono offerte diverse funzioni, come l'avviso di rischio, l'ottimizzazione del consumo energetico e tipologie di guida personalizzate. In questo modo l'Azienda realizza veicoli sempre più reattivi, dotati di interazioni utili in tempo reale che rendono ogni viaggio più fluido e sicuro.

Grazie alla tecnologia, il Gruppo è in grado di proteggere il veicolo da violazioni della sicurezza durante l'intero ciclo di vita. Vengono utilizzate specifiche protezioni informatiche a ogni nuovo progetto di veicolo, componente elettronico e piattaforme off-board per veicoli connessi. Stellantis si impegna, inoltre, a garantire che i dati individuali siano mantenuti riservati e trattati per scopi legittimi, come richiesto dalla legge.

La politica sulla protezione dei dati e le linee guida procedurali di Stellantis mirano a proteggere i diritti dell'interessato prevenendo l'abuso dei dati, la discriminazione e la privazione economica migliorando la qualità con l'intelligenza artificiale.

Grazie all'intelligenza artificiale, il Gruppo è in grado di promuovere l'innovazione nella produzione e migliorare la qualità dei prodotti per renderli sostenibili e conformi agli standard richiesti. Le stazioni di controllo basate sull'intelligenza artificiale sono posizionate strategicamente in tutto il mondo per fornire prodotti della migliore qualità, con particolare attenzione al miglioramento del rilevamento di difetti specifici. Ad esempio, la maggior parte delle officine di verniciatura europee dispone di sistemi automatizzati che utilizzano l'intelligenza artificiale per identificare con precisione i difetti superficiali nel processo di produzione.

Stellantis è in grado di potenziare modelli di manutenzione predittiva in tempo reale, basati sui dati. Grazie alla manutenzione predittiva, i veicoli connessi possono individuare precocemente i segni di usura e avvisare proattivamente i conducenti di potenziali problemi. I clienti ricevono aggiornamenti fruibili tramite i loro veicoli e la loro app mobile per aiutarli a evitare guasti. Le informazioni derivano da algoritmi, convalidati e ottimizzati per la massima precisione. Ogni segnale viene distribuito all'interno di un livello di risposta completo che acquisisce i dati, li convalida, prepara il

concessionario all'azione e fornisce indicazioni pratiche per un servizio rapido e reattivo. Le funzionalità di manutenzione predittiva sono abilitate solo con l'autorizzazione dell'utente. Nauto Cloud sfrutta l'intelligenza artificiale per tecnologie di guida intelligente implementate su oltre 800 flotte commerciali negli Stati Uniti, generando risparmi e salvando vite umane.

La Mobility-as-a-Service (MaaS) offre al cliente un'unica piattaforma per pianificare, prenotare e pagare diversi servizi di mobilità. L'obbligo morale è quello di fornire opzioni di mobilità sostenibili e a basso costo per i clienti del pianeta. L'approccio all'economia circolare riduce al minimo l'uso delle risorse naturali e l'impatto dei cambiamenti climatici, sfruttando le opportunità dei sistemi a circuito chiuso durante l'intero ciclo di vita del veicolo. Una serie di veicoli elettrici ultracompatti ed economici è stata introdotta in nuove regioni, come Citroën AMI, Fiat Topolino e Opel e-Rocks. Questi veicoli rappresentano un'alternativa intelligente ai veicoli a due ruote motorizzati e possono essere guidati con o senza patente, rendendoli un'opzione adatta sia ai conducenti più giovani che agli utenti anziani e professionisti, soprattutto nelle città con veicoli a emissioni zero.

I clienti del Mobility-as-a-Service possono pianificare, prenotare e pagare più servizi di mobilità con un unico fornitore. Ottimizzare il MaaS aiuta Stellantis a diventare il miglior fornitore di mobilità sviluppando servizi e piattaforme più adattabili. Stellantis ha lanciato un negozio online *all-in-one* per una moltitudine di prodotti e servizi, tra cui soluzioni di finanziamento, assicurazione e ricarica auto.

L'app Free2move Mobility offre a 6 milioni di clienti in tutto il mondo un'esperienza fluida attraverso cui possono accedere a 450.000 veicoli e 500.000 posti auto. Il Gruppo ha creato un servizio pay-per-use per i clienti che guidano meno e un servizio di car sharing per chi preferisce guidare occasionalmente piuttosto che possedere un'auto. Questo servizio è attivo in 16 paesi e conta oltre 10.000 auto disponibili. I clienti ora dispongono di nuovi sistemi di offerta, come Pro One per i veicoli commerciali, e di nuovi servizi come il marketplace online per i veicoli usati.

Mantenendo informata la clientela, Stellantis migliora la mobilità per clienti privati e commerciali in tutti i suoi 14 marchi con l'aggiunta di nuove funzionalità connesse. Nel 2024, sono stati superati i 100 milioni di aggiornamenti OTA sull'esperienza di mobilità. La Società ha offerto maggiore certezza sulle offerte per i

veicoli usati accompagnate da una consulenza professionale, ispezioni uniformi e garanzie come quelle dei veicoli nuovi, consentendo un'esperienza senza problemi.

Con Spoticar, il marchio di auto usate Stellantis, ai clienti B2C viene offerta una soluzione globale. Dopo quattro anni di successo in Europa, la polizza Certified Pre-Owned è stata implementata in tre nuovi paesi nel 2023, Brasile e Stati Uniti, nel 2024 in Sudafrica e nel 2025, principalmente in India e Giappone. Per i clienti B2B, viene offerto il remarketing dei veicoli usati venduti alla rete Stellantis, ai concessionari e ai trader per l'esportazione. In Europa, tutti i servizi sono offerti da una piattaforma online multimarca chiamata Spoticar Trade.

Tra le novità offerte da Stellantis figurano i ricambi originali Mopar®, che privilegiano l'alta qualità e la durata, mentre Eurorepar e Bproauto offrono alternative convenienti in diversi mercati, bilanciando prezzo e prestazioni. L'assortimento Bölk, in fase di sviluppo per i modelli più vecchi, offre opzioni convenienti pensate per i clienti attenti al budget.

In Europa e Sud America, la divisione Pro One di Stellantis è all'avanguardia nella creazione di una gamma di modelli completamente elettrici pensata per i clienti commerciali. La divisione vende furgoni e pick-up elettrificati. Citroën ha recentemente lanciato anche la ë-C3 per il mercato commerciale, con un'autonomia molto competitiva di 320 km e una ricarica rapida. Inoltre, Leapmotor International, una joint venture 51/49 di Stellantis, ha iniziato a offrire ai consumatori di nove paesi europei e di alcuni paesi della regione MEA e dell'Asia veicoli elettrici innovativi, a prezzi molto competitivi a partire dalla primavera 2023⁵⁸².

3.3.8.2 *Dipendenti*

I dipendenti di Stellantis sono fondamentali per l'Azienda. Sono loro a guidare la produttività e innovazione e a implementare e mettere in atto le strategie che garantiscono la crescita e sostenibilità aziendale. Stellantis si preoccupa a creare un ambiente di lavoro protettivo e di supporto, in cui i dipendenti abbiano gli strumenti per apportare cambiamenti. I dipendenti hanno affrontato sfide senza precedenti e hanno contribuito a

⁵⁸² Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/clienti> (accesso 2 dicembre 2025).

costruire l'Azienda. I dipendenti di Stellantis sono attori attivi nella transizione da un produttore di veicoli tradizionale a un fornitore diversificato di servizi di mobilità.

Il Codice di Condotta di Stellantis informa i dipendenti e gli stakeholder delle aspettative e degli obblighi di conformità. La Politica e Procedura di Segnalazione delle Violazioni dell'Integrity Helpline affronta la segnalazione e la risoluzione delle violazioni del Codice di Condotta, inclusi casi di discriminazione e molestie sul posto di lavoro. Tutti i dipendenti hanno a disposizione diversi canali per segnalare le proprie preoccupazioni e dispone di solide tutele contro le ritorsioni. L'Azienda si impegna in un dialogo costruttivo con i comitati aziendali e i dipendenti possono aspettarsi che Stellantis agisca con trasparenza, cooperazione e rispetto.

La massima priorità di Stellantis è il sostegno al benessere, alla salute e alla sicurezza dei dipendenti. Questi obiettivi sono radicati nell'impegno aziendale "We All Care" e vengono costantemente valutati. Il benessere, la salute e la sicurezza si concentrano sulla costruzione di una cultura di cura di sé e degli altri. È essenziale promuovere una salute fisica, mentale ed emotiva positiva, nonché ambienti inclusivi, sicuri e rispettosi per la prevenzione e la responsabilità collettiva. È responsabilità di ciascun manager garantire un ambiente di lavoro sicuro e sostenere il benessere psicologico e fisiologico della propria forza lavoro.

Come parte integrante dell'etica aziendale di Stellantis, vengono rispettati i diritti umani. La tutela di questi diritti è fondamentale per la sostenibilità futura dell'attività, nonché per il raggiungimento delle partnership e il benessere delle regioni in cui opera. La tutela dei diritti umani è uno dei principi su cui si fonda l'Azienda. Sono state implementate una serie di procedure per adempiere agli impegni ONU, che includono il rispetto e la fornitura di condizioni di lavoro sicure ed eque. Riconoscendo le attività interne, Stellantis si impegna a rispettare e ad abbracciare questi principi il più possibile e a soddisfare le aspettative degli stakeholder e a condividere le stesse esperienze attraverso l'impegno per l'integrità aziendale e la tutela dei diritti umani.

Stellantis continua a destinare risorse all'integrazione di nuovi miglioramenti tecnologici in materia di sicurezza, come i digital twin che monitorano le situazioni in tempo reale, nonché altri miglioramenti nella tecnologia di sicurezza basata sull'intelligenza artificiale. Questi miglioramenti si concentrano sulla prevenzione degli incidenti. La tecnologia di visione 3D per la sicurezza contribuisce a mantenere standard

più elevati in termini di produttività. Pertanto, un ambiente di lavoro più sicuro è in definitiva un ambiente di lavoro più produttivo. L'obiettivo è un ambiente di lavoro privo di pregiudizi, violenza, molestie, discriminazione e disuguaglianze nei risultati.

La discriminazione basata su età, razza, sesso, orientamento sessuale o religione non risulta accettata. I team sono totalmente diversificati, che riflettono la diversità dei clienti e delle comunità a cui appartiene Stellantis. In tutte le fasi dell'Employee Experience, Stellantis garantisce che diversità e inclusione siano prioritarie. L'approccio alla gestione dei dipendenti si basa sullo sviluppo delle esigenze specifiche di ogni dipendente per affrontare le sfide di oggi e del futuro. Sono utilizzate Business Resource Group accessibili a tutti i dipendenti per consentire loro di accedere, aggiungere valore e sostenere la comunità e il senso di appartenenza. La politica "Women of Stellantis" promuove l'equità di genere e incoraggia lo sviluppo di carriera.

La salute dei dipendenti è supportata a livello regionale attraverso iniziative multidisciplinari, descritte nel documento "My Wellbeing" attraverso cinque dimensioni. Le iniziative sono iniziate nel 2022, a partire da "My Body", che includono incentivi economici per l'attività fisica, valutazioni sanitarie e programmi di salute per i dipendenti tramite palestre. I programmi "My Mind", incentrati sull'equilibrio tra lavoro, vita privata e sulla sicurezza psicosociale, includono formazione dei dipendenti, programmi di assistenza ai dipendenti e la compilazione di sondaggi sulla salute mentale. Le iniziative di sviluppo "My Job" includono lo sviluppo di tutte le competenze e abilità relative alle posizioni manageriali, programmi di formazione dei dipendenti sul lavoro ibrido e programmi di benessere sociale. "My Community" promuove diversità, inclusione e opportunità di volontariato. Anche il benessere finanziario è supportato da "My Resources", che fornisce retribuzioni e accesso alla pianificazione finanziaria.

L'attenzione al percorso dei dipendenti per diventare un'azienda eccellente in cui lavorare enfatizza ulteriormente il pilastro "Care". Accogliere la diversità in tutte le sue forme è il punto di forza di Stellantis, che pratica la diversità attraverso una cultura meritocratica, promuovendo e premiando le persone che dimostrano leadership imprenditoriale. Questo include l'obiettivo, come rappresentato nella Figura 18, di avere almeno il 35% delle posizioni dirigenziali dell'organizzazione ricoperte da donne entro la fine del 2030 e di contribuire all'empowerment dei dipendenti nell'accelerazione delle competenze attraverso diverse iniziative di riqualificazione e formazione. È stato

raggiunto l'obiettivo previsto di raddoppiare i leader con responsabilità economica entro fine 2025⁵⁸³.

Figura 18 Attrazione di Stellantis per i nuovi dipendenti



Fonte: Stellantis Official Webpage

I dipendenti hanno opzioni di lavoro flessibili. Le stime del 2024 indicano che in 34 paesi, Stellantis Remote Work ha raggiunto oltre il 75% dei dipendenti. In tal modo, i dipendenti beneficiano di un migliore equilibrio tra lavoro e vita privata.

Stellantis sostiene la Dichiarazione generale delle Nazioni Unite sui diritti umani, che afferma che le aziende devono garantire equità a tutti i dipendenti attraverso “una remunerazione giusta e soddisfacente che assicuri a sé stessi e alla propria famiglia un’esistenza degna della dignità umana”. I diritti sociali ed economici confermano le responsabilità di Stellantis nei confronti di tutti i suoi dipendenti, poiché a tutti i lavoratori deve essere garantito l’accesso e il diritto a un lavoro con una retribuzione equa e alla sicurezza economica. I dipendenti devono poter guadagnare un reddito sufficiente a coprire i bisogni primari della vita, che consenta loro di vivere in buona salute e di sostenere il benessere della comunità. Il sistema di retribuzione in vigore, in tutti i paesi, si basa sul presupposto di una retribuzione equa per un lavoro di pari valore, concentrandosi sulle prestazioni e su una retribuzione differenziata, competitiva e orientata al mercato, al fine di attrarre/mantenere i dipendenti per il mantenimento di ruoli critici.

Stellantis garantisce che i dipendenti ricevano una retribuzione pari o superiore agli

⁵⁸³ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/dare-forward-2030/etica> (accesso 3 dicembre 2025)

standard salariali di sussistenza. Per ogni Paese, le Risorse Umane di Stellantis ricevono il quadro aggiornato da Fair Wage Network.

Nel 2024, Stellantis e le organizzazioni sindacali hanno raggiunto 192 accordi salariali. Stellantis incentiva i dipendenti con la partecipazione agli utili basata sulle prestazioni individuali e di gruppo; i membri del team ricevono bonus monetari per il contributo a un progetto redditizio. I bonus sono stati erogati a circa 55.000 dipendenti nel 2024. Quando il programma “Shares to Win” è diventato disponibile per l’intera Azienda, 230.000 dipendenti hanno sottoscritto la partecipazione. I dipendenti hanno acquistato 9,7 milioni di azioni nel novembre 2024.

Stellantis si impegna a offrire un ambiente di lavoro stimolante in cui i dipendenti possano sviluppare le proprie competenze e crescere professionalmente. Viene apprezzato il contributo di ogni dipendente e si impegna a promuovere un ambiente di lavoro equilibrato, considerando le mutevoli esigenze del mercato. Promuove e dà importanza a una cultura di comunicazione e scambio sociale solidi, al fine di creare un ambiente di apprendimento che risponda al rapido dinamismo del mondo del lavoro.

Il Gruppo si impegna a preparare i dipendenti a guidare la trasformazione di Stellantis, creando una forza lavoro più flessibile e coinvolta per le diverse opportunità che si prospettano.

Stellantis è impegnata a creare un ambiente di lavoro meritocratico e senza pregiudizi, in cui tutti possano dare il proprio contributo e farlo valere. Garantisce che le pratiche non discriminatorie siano mantenute a tutti i livelli dell’organizzazione e, inoltre, crede fortemente che per raggiungere questo obiettivo sia necessario formare i reclutatori in modo esente da pregiudizi, utilizzare l’analisi dei dati nelle valutazioni e implementare un sistema di gestione dei talenti a livello globale. I dipendenti vengono formati e formati su questi principi e pratiche attraverso la formazione periodica obbligatoria e il rilascio di certificati che ne attestano la conformità. In particolare, il Gruppo è molto lungimirante e sostiene lo sviluppo e l’anticipazione delle competenze.

Nel 2024, Stellantis ha firmato un nuovo accordo per il Comitato Aziendale Europeo per avviare un dialogo con i dipendenti in Europa sulla trasformazione delle competenze e della forza lavoro. Inoltre, viene realizzata una formazione specializzata attraverso la Data and Software Academy. L’Academy consente una formazione continua, 24 ore su 24, 7 giorni su 7, disponibile digitalmente in un ambiente virtuale

simile a un metaverso, progettato per la formazione in un percorso di aggiornamento e riqualificazione continui, e include anche l'Electrification Academy.

Stellantis promuove il supporto dei dipendenti nell'autosviluppo delle competenze. Oltre alla formazione obbligatoria, i dipendenti possono esplorare e iscriversi autonomamente a una vasta gamma di progetti formativi, tra cui diritti umani e comportamento etico. Infine, per i cinque hub tecnologici, la Società punta intenzionalmente su talenti tecnologici globali per importare le competenze cruciali di cui ha bisogno per far progredire il futuro nella mobilità⁵⁸⁴.

3.3.8.3 *Partner e fornitori*

I rapporti con fornitori e partner aiutano a implementare efficienze operative e a migliorare la qualità dei prodotti in ogni ambito del settore automobilistico. Stellantis si concentra su relazioni trasparenti e responsabili, conformi agli obiettivi ESG nel facilitare una transizione climatica equa. Partnership solide forniscono a Stellantis gli strumenti per fornire prodotti affidabili e innovare l'efficienza operativa per migliorare il vantaggio competitivo, riducendo al minimo l'impatto climatico. La catena di fornitura globale di Stellantis offre ai fornitori l'opportunità di impegnarsi in un ecosistema globale trasformativo per migliorare la loro offerta. I partner vengono selezionati in base alla qualità del prodotto, al prezzo e all'allineamento sociale ed etico. Grazie al riorientamento del carburante e all'offerta di nuovi materiali, i partner innovativi aiutano a compensare l'impatto di carbonio dei prodotti principali.

Il modello di governance di Stellantis si basa sui principi fondamentali di integrità, responsabilità e trasparenza lungo tutta la catena del valore. Rispettando il Codice di Condotta e le Linee Guida Globali per gli Acquisti Responsabili, vengono costruite relazioni positive e aperte con i fornitori. Collaborare con Stellantis apre opportunità globali per i fornitori e ne amplia la presenza sul mercato. Vengono aiutati i fornitori piccoli e locali a sviluppare nuove tecnologie, mentre la strategia di integrazione verticale garantisce la fornitura, riduce i costi e consente di utilizzare competenze combinate per accelerare l'elettrificazione e l'introduzione di nuove tecnologie innovative.

⁵⁸⁴ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/dipendenti> (accesso 3 dicembre 2025).

Tra tutti i fornitori del mondo, gli Stellantis Suppliers Awards premiano ogni anno i migliori tra i migliori. Nel 2024, sono stati premiati 68 fornitori per essersi distinti dalla concorrenza nei settori della responsabilità sociale d'impresa e dell'innovazione. Altre comunicazioni mensili e convention per i fornitori forniscono un aggiornamento sulla strategia e sulle sfide, consentendo inoltre a Stellantis di comunicare le principali priorità aziendali e migliorare i rapporti con i fornitori. Inoltre, Stellantis conduce revisioni aziendali con i principali fornitori per allinearli su strategia, questioni sociali e ambientali e potenziali opportunità di creazione di valore. I responsabili degli acquisti forniscono supporto ai fornitori durante l'intero processo di approvvigionamento e acquisto, per garantire che i nuovi partner si aggregino senza intoppi.

Tutti i fornitori devono essere certificati IATF 16949 (o ISO 9001) per mantenere la conformità agli standard internazionali. I workshop Monozukuri mirano a migliorare la qualità dei prodotti per ottenere la massima convenienza, eliminare gli sprechi e concentrarsi sui prodotti di maggior valore. I programmi di formazione Supplier Web Academy offerti ai fornitori su gestione della qualità, gestione della supply chain e finanza mirano a potenziare i fornitori. Promuovono lo sviluppo strategico del business formando un ecosistema creativo in partnership e joint venture per dominare la catena del valore dei veicoli elettrici. Alcuni esempi includono:

- la ricerca di tecnologie avanzate per le batterie in collaborazione con Factorial Energy e Tiamat;
- investimenti con Vulcan Energy per l'ottenimento del litio;
- gigafactory per joint venture di moduli-celle per batterie in Nord America con LG Energy Solution e Samsung SDI, in Europa con CATL e Mercedes-Benz/Saft.

L'evento annuale Stellantis Supplier MatchMaker offre a molti fornitori l'opportunità di rafforzare la propria base di fornitura e guidare lo sviluppo economico in nuove regioni.

La localizzazione dei fornitori è fondamentale. Scegliere fornitori vicini ai siti produttivi consente di rafforzare le economie locali, mitigare il rischio di interruzioni nella catena di fornitura e ridurre le spese legate a trasporti, costi logistici e differenze di cambio. Ciò riduce anche le spedizioni di CO₂ su lunghe distanze e consente una maggiore flessibilità nella catena di fornitura. La localizzazione dei fornitori facilita anche la comprensione degli stakeholder locali. Stellantis promuove la partecipazione

economica delle persone con disabilità attraverso le collaborazioni con la Fondazione Pluriel in Francia e ILUNION in Spagna.

In Stellantis, la sostenibilità definisce la direzione in cui conduce le operazioni nella supply chain e come si adatta per integrare pratiche ambientali, sociali e di conformità. Stellantis sta cambiando e lavorando per promuovere la visione di zero emissioni di carbonio per sostenere positivamente l'impatto sull'ecosistema.

Le Linee Guida Globali per gli Acquisti Responsabili di Stellantis abilitano elementi ESG come l'attuazione e la tutela dei diritti umani, l'uso responsabile della condotta e l'etica aziendale, nonché l'uso responsabile della condotta e la protezione continua dell'ambiente e il processo di decarbonizzazione. Lo scopo delle Linee Guida è far sì che i fornitori comprendano e integrino gli elementi ESG, nonché comunicare i principi minimi previsti per le pratiche sostenibili che sono tenuti a integrare nelle proprie supply chain. Il rispetto di queste Linee Guida è una condizione per entrare o rimanere a far parte del panel dei fornitori Stellantis.

Il Gruppo punta a un cambiamento positivo solido e continuo e testa i suoi fornitori di livello 1 per determinare e valutare annualmente le loro prestazioni ESG. Questa valutazione viene effettuata da EcoVadis. La valutazione evidenzia le lacune ESG dei fornitori e fornisce le basi per aiutarli a soddisfare i requisiti ESG previsti e a difendersi dai rischi. Le lacune nella valutazione determinano le metriche di performance e creano valore in un contesto sostenibile, concentrandosi su tecnologia e innovazione.

Il rispetto degli standard e l'attuazione delle azioni indicano che i servizi del fornitore rappresentano un ostacolo al raggiungimento dell'obiettivo ecologico. Dato che gli strumenti di e-training messi a disposizione dei fornitori Stellantis consentono una più rapida individuazione dei rischi ESG e la formazione necessaria per mitigare tali rischi sui processi e sulle performance interne, Stellantis sta supportando anche i propri fornitori.

Per promuovere una riduzione delle emissioni di CO₂, un miglioramento della qualità dell'aria e l'utilizzo di materiali rinnovabili e sostenibili, Stellantis collabora con fornitori e partner strategici primari. Supporta i fornitori ad affermarsi nel mercato globale più competitivo, aiutando a liberare il potenziale della supply chain globale per affrontare le tecnologie emergenti, le nuove esigenze dei consumatori e le mutevoli tendenze della mobilità nei mercati locali. La Società contribuisce a ispirare la collaborazione e la

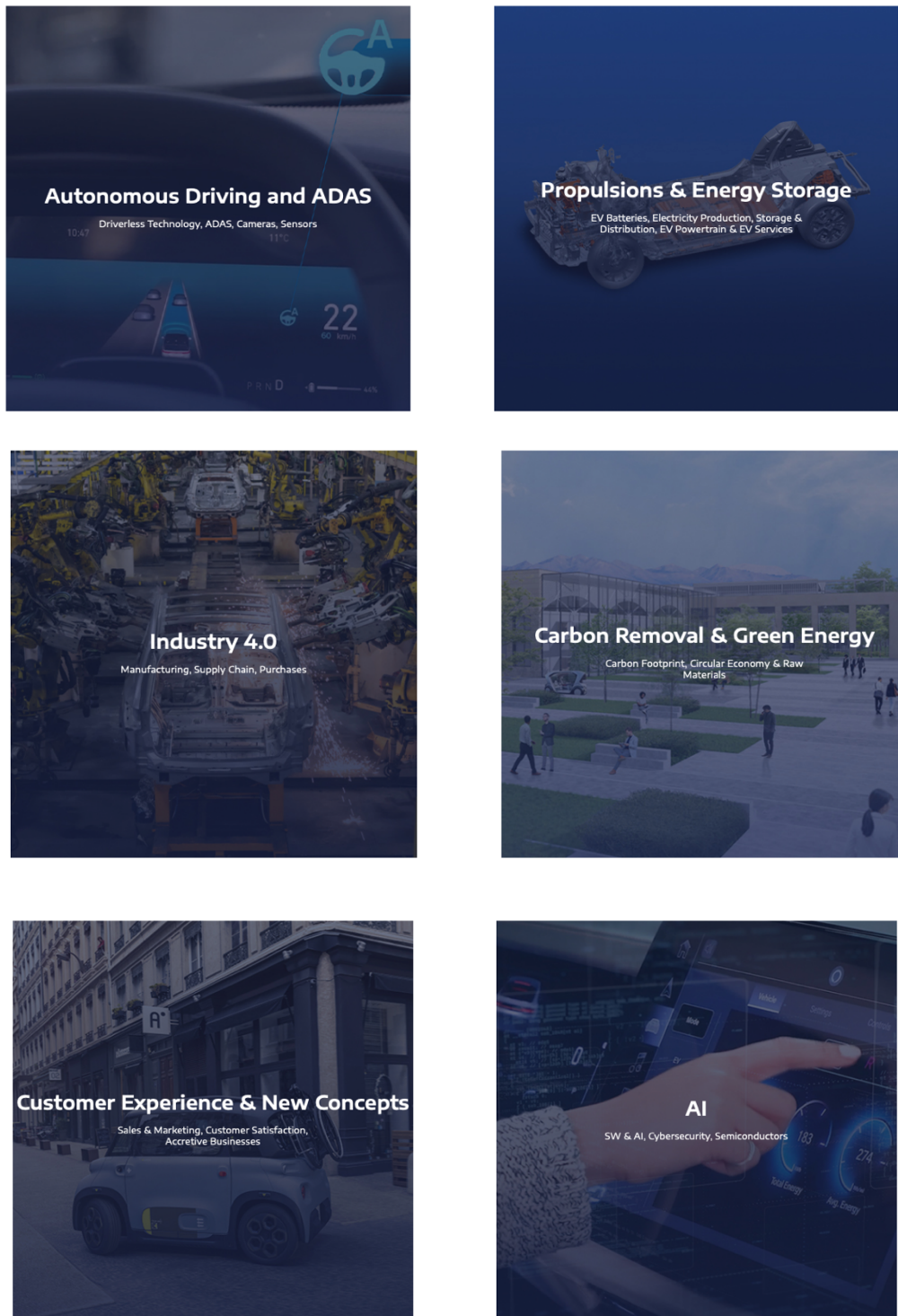
creatività organizzando hackathon, Factory Booster e Technology Days, eventi personalizzati in base alle esigenze specifiche dei fornitori. Questi eventi aiutano i partner a dimostrare innovazioni tecnologiche che migliorano l'efficienza operativa e la riduzione delle emissioni. Oltre 300 persone hanno partecipato a ciascuno dei Technology Days del 2024. Il Factory Booster Day ha presentato 93 nuove innovazioni nell'intelligenza artificiale e nelle interfacce uomo-macchina, nonché nuovi metodi di progettazione collaborativa per ridurre l'impronta di carbonio dei componenti critici. Con il supporto di Stellantis Ventures, viene sfruttato un vivace ecosistema di startup per promuovere lo sviluppo di soluzioni di mobilità ecosostenibili e senza soluzione di continuità. Vengono implementate rapidamente le innovazioni offerte dalle startup, grazie ai contratti firmati con oltre 150 di esse negli ultimi tre anni.

Stellantis Ventures ha accolto cinque collaboratori di startup al suo stand al MOVE London 2025, la più grande fiera tecnologica sulla mobilità al mondo, incentrata sulle innovazioni in materia di intelligenza artificiale e batterie di nuova generazione. Stellantis Ventures incarna l'impegno di Stellantis nel coltivare e promuovere l'innovazione attraverso collaborazioni all'interno del mondo delle startup. Intende collaborare con i game changer più innovativi nel settore della mobilità, adottando un approccio globale che spazia dallo scouting tecnologico e dalle dimostrazioni di concept fino ai finanziamenti e alle alleanze strategiche. Come primo fondo di corporate venture del Gruppo, Stellantis Ventures ha un investimento iniziale di 300 milioni di euro, concentrandosi su start-up in fase iniziale e avanzata che sviluppano tecnologie innovative nei settori automobilistico e della mobilità. L'investimento rafforza l'attenzione di Stellantis e trasforma l'esperienza del cliente nel marketing, nelle vendite e nel finanziamento, aumentando al contempo la sostenibilità, la competitività e le tecnologie a bordo veicolo.

Supportare le aziende che affrontano le sfide più importanti per gli individui e la società è la convinzione di Stellantis di fare la differenza attraverso una mentalità imprenditoriale e un'innovazione orientata ai risultati⁵⁸⁵. La Figura 19 mostra le principali attività di Stellantis Ventures.

⁵⁸⁵ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/fornitori-e-partner> (accesso 3 dicembre 2025).

Figura 19 Principali attività di Stellantis Ventures



Fonte: Stellantis Official Webpage

3.3.8.4 Comunità e società civile

Le comunità in cui opera Stellantis sono partner indispensabili in quanto forniscono le infrastrutture, la manodopera e le normative necessarie per il buon funzionamento del progetto. I componenti, i servizi e le altre innovazioni offerti dai partner e fornitori sono fondamentali per Stellantis. Oltre a ciò, la ricerca e sviluppo congiunta svolta con i partner e le startup contribuisce a sviluppare competenze e a promuovere lo sviluppo di nuove innovazioni.

La stretta collaborazione con le comunità è un fattore chiave per l'innovazione, l'accesso a mercati sostenibili e nuovi e per la crescita aziendale, sia a livello locale che internazionale. Stellantis si impegna a generare un impatto positivo sulle comunità, creando un impatto sostenibile ed etico, adottando i principi sanciti dal Global Compact delle Nazioni Unite. Stellantis dà priorità all'integrità operativa attraverso approfondite valutazioni d'impatto sui diritti umani. Cerca, inoltre, di promuovere la collaborazione attraverso la mobilità innovativa mirando a creare una crescita industriale socialmente e ambientalmente positiva in modo generare un impatto positivo a livello globale.

Stellantis sostiene catene di fornitura positive, etiche e sostenibili, in conformità con i requisiti ambientali, lavorativi ed etici del Global Compact (Nazioni Unite). Sostiene le comunità locali attraverso la creazione di posti di lavoro e le donazioni alle comunità locali, mentre le valutazioni equilibrate dei diritti umani coltivano l'integrità in tutte le operazioni.

La Società cerca di promuovere la mobilità innovativa attraverso la collaborazione e il dialogo puntando allo sviluppo industriale positivo attraverso responsabilità sociali e ambientali. Stellantis si impegna a fare la differenza nei settori automobilistico e IT integrando il rispetto dei diritti umani e le pratiche etiche in ogni aspetto dell'azienda. Stellantis sta guidando il settore verso un'era in cui i diritti dei dipendenti saranno riconosciuti, le comunità saranno valorizzate e ogni prodotto sarà la testimonianza dell'impegno dell'Azienda per uno sviluppo socialmente responsabile e umano, riflettendo il valore sociale del prodotto.

Il rispetto dei diritti umani e l'etica aziendale sono valori aziendali e rientrano tra gli standard globali. A tal fine, sono adottate procedure per garantire che non si verifichino violazioni dei diritti umani in Stellantis o nella catena di fornitura, in conformità con le Linee guida globali per gli acquisti responsabili. I segnalanti e i

partecipanti alle indagini ricevono solide tutele anti-ritorsione.

La politica retributiva di Stellantis riflette l'aspirazione a retribuire equamente i dipendenti e l'impegno per l'equità e la fidelizzazione dei talenti attraverso un approccio basato sulle prestazioni. Stellantis sostiene i principi di pari opportunità e retribuzione, insieme alla partecipazione a retribuzioni basate sul merito, orari di lavoro flessibili e sviluppo di carriera. La presenza di ambienti di lavoro sicuri e solidali e una retribuzione equa contribuiscono a questi principi.

Stellantis aspira a sradicare completamente il lavoro minorile e forzato presso i fornitori e l'Azienda. Nell'approvvigionamento responsabile dei minerali, Stellantis e i suoi fornitori rispettano le Linee Guida sulla Due Diligence per i Minerali da Conflitto dell'OCSE. Stellantis si impegna a ridurre al minimo le materie prime che hanno conseguenze negative sull'ambiente e sulla società e, senza ostacolare le attività lecite, l'attività aziendale consiste nell'evitare minerali ottenuti illegalmente.

Stellantis si impegna per un approvvigionamento globale responsabile. I fornitori di Stellantis a livello globale devono mitigare e, se necessario, eliminare le altre fonti di materiali problematici. Stellantis si impegna a rispettare il principio fondamentale secondo cui le popolazioni indigene devono essere informate, consultate e avere l'autorità di dare o negare il consenso all'uso del territorio che potrebbe avere un impatto sui loro diritti. La politica sul consenso libero, preventivo e informato si applica alle attività di Stellantis e lungo tutta la catena di fornitura. La Società opera in aree ad alto rischio ed è attiva nell'integrazione e nel monitoraggio dell'uso di tale politica con le parti interessate.

La mobilità sostenibile si ottiene attraverso la comunicazione con il pubblico, promuovendo il cambiamento sistemico e l'innovazione sostenibile, che è esattamente ciò che Stellantis si propone di realizzare.

Stellantis si impegna a dare potere alle persone attraverso il sostegno a un'istruzione di qualità, che includa corsi di formazione professionale continua e vocazionale incentrati su materie STEM, alfabetizzazione, nonché educazione ambientale e digitale. Dare potere alle giovani generazioni e costruire ponti verso l'autosufficienza e l'autonomia è fondamentale, poiché l'istruzione è il principale fattore di progresso e la vision di Stellantis è quella di aiutare le giovani generazioni a progettare il proprio futuro.

Nel contesto di sfide globali come il cambiamento climatico, la crisi geopolitica e la scarsità di risorse, Stellantis utilizza le proprie risorse per servire i più svantaggiati. In

qualità di membri del Global Compact delle Nazioni Unite, avvia iniziative e collaborazioni filantropiche per promuovere società inclusive e sostenibili.

La trasparenza, la cooperazione e il rispetto reciproco nei rapporti con i dipendenti sono obiettivi principali aziendali come dimostrato da dialoghi costruttivi attraverso i comitati aziendali⁵⁸⁶.

3.3.8.5 Attività filantropiche

Stellantis Philanthropy sostiene la missione di Stellantis di garantire ai giovani le risorse per costruire i propri sogni e il proprio futuro. Stellantis Philanthropy si concentra sull'istruzione e sulla fornitura di strumenti ai giovani per dare loro la possibilità di trasformare il proprio potenziale. Ha sviluppato partnership con organizzazioni non governative o no-profit specializzate a livello locale, regionale e globale (come si evidenzia dalla Figura 20) per sviluppare iniziative educative volte a influenzare positivamente i giovani e ad approfondire l'impatto educativo sulle comunità, oggi e in futuro.

Figura 20 La presenza di Stellantis nel mondo con progetti filantropici



Fonte: Stellantis Official Webpage

⁵⁸⁶ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/comunita-e-societa-civile> (accesso 4 dicembre 2025).

Nel 2024, Stellantis ha collaborato con oltre 70 ONG su oltre 80 iniziative di filantropia educativa nelle comunità in cui l'Azienda è presente e in tutto il mondo. Fornire un'istruzione di qualità alle giovani generazioni economicamente e socialmente svantaggiate, affinché possano imparare a costruire il proprio futuro e perseguire le proprie aspirazioni, è uno dei principali obiettivi filantropici di Stellantis.

In linea con l'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite per un'istruzione di qualità, Stellantis Philanthropy è pienamente impegnata in un cambiamento positivo e di impatto. Il programma "We Care for the Future" incarna questo impegno. Stellantis collabora con Organizzazioni Non Governative (ONG) locali e internazionali per definire i bisogni della comunità nelle aree in cui opera. Con queste ONG, sono sviluppati i progetti educativi comunitari pionieristici e adattabili, con particolare attenzione agli effetti positivi a lungo termine nella comunità, soprattutto tra i giovani. Le ONG vengono selezionate in base ai seguenti criteri: priorità all'istruzione e al beneficio per la comunità; conoscenze comprovate e creatività della ONG; tempestività e valore previsto dell'iniziativa. Ogni primavera e autunno, Stellantis riceve nuove proposte di progetto che saranno valutate dal Comitato di Selezione Filantropica di Stellantis. La Figura 21 mostra le principali aree di interesse oggetto delle attività filantropiche di Stellantis.

Figura 21 Aree principali di interesse delle attività filantropiche di Stellantis



Fonte: Stellantis Official Webpage

Stellantis sponsorizza il CERN Science Gateway, inaugurato il 7 ottobre 2023 (Figura 22), una struttura innovativa per l'educazione e la divulgazione scientifica. Questo centro accoglie un massimo di 500.000 visitatori all'anno, tutti gratuiti. I partecipanti avranno l'opportunità di ammirare le mostre interattive, lavorare nei laboratori di esperimenti pratici e sperimentare gli ambienti immersivi. Possono, inoltre, visitare i traguardi tecnologici e scientifici del CERN, approfondire la conoscenza della storia dell'Universo e scoprire i segreti del mondo quantistico. Inoltre, Stellantis ha sostenuto programmi di sviluppo educativo attraverso la Fondazione Agnelli in Italia e nel Regno Unito e ha sostenuto il progetto educativo “Árvore da Vida” vicino allo stabilimento di Betim in Brasile, migliorando così le prospettive e l'emancipazione dei giovani nelle comunità svantaggiate.

Figura 22 Inaugurazione del CERN Science Gateway



Fonte: Stellantis Official Webpage

Per ogni anno accademico, Stellantis Student Awards sostiene finanziariamente studenti qualificati e con spiccata sensibilità civica e i figli di dipendenti Stellantis. Si tratta di un programma globale che supporta gli studenti premiati con risorse educative e, nel 2024, è stata organizzata una celebrazione globale online con John Elkann, Presidente di Stellantis, in cui sono stati premiati oltre 660 studenti che avevano appena completato le scuole superiori e l'università in 22 paesi.

Stellantis Motor Citizens, il programma di volontariato globale presso Stellantis, mette a disposizione le ore di volontariato dei dipendenti nelle comunità in cui opera. Questa iniziativa consente ai dipendenti di impegnarsi con le comunità e promuove anche un senso di scopo e di cameratismo tra i team.

Figura 23 Dipendenti di Stellantis a un evento di volontariato Motor Citizens



Fonte: Stellantis Official Webpage

Nel 2024, quasi 6.000 dipendenti Stellantis hanno partecipato a diverse attività di volontariato (Figura 23) in linea con le aree di interesse dei programmi ispirate agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite per fornire a tutti i bambini un'istruzione di qualità, affrontare il cambiamento climatico e costruire comunità sostenibili⁵⁸⁷.

3.3.8.6 Diversità, inclusione e rispetto dei diritti umani

Stellantis si impegna a rispettare la privacy dei membri del proprio personale, dei propri clienti, partner commerciali e di altri individui o entità, e ad attuare misure per

⁵⁸⁷ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/filantropia> (access 4 dicembre 2025).

garantire la sicurezza dei dati personali.

I diritti degli esseri umani e il loro impatto all'interno e all'esterno dei confini operativi di Stellantis sono fondamentali. Le Iniziative Globali e i Principi delle Organizzazioni Internazionali del Lavoro sostengono considerazioni ambientali e sociali. Stellantis ha l'obiettivo di proteggere gli esseri umani coinvolti e colpiti conformandosi ai Principi Guida delle Nazioni Unite su Imprese e Diritti Umani (2008), alle Linee Guida OCSE sulle Imprese Multinazionali (2011) e alle Due Diligence OCSE sulla Condotta Aziendale Responsabile (2018), che contengono principi fondamentali sui Diritti Umani e sui Diritti del Lavoro.

La Società tutela gli esseri umani e la loro dignità nello svolgimento delle attività operative e nella catena di fornitura globale rispettando le Linee Guida Globali per gli acquisti responsabili, che devono essere rispettate anche dalla catena di fornitura. Anche le informative sulle politiche rese dall'Azienda hanno affrontato queste tematiche.

I dipendenti hanno l'obbligo di preservare i migliori interessi dell'Azienda e di agire con la massima professionalità e integrità. I conflitti di interesse si verificano ogniqualvolta gli interessi privati di un dipendente ne compromettano la capacità di svolgere i propri doveri e obblighi nei confronti dell'Azienda in modo imparziale e distaccato. I conflitti di interesse includono il guadagno personale o familiare, il perseguimento di un'opportunità commerciale esterna che sia in conflitto con gli interessi economici o reputazionali dell'Azienda⁵⁸⁸. I dipendenti hanno l'obbligo di informare Stellantis di qualsiasi conflitto di interesse reale o potenziale per consentirle di valutare le circostanze. Stellantis riconosce le proprie responsabilità nel fornire supporto alle comunità in cui opera. Qualsiasi organizzazione all'interno del Gruppo Stellantis che desideri erogare somme di denaro per scopi benefici, educativi o di altro tipo, o che sia impegnata in attività di volontariato, deve garantire che tali atti siano conformi al Codice di Condotta del Gruppo, alle leggi applicabili e alle restrizioni previste dal presente Codice in merito alle donazioni a partiti politici o candidati politici. Stellantis attribuisce grande importanza a una comunicazione onesta e chiara con i propri dipendenti, clienti, stakeholder e le comunità in cui opera. Si impegna a offrire ai clienti e consumatori informazioni affidabili e accurate sui prodotti e servizi.

⁵⁸⁸ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/diversita-e-inclusione> (accesso 4 dicembre 2025).

Stellantis è una Società che cerca di superare sempre di più i propri limiti, in modo da allargare la propria visione imprenditoriale e mission adattando la mentalità all'ambiente esterno in continua evoluzione. Sotto la spinta della globalizzazione, Stellantis, ha ideato un importante piano strategico per rendere l'Azienda sempre più tecnologica e garantendo una mobilità sostenibile capace di creare valore per tutti i stakeholder⁵⁸⁹.

3.3.9 Logistica inversa in Stellantis

Nell'implementare una strategia di economia circolare, Stellantis adotta pratiche di reverse logistics basate su un approccio completo e onnicomprensivo fondato sui principi delle 4R: rigenerazione, riparazione, riutilizzo e riciclo. Stellantis mira ad aumentare l'età media dei suoi veicoli e componenti, nonché a integrare i residui di produzione e i veicoli a fine vita, attraverso la chiusura della catena del valore per la produzione di nuovi veicoli e componenti. Tali iniziative rientrano nel programma SUSTAINera di Stellantis e consistono in prodotti e servizi aftermarket accessibili e di alta qualità, sostenibili, che comportano un risparmio di materie prime dell'80% e una riduzione del 50% delle emissioni di CO₂ dei componenti nuovi equivalenti⁵⁹⁰. La strategia 4R, all'interno dei processi di logistica inversa, consiste in:

- *rigenerazione*: i componenti usati, usurati o difettosi vengono raccolti e rigenerati, durante le attività di logistica inversa, secondo gli standard OEM, mantenendo gli stessi obblighi di prestazioni e garanzia dei componenti nuovi. La rigenerazione mira a prolungare la durata di vita di una batteria, evitandone al contempo il riciclo prematuro. I moduli difettosi vengono rimossi, la batteria viene ispezionata e rivalutata rispetto ai parametri prestazionali della batteria originale, per poi essere smistata in base al suo stato di salute residuo. Questo processo si traduce nella produzione di componenti per auto rigenerati di alta qualità che contribuiscono alla sostenibilità riducendo al minimo gli sprechi. I componenti meccanici rigenerati contribuiscono a rendere l'industria automobilistica più sostenibile⁵⁹¹;

⁵⁸⁹ Stellantis, 2025. Tratto da <https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/diritti-umani> (accesso 4 dicembre 2025).

⁵⁹⁰ SUSTAINera, 2025. Tratto da <https://www.sustainera.com/it/> (accesso 4 dicembre 2025).

⁵⁹¹ SUSTAINera, 2025. Tratto da <https://www.sustainera.com/it/reman.html> (accesso 4 dicembre 2025).

- *riparazione*: i componenti difettosi, all'interno dei processi della reverse logistics, vengono riparati e successivamente reinstallati sui veicoli dei clienti. Riparazioni come il ripristino di carrozzerie e componenti elettronici hanno un duplice vantaggio in quanto sono positive per l'ambiente e per il consumatore. Con ogni riparazione, SUSTAINera riduce il fabbisogno di materie prime e l'impronta di carbonio. SUSTAINera attribuisce fondamentale importanza alla riparazione e al riutilizzo dei componenti elettronici, poiché sono di fondamentale importanza per i veicoli, e lo è anche la necessità di non gettarli via. SUSTAINera impiega metodi certificati per recuperare questi componenti ad alta tecnologia e garantisce che le loro funzionalità siano completamente ripristinate senza compromettere la sicurezza e le prestazioni. Questo non solo prolunga la durata di vita dei sistemi essenziali per la riparazione dei veicoli, ma riduce gli impatti della logistica inversa e anche notevolmente i rifiuti elettronici accumulati, che rappresentano gravi rischi ambientali. Anche la riparazione del cambio fa parte dell'impegno fondamentale di SUSTAINera per la riduzione dei rifiuti e l'economia circolare. Riparare i cambi automatici invece di sostituire intere unità consente di risparmiare materiali preziosi e prolunga il ciclo di vita dei componenti del veicolo⁵⁹²;
- *riuso*: i ricambi originali multimarca in buone condizioni vengono recuperati dai veicoli a fine vita e riutilizzati così come sono sui veicoli che necessitano di parti di ricambio. Il riutilizzo significa meno nuova produzione ed è al centro dell'economia circolare. Mantenendo in circolazione più a lungo i componenti usati delle auto, si mitiga l'impatto della produzione di un veicolo. Ciò consente di risparmiare risorse e di ridurre le emissioni complessive legate alla logistica inversa, alla produzione e allo smaltimento del veicolo. I componenti "REUSE" provengono da veicoli a fine vita e vengono smontati da professionisti certificati per estrarre i pezzi completamente funzionanti, di cui ce ne sono oltre 10 milioni, disponibili a magazzino. Questi componenti sono distribuiti in 160 paesi e venduti da B-parts, la piattaforma e-commerce leader per ricambi auto usati, aziende di assistenza e privati⁵⁹³;

⁵⁹² SUSTAINera, 2025. Tratto da <https://www.sustainera.com/it/repair.html> (accesso 4 dicembre 2025).

⁵⁹³ SUSTAINera, 2025. Tratto da <https://www.sustainera.com/it/reuse.html> (accesso 4 dicembre 2025).

- *riciclo*: materiali e prodotti realizzati con materiali di recupero e rifiuti industriali. Gli hub del sito Stellantis includono attività per la riabilitazione e lo smantellamento dei veicoli. Data la crescente scarsità di risorse, per mitigare le conseguenze dell'eccessivo utilizzo e ridurre al minimo i rifiuti generati, vengono recuperati e riciclati i materiali estratti dalla produzione, dagli scarti di manutenzione e dai veicoli fuori uso, per destinarli all'industria automobilistica per la produzione di nuovi veicoli e nuovi componenti o per utilizzarli al di fuori dell'industria automobilistica. In questo modo si chiude il cerchio attraverso l'economia circolare integrata garantendo la sostenibilità e la riduzione della domanda di nuove materie prime. SUSTAINera ha rafforzato il percorso verso la sostenibilità integrando i prodotti RECYCLE, unici nel loro genere, nel portfolio post-vendita, realizzando innovazioni degne di nota nel settore dei ricambi automobilistici. La linea di prodotti SUSTAINera include Stellantis e altri ricambi aftermarket compatibili, senza compromessi in termini di qualità ed emissioni ambientali. SUSTAINera, incentrata sul recupero e riciclo dei materiali per consentire un modello di business sostenibile, offre una proposta di valore positiva e duratura per il cliente e contribuisce al progresso della sostenibilità nel settore automobilistico. I prodotti RECYCLE, realizzati tramite la rigenerazione praticata di prodotti industriali riciclati, hanno l'obiettivo di ridurre gli sprechi, recuperare materiali e determinare uno sviluppo sostenibile ad ampio spettro⁵⁹⁴.

Le attività di logistica inversa, in collaborazione con i partner di riciclo, si svolgono in diverse località nel mondo. È stato implementato un sistema per la gestione dei materiali riciclati e per la creazione di circuiti chiusi per la sostituzione con materiali vergini nella produzione di nuovi veicoli e componenti, recuperando gli scarti di produzione interni dell'Azienda e i materiali provenienti dai veicoli a fine vita.

Stellantis adotta una strategia di “Design for Circular Economy” fin dalla fase di progettazione, utilizzando materiali e concettualizzando componenti/veicoli sostenibili, durevoli nel tempo e facili da riparare e recuperare al termine della loro vita utile.

L'obiettivo della logistica inversa e del programma SUSTAINera è fornire ai clienti automobilisti e ai professionisti della manutenzione/riparazione prodotti e servizi sostenibili ma accessibili, senza compromettere la qualità e riducendo gli sprechi e l'uso

⁵⁹⁴ SUSTAINera, 2025. Tratto da <https://www.sustainera.com/it/recycle.html> (accesso 4 dicembre 2025).

delle risorse del pianeta. SustainEra abbraccia l'economia circolare utilizzando componenti rigenerati e materiali riciclati. Le pratiche di reverse logistics e SUSTAINera offrono sostenibilità aziendale, riducono le emissioni di carbonio e offrono ulteriori vantaggi ecologici. Stellantis, con il marchio SUSTAINera, promuove un'attività responsabile con prodotti e servizi ecocompatibili. SUSTAINera è l'incarnazione dell'attività responsabile.

Stellantis, attraverso la reverse logistics, recupera e ricicla metalli, materie plastiche e batterie ad alto voltaggio da veicoli obsoleti per chiudere il ciclo di approvvigionamento dei materiali. La vecchia auto viene trasformata in risorse preziose, riducendo la necessità di nuove materie prime. Il riciclo dei veicoli è essenziale per promuovere la sostenibilità del settore automobilistico. Il riciclo dei veicoli riduce la pressione sulle risorse naturali consentendo un secondo utilizzo dei veicoli obsoleti. Attraverso un efficiente smantellamento, riprocessamento e recupero di componenti di valore, i materiali vengono trasformati in componenti di automobili riutilizzabili o riciclabili che soddisfano gli stessi standard qualitativi dei componenti nuovi. L'utilizzo di componenti provenienti dal riciclo dei veicoli contribuisce a creare un'industria automobilistica più intelligente, efficiente e pulita.

Nelle località in cui sono presenti anche reti di trattamento dei veicoli a fine vita, Stellantis si focalizza nel:

1. trasferire il veicolo a fine vita al partner di ritiro con certificazione;
2. rimuovere batterie, pneumatici e tutti i fluidi (olio, gas di condizionamento e altri);
3. rimuovere i componenti per il riutilizzo;
4. trasferire il residuo decontaminato a un tritratore per la lavorazione dei materiali;
5. riciclare i materiali separati, residui e sottoposti a trattamento intensivo per la produzione di nuovi componenti automobilistici.

I processi di logistica inversa e, in particolare, di riciclaggio delle auto all'interno del programma SUSTAINera fanno parte del modello 4R. Mirano a ottimizzare il recupero e l'utilizzo delle risorse e a ridurre al minimo il danno ambientale. Un riciclaggio efficiente dei veicoli significa che i componenti di un'auto vengono recuperati e le loro condizioni vengono esaminate per il riutilizzo, convogliate verso piattaforme come B-Parts, dove vengono utilizzati componenti automobilistici ridondanti di alta qualità. Ciò significa che non vengono prodotti nuovi componenti automobilistici, risparmiando

materie prime. A dare ancora più rilevanza dell'attività di logistica inversa di Stellantis è stata la creazione di SUSTAINera Valorauto SAS. Tale partnership tra Stellantis e Galloo è stata ideata per la raccolta e il riciclo dei veicoli fuori uso. Fornire ai consumatori una soluzione completa e gratuita per lo smaltimento dei veicoli fuori uso è l'attività principale. Viene trovato un professionista autorizzato e ritirato il veicolo, il quale viene decontaminato e riciclato. Il servizio si ispira a quattro valori: semplicità, sicurezza, eco-responsabilità ed economia circolare⁵⁹⁵.

Anche i fornitori sono parte del processo di logistica inversa consentendo una riduzione delle emissioni attraverso l'implementazione di nuove tecnologie per la produzione di batterie.

Stellantis si concentra su fornitori con specifici aspetti ambientali, come i requisiti per la certificazione ISO 14001 o la progettazione di un prodotto con materiali ecologici o riciclati. Inoltre, circa 70 componenti e materiali prioritari, che rappresentano circa l'80% delle emissioni della catena di fornitura di un veicolo elettrico a batteria, vengono monitorati e presi in considerazione dai team di progettazione e acquisto di Stellantis per migliorare l'impronta di carbonio dei fornitori.

Ogni giorno, milioni di componenti arrivano nei siti Stellantis in tutto il mondo per la produzione delle automobili. A seconda della provenienza e della destinazione di queste spedizioni, la logistica e, in particolare, la logistica inversa è gestita da una serie di operatori esterni. Stellantis ha inoltre implementato politiche logistiche interne, che forniscono suggerimenti per ridurre l'impatto ambientale correlato. Queste includono modalità per mitigare gli effetti dei viaggi di merci e veicoli. L'obiettivo specifico è il perfezionamento della logistica dei flussi per:

- ridurre gli effetti negativi sul pianeta;
- dare priorità a opzioni di trasporto diverse dalla strada;
- richiedere ai fornitori di utilizzare imballaggi riciclabili o riutilizzabili e materiali vergini per la costruzione di nuovi veicoli.

⁵⁹⁵ SUSTAINera, 2025. Tratto da <https://www.sustainera.com/it/car-recycling.html> (accesso 4 dicembre 2025).

3.4 *Analisi e risultati*

Dopo aver descritto e analizzato il Gruppo Stellantis, questo lavoro di tesi dottorale ha lo scopo di comprendere la coerenza e la corrispondenza tra il theoretical framework esposto all'inizio di questa tesi (cfr. paragrafo 1.3) e la realtà di uno dei sistemi logistici automobilistici più complessi al mondo, ovvero il Gruppo Stellantis. Per raggiungere tale obiettivo, e partendo dai pilastri teorici del theoretical framework, è stato individuato lo strumento dell'intervista personale diretta per la quale è stato impostato un set di domande. Sono stati avviati contatti con la Società per identificare almeno 3 esperti da invitare per l'intervista personale diretta. Vista la specificità della tematica, il riferimento fornito dalla Società, esperto sul tema è il dott. Alberto Nevola che occupa la posizione lavorativa di Operation Manager Logistic di FCA Fiat Chrysler Automobiles, brand del Gruppo Stellantis Europe S.p.A (Stellantis N.V.), con sede presso lo stabilimento di Pratola Serra. Per migliorare la leggibilità dei risultati, questa sezione distingue due livelli:

- i. *i principali risultati empirici*: intesi come evidenze e pratiche descritte dall'intervistato;
- ii. *l'interpretazione dei risultati alla luce del theoretical framework*: ossia il modo in cui tali evidenze vengono ricondotte ai costrutti teorici e al modello knowledge-risk driven. Questa distinzione consente di chiarire come i dati sostengano (o meno) ciascuna componente del framework.

I contenuti generati dall'intervista hanno mostrato una efficacia significativa per testare il theoretical framework sviluppato nel presente lavoro. L'intervista personale diretta, in questo caso, non ha rappresentato solo uno strumento metodologico quanto piuttosto uno strumento di costruzione di un quadro informativo (raw data) che abbinato a strumenti di content analysis ha consentito la validazione qualitativa del quadro teorico realizzato. L'obiettivo principale dell'intervista è stato quello di determinare il grado di convergenza tra i costrutti teorici e i modelli pratici. Nello specifico, l'obiettivo dell'intervista è determinare, attraverso un sistematico confronto incrociato di tutti i dati disponibili, se le informazioni fornite nell'intervista siano coerenti con i componenti teorici pertinente nel theoretical framework. Pertanto, l'intervista funge da fonte primaria per determinare in che misura i componenti del theoretical framework proposti nella tesi dottorale siano identificabili (o meno) nella pratica aziendale del caso trattato, e quanto

di ciascuna teoria sia presente e attuata nel contesto aziendale.

Il processing delle informazioni realizzate attraverso sistemi di content analysis (ovvero analisi testuale semantica) restituisce un perfect matching in quanto le risposte fornite nell'intervista personale diretta mostrano una significativa frequenza in aggancio con ognuno degli ambiti teorici costituenti il framework teorico proposto. Si precisa che taluni ambiti teorici presentano una più alta relazionalità e altri una più bassa relazionalità e che alcune risposte hanno potuto agganciare allo stesso tempo più di un componente teorico. La Tabella 8 rappresenta la frequenza dei contenuti delle risposte sulle componenti principali del framework

Tabella 8 Frequenza dei contenuti delle risposte sulle componenti principali del framework

Componenti principali del framework	Frequenza (N=)
Knowledge Management	11
Stakeholder Theory	8
Value Co-Creation	11
Relational View	6
Risk Management	11
Sostenibilità	13

Fonte: elaborazione propria

La Tabella 9 riporta l'architettura dell'intervista personale diretta con le risposte selezionate ai fini della ricerca sintetizzata metodologicamente per una visualizzazione efficace delle relazioni dirette tra i contenuti dell'intervista con gli ambiti teorici del theoretical framework sviluppato nel presente lavoro.

Tabella 9 Contenuti e check frequenze delle risposte sulle componenti principali del framework

Componenti principali del framework	Contenuti dell'intervista	Frequenza (N=)
Knowledge Management	<i>“Stellantis implementa un processo di reso standardizzato e obbligatorio. Per garantire la conoscenza di ogni reso, è prevista la registrazione digitale obbligatoria di ogni reso tramite PowerReturn, gestita tramite scansione dettagliata ed etichettatura errata dei contenitori, blocco elettronico dei contenitori presso gli hub logistici per evitare errori e anomalie lungo la catena logistica e attività di pre-smistamento integrate con funzionalità di verifica a prova di errore (ad esempio, in caso di etichette mancanti, stati errati, ecc.) al fine di ridurre sprechi e inefficienze. Tale attività contribuisce alla fidelizzazione dei fornitori e degli operatori perché garantisce la presenza di strumenti e sistemi utili allo svolgimento delle proprie mansioni.”</i> <i>“Tuttavia, c'è anche il recupero di valore derivante da riparazioni, rigenerazione e riciclo dei componenti. A ciò si aggiunge la complessità aggiuntiva della gestione dei flussi di reso, che richiede sistemi sofisticati per la tracciabilità e il controllo qualità. Tutto ciò va a determinare un migliore gestione della conoscenza e delle informazioni all'interno del Gruppo.”</i> <i>“Le informazioni raccolte durante la selezione e la rigenerazione vengono inviate alle officine per mitigare pratiche errate come etichette mancanti, parti incomplete, codici errati, alle funzioni della supply chain per adeguare il trasporto di ritorno e il consolidamento del flusso, e alla Business Unit Economia Circolare per valutare le parti recuperabili e quelle che necessitano di riprogettazione, requisiti più rigorosi o semplicemente di uno standard migliore. In questo modo, si crea un flusso strutturato e continuo per eliminare i resi evitabili, migliorare la qualità e aumentare le parti nel ciclo di riparazione, rigenerazione e riciclo.”</i> <i>“Stellantis è in grado di applicare la gestione della</i>	11

	<i>conoscenza in relazione a ingegneria, sviluppo prodotto, qualità, supply chain e sostenibilità. Stellantis non è un modello univoco, ma piuttosto una combinazione sistematica di documentazione, standardizzazione, divulgazione e formazione organizzata per funzione in tutta l'Azienda."</i> <i>"Stellantis basa i suoi sforzi di miglioramento continuo sulla raccolta sistematica di input. Attraverso il monitoraggio e la reportistica, i team si concentrano sulle cause ricorrenti dei resi e identificano problemi comuni per poi continuare a migliorare la logistica e la qualità dei loro processi. Il punto principale da sottolineare è che, mentre la tecnologia fornisce visibilità, sono i team interfunzionali a migliorare utilizzando i propri dati per organizzare, convergere e trasformare le proprie azioni in nuova conoscenza."</i> <i>"La gestione della conoscenza nella logistica inversa opera nell'ambito di tre leve specifiche. La prima di queste è la sistematizzazione e la diffusione della conoscenza operativa. I processi di reso, smistamento, etichettatura e controllo qualità sono documentati, sistematizzati e resi pubblici attraverso moduli di formazione (ad esempio, CSR-07) e altri documenti riguardanti la gestione della supply chain, standard di qualità, manuali tecnici inviati a officine, hub e fornitori, nonché repository di PLM e altri processi. La presenza di fornitori, officine, tecnici è essenziale per contribuire a gestire informazioni in maniera corretta e efficace."</i> <i>"PowerReturn svolge anche un ruolo nella gestione della conoscenza operativa documentando ogni reso, comprese scansioni, anomalie, ispezioni tecniche e di qualità e comportamenti cronologici di officine, hub e centri di smistamento."</i> <i>"PowerReturn consente di identificare e prevenire rischi riferiti a problemi ricorrenti, inefficienze, errori e colli di bottiglia nell'elaborazione attraverso la gestione delle informazioni. Questo database strutturato viene quindi utilizzato per monitorare le prestazioni e promuovere miglioramenti nella logistica inversa."</i> <i>"La risoluzione delle anomalie riferite ai resi deve svolta da personale umano, il che comporta un notevole</i>	
--	--	--

	<i>trasferimento di conoscenze tra le parti. Ciò è determinato anche grazie alle relazioni instaurate con tutti gli attori del flusso della logistica inversa.”</i> <i>“Le conoscenze acquisite vengono applicate in modo efficiente per progettare misure volte a mitigare ed evitare la logistica inversa.”</i> <i>“L’intelligenza artificiale può prevedere quali componenti hanno maggiori probabilità di essere restituiti, determinare e correggere i modelli di difetto che portano ai resi, migliorare il processo di previsione dei resi e determinare se un componente debba essere riparato, rigenerato o riciclato. In questo modo, i dati e le informazioni provenienti dalla logistica inversa vengono gestite come nuova conoscenza e trasformati in un prezioso feedback che può essere utilizzato nella progettazione, nella gestione della qualità e nella gestione dei fornitori contribuendo alla creazione di nuovo valore.”</i>	
Stakeholder Theory	<i>“La visione aziendale tecnologica per la mobilità (mobility tech company) di Stellantis con la strategia “Pause the Forward 2030” si impegna a creare più posti di lavoro indotti dalla logistica inversa attraverso le attività di smistamento, rigenerazione, catena di fornitura digitale, gestione dei dati e tracciabilità.”</i> <i>“Senza sistemi adeguati, l’organizzazione rischia di incorrere in errori, ritardi e inefficienze. A ciò si aggiungono anche la continua comunicazione e il rapporto con la logistica inversa, che sono altrettanto critici. Di conseguenza, hanno un impatto diretto sulla qualità dei servizi post-vendita, il che a sua volta influisce sulla soddisfazione dei partner della rete. Infine, ci sono costi aggiuntivi relativi ai resi, o una mancanza di trasparenza nei flussi di reso.”</i> <i>“La gestione della conoscenza nella logistica inversa opera nell’ambito di tre leve specifiche. La prima di queste è la sistematizzazione e la diffusione della conoscenza operativa. I processi di reso, smistamento, etichettatura e controllo qualità sono documentati, sistematizzati e resi pubblici attraverso moduli di formazione (ad esempio, CSR-07) e altri documenti riguardanti la gestione della supply chain, standard di qualità, manuali tecnici inviati a officine, hub e fornitori, nonché repository di PLM e altri processi. La</i>	8

	<i>presenza di fornitori, officine, tecnici è essenziale per contribuire a gestire informazioni in maniera corretta e efficace.”</i> <i>“PowerReturn incarna questo impegno interfunzionale, creato come una soluzione digitale integrata che soddisfa le esigenze specifiche di stakeholder, marchi, hub, riparatori e centri di smistamento all’interno dell’ecosistema Stellantis. Questo livello di personalizzazione si basa su workshop e sessioni di progettazione consolidate per raccogliere richieste, affrontare le problematiche e definire un piano d’azione.”</i> <i>“La logistica inversa impatta non solo su Stellantis, ma si estende lungo l’intera catena di fornitura. Stellantis funge da orchestratore del sistema, tuttavia, le conseguenze economiche, operative e reputazionali riguardano anche su officine, fornitori, servizi logistici, impianti di smistamento, operatori di rigenerazione e riciclatori.”</i> <i>“Anche gli impatti per i restanti stakeholder all’interno del sistema variano a seconda del ruolo degli attori coinvolti. Gli attori che partecipano alle officine, così come i concessionari e i riparatori all’interno di una rete di oltre 230.000 operatori, si occupano degli impatti economici del deposit scheme considerando il reso correttivo di un componente difettoso.”</i> <i>“Stellantis, in collaborazione con i propri fornitori, gestisce la questione del reso lungo tutta la supply chain. Vengono esaminati il fornitore, il lotto, il processo produttivo e persino la progettazione del componente. Se necessario, vengono attivate azioni correttive con il fornitore, aggiornati i requisiti tecnici o rivisti i criteri di accettazione. L’Azienda non si limita a controllare il reso, ma affronta anche le cause strutturali che lo hanno causato. La logica è quindi preventiva: migliorare la qualità a monte per mitigare il reso dei prodotti a valle. Si riducono le parti difettose, si ottimizzano i costi della logistica inversa, si migliora la qualità e si riducono al minimo gli sprechi o il riciclo.”</i> <i>“Gli attori hanno requisiti operativi per registrare i resi in PowerReturn, restituire i pezzi con le etichette corrette e gestire i container bilanciati. Sebbene ciò</i>	
--	--	--

	<i>promuova in una certa misura la disciplina di processo, si verificano meno controversie per pezzi mancanti o codici errati. Dal punto di vista economico e operativo, i centri logistici e gli attori del trasporto restituiscono anche i container utilizzati per gestire i pezzi difettosi smistati, ottimizzano i flussi da e per il centro di smistamento di Mirafiori e gestiscono i flussi consolidati.”</i>	
Value Co-Creation	<i>“Stellantis prevede che il valore dei ricambi nella Circular Economy raggiungerà oltre 2 miliardi di euro nel 2030, poiché l’Azienda sarà in grado di attuare pienamente la strategia delle 4R (Riparazione, Rigenerazione, Riutilizzo, Riciclo).”</i> <i>“Stellantis implementa un processo di reso standardizzato e obbligatorio. Per garantire la conoscenza di ogni reso, è prevista la registrazione digitale obbligatoria di ogni reso tramite PowerReturn, gestita tramite scansione dettagliata ed etichettatura errata dei contenitori, blocco elettronico dei contenitori presso gli hub logistici per evitare errori e anomalie lungo la catena logistica e attività di pre-smistamento integrate con funzionalità di verifica a prova di errore (ad esempio, in caso di etichette mancanti, stati errati, ecc.) al fine di ridurre sprechi e inefficienze. Tale attività contribuisce alla fidelizzazione dei fornitori e degli operatori perché garantisce la presenza di strumenti e sistemi utili allo svolgimento delle proprie mansioni.”</i> <i>“Stellantis ha creato politiche, principi e pratiche progettati per ridurre al minimo e gestire l’impatto della logistica inversa, in particolare nelle funzioni Aftermarket e Circular Economy. Queste azioni sono guidate da tre valori fondamentali: evitare i resi, in primo luogo, oppure semplificare il processo di reso e recuperare il valore nella misura massima possibile.”</i> <i>“PowerReturn tiene traccia dei reclami e semplifica il processo per rimborsare o sostituire rapidamente le parti difettose. Inoltre, i centri di smistamento eseguono controlli di qualità per garantire che i clienti ricevano solo parti conformi e di valore.”</i> <i>“Tuttavia, c’è anche il recupero di valore derivante da riparazioni, rigenerazione e riciclo dei componenti. A ciò si aggiunge la complessità aggiuntiva della</i>	11

	<i>gestione dei flussi di reso, che richiede sistemi sofisticati per la tracciabilità e il controllo qualità. Tutto ciò va a determinare un migliore gestione della conoscenza e delle informazioni all'interno del Gruppo."</i> <i>"Sebbene la logistica inversa condivida alcuni attributi di base, si manifesta in modo diverso a causa delle differenze nel settore aziendale. Tra gli aspetti comuni si annoverano: La tracciabilità end-to-end delle unità restituibili tramite PowerReturn, la standardizzazione dei processi e la ricerca del recupero di valore attraverso una qualche forma di riparazione, rigenerazione o riciclo."</i> <i>"La Business Unit Circular Economy cerca di determinare quali componenti indirizzare per massimizzare il valore derivante dalla rigenerazione, dal riutilizzo o dal riciclo. In generale, ciascuna di queste funzioni ha compiti primari diversi, ma tutte sono caratterizzate dagli stessi principi di tracciabilità, recupero del valore ed efficienza operativa, che è ciò che caratterizza la logistica inversa in Stellantis, che contribuiscono a una maggiore creazione di valore per il Gruppo."</i> <i>"Per Stellantis, in qualità di OEM, gli aspetti economici, la gestione dei resi e, a causa dei costi di gestione digitale operativa, piattaforme come PowerReturn, bilanciando i costi di trasporto e smistamento con il recupero del valore attraverso i costi di riparazione, rigenerazione, riutilizzo e riciclaggio, mirano a 2 miliardi di ricavi nell'ambito dell'economia circolare entro il 2030."</i> <i>"Nella logistica inversa del Gruppo, la capacità di controllare i rischi legati ai processi di rigenerazione e riciclo, migliora la produttività dell'impianto e aumenta i ritorni economici."</i> <i>"Di conseguenza, l'intero processo inverso dal cliente e la sua gestione ha un reale impatto economico, generando attività aggiuntive nei centri logistici e sostenendo costi operativi e amministrativi maggiori; l'impatto cresce anche per il carico di lavoro dei team tecnici, le loro relazioni incrociate con i reparti e i loro partner nella rete, il carico amministrativo risultante e, con un flusso continuo di resi, le parti tecnicamente</i>	
--	---	--

	<i>recuperabili generano anche valore commerciale per l'Economia Circolare del Gruppo poiché il loro recupero riduce il consumo di materie prime primarie e sostiene gli obiettivi ambientali di Stellantis."</i> <i>"L'intelligenza artificiale può prevedere quali componenti hanno maggiori probabilità di essere restituiti, determinare e correggere i modelli di difetto che portano ai resi, migliorare il processo di previsione dei resi e determinare se un componente debba essere riparato, rigenerato o riciclato. In questo modo, i dati e le informazioni provenienti dalla logistica inversa vengono gestite come nuova conoscenza e trasformati in un prezioso feedback che può essere utilizzato nella progettazione, nella gestione della qualità e nella gestione dei fornitori contribuendo alla creazione di nuovo valore."</i>	
Relational View	<i>"La mancanza di gestione delle informazioni porta Stellantis a sostenere costi di gestione aggiuntivi e, dall'altro, deve sostenere inefficienze relazionali che possono risultare discontinue e causare ritardi nella riparazione."</i> <i>"Queste inefficienze e approcci insostenibili in materia di resi e riciclo susciteranno una risposta negativa da parte dell'opinione pubblica, che a sua volta danneggerà le relazioni all'interno del Gruppo tra i vari attori e la reputazione del Gruppo stesso."</i> <i>"La risoluzione delle anomalie riferite ai resi deve svolta da personale umano, il che comporta un notevole trasferimento di conoscenze tra le parti. Ciò è determinato anche grazie alle relazioni instaurate con tutti gli attori del flusso della logistica inversa."</i> <i>"Stellantis, in collaborazione con i propri fornitori, gestisce la questione del reso lungo tutta la supply chain. Vengono esaminati il fornitore, il lotto, il processo produttivo e persino la progettazione del componente. Se necessario, vengono attivate azioni correttive con il fornitore, aggiornati i requisiti tecnici o rivisti i criteri di accettazione. L'Azienda non si limita a controllare il reso, ma affronta anche le cause strutturali che lo hanno causato. La logica è quindi preventiva: migliorare la qualità a monte per mitigare il reso dei prodotti a valle. Si riducono le parti difettose, si ottimizzano i costi della logistica inversa, si migliora la qualità e si riducono al minimo gli</i>	6

	sprechi o il riciclo.” “Per Stellantis, in qualità di OEM, gli aspetti economici, la gestione dei resi e, a causa dei costi di gestione digitale operativa, piattaforme come PowerReturn, bilanciando i costi di trasporto e smistamento con il recupero del valore attraverso i costi di riparazione, rigenerazione, riutilizzo e riciclaggio, mirano a 2 miliardi di ricavi nell'ambito dell'economia circolare entro il 2030. Stellantis coordina la complessità della gestione di 9.000 componenti diversi ogni giorno e di oltre 2 milioni di resi di componenti ogni anno da parte di officine, centri dati e centri di smistamento. Nel frattempo, l'Azienda deve anche tenere conto della qualità, dei tempi di consegna dei resi accettati oltre che della relazione con tutti gli attori del Gruppo. Da una prospettiva ESG e di reputazione, il ciclo aperto riparazione-rigenerazione-riutilizzo-riciclo è un elemento visibile della strategia Dare Forward 2030 e un pilastro della neutralità carbonica entro il 2038. Pertanto, la logistica inversa è direttamente correlata ai rating ESG e alla reputazione del Gruppo.” “Di conseguenza, l'intero processo inverso dal cliente e la sua gestione ha un reale impatto economico, generando attività aggiuntive nei centri logistici e sostenendo costi operativi e amministrativi maggiori; l'impatto cresce anche per il carico di lavoro dei team tecnici, le loro relazioni incrociate con i reparti e i loro partner nella rete, il carico amministrativo risultante e, con un flusso continuo di resi, le parti tecnicamente recuperabili generano anche valore commerciale per l'Economia Circolare del Gruppo poiché il loro recupero riduce il consumo di materie prime primarie e sostiene gli obiettivi ambientali di Stellantis.”	
	“Stellantis ha creato PowerReturn. Questa piattaforma digitale consente la tracciabilità di ogni componente dall'officina al centro di smistamento gestendo le informazioni in maniera ottimale; la riduzione dei tempi di restituzione, aumentando la produttività del processo; l'integrazione logistica e l'implementazione di procedure standard. In questo modo i flussi sono completamente gestiti determinando un risparmio sui costi, una riduzione dei rischi in riferimento ai processi utilizzati grazie al decremento dei costi e un migliore utilizzo delle reti di	

Risk Management	<i>trasporto in entrata e in uscita.”</i> <i>Nella logistica inversa del Gruppo, la capacità di controllare i rischi legati ai processi di rigenerazione e riciclo, migliora la produttività dell’impianto e aumenta i ritorni economici</i> <i>“I processi e le attività nell’ambito della logistica inversa per Stellantis presentano diversi potenziali rischi, di natura economica, operativa e ambientale, nonché potenziali danni alla reputazione e al prestigio, che a loro volta comportano preoccupazioni significative che devono essere monitorate. Tali rischi e preoccupazioni sono stati documentati in diversi processi strategici e operativi, sistemi e certificazioni.”</i> <i>“PowerReturn consente di identificare e prevenire rischi riferiti a problemi ricorrenti, inefficienze, errori e colli di bottiglia nell’elaborazione attraverso la gestione delle informazioni. Questo database strutturato viene quindi utilizzato per monitorare le prestazioni e promuovere miglioramenti nella logistica inversa.”</i> <i>“Stellantis basa i suoi sforzi di miglioramento continuo sulla raccolta sistematica di input. Attraverso il monitoraggio e la reportistica, i team si concentrano sulle cause ricorrenti dei resi e identificano problemi comuni per poi continuare a migliorare la logistica e la qualità dei loro processi. Il punto principale da sottolineare è che, mentre la tecnologia fornisce visibilità, sono i team interfunzionali a migliorare utilizzando i propri dati per organizzare, convergere e trasformare le proprie azioni in nuova conoscenza.”</i> <i>“La strategia si concentra su come gestire il ciclo riparazione-rigenerazione-riutilizzo-riciclo per garantire che i rischi di inefficienza o tracciabilità fino alla scomparsa e di perdita di conformità ambientale siano tutelati. La logistica inversa dovrebbe essere considerata parte integrante e interconnessa alla gestione del rischio operativo, insieme alle strategie di decarbonizzazione e alla gestione della conformità ESG”.</i> <i>“Il sistema PowerReturn, utilizzato da Stellantis in tutto il mondo, è stato sviluppato con l’obiettivo di ridurre i rischi della logistica inversa, ovvero: rischio</i>	11
-------------------------------	---	------------------

	<i>operativo (dovuto allo smistamento, alla perdita o all'aggiunta di componenti non conformi); rischio economico (dovuto alla perdita di valore derivante da resi non reclamati, all'uso inefficiente dello spazio durante l'applicazione dei resi non conformi al magazzino); rischio di conformità (dovuto alla non conformità delle metodologie di smaltimento, al materiale monouso non tracciato); rischio reputazionale (dovuto alla perdita di controllo)."</i> <i>"Stellantis, attraverso il sistema PowerReturn, è riuscita a ottenere una "visibilità end-to-end" sui propri resi pre-consumo, precedentemente inesistente. La mancanza di "visibilità end-to-end" rendeva difficile il tracciamento dei resi e impossibile il miglioramento dei processi di reverse engineering. Questo è lo scopo originale della piattaforma: uno strumento formale per la gestione del rischio logistico inverso che consente il tracciamento, l'audit e l'uniformità dei processi in 15 paesi. Ciò avviene grazie alla fitta rete di relazioni instaurati da Stellantis nel corso del tempo in tutto il mondo."</i> <i>"Senza sistemi adeguati, l'organizzazione rischia di incorrere in errori, ritardi e inefficienze. A ciò si aggiungono anche la continua comunicazione e il rapporto con la logistica inversa, che sono altrettanto critici. Di conseguenza, hanno un impatto diretto sulla qualità dei servizi post-vendita, il che a sua volta influisce sulla soddisfazione dei partner della rete. Infine, ci sono costi aggiuntivi relativi ai resi, o una mancanza di trasparenza nei flussi di reso."</i> <i>"Gli hub logistici e i centri di smistamento elaborano le operazioni con classificazione, controllo qualità e ispezione tecnica, cercando al contempo di mitigare alcuni rischi operativi come etichette mancanti, componenti non controllati e altre anomalie nei flussi di lavoro."</i> <i>"Nel settore automobilistico, tre principali categorie di tecnologie mostrano il maggiore potenziale nell'alleviare le sfide della logistica inversa. La prima categoria include i sistemi di tracciabilità digitale end-to-end. Uno dei sistemi di tracciamento più avanzati, PowerReturn, è già utilizzato da Stellantis, che consente di conoscere in ogni momento la posizione di un componente e l'identità e le condizioni del suo</i>	
--	--	--

	<i>attuale gestore. Questa trasparenza è fondamentale per ridurre i casi di errori di identificazione, resi errati e tempi eccessivi di movimentazione riducendo notevolmente i rischi.</i>	
Sostenibilità	<i>“Stellantis considera la logistica inversa un elemento chiave della Circular Economy e fondamentale per il cambiamento sostenibile descritto nel piano Dare Forward 2030. Il Gruppo concepisce la logistica inversa nel contesto della gestione dei resi e, allo stesso tempo, la integra in un più ampio modello “cradle-to-cradle”, progettato per prolungare il ciclo di vita dei prodotti, ridurre gli sprechi e l’impatto ambientale.”</i> <i>“La logistica inversa aiuta il Gruppo a raggiungere i seguenti obiettivi climatici: ridurre le emissioni di carbonio del 50% entro il 2030 e raggiungere lo scopo di zero emissioni nette di carbonio entro il 2038. Stellantis dispone di una Business Unit dedicata alla Circular Economy con i processi necessari per la restituzione, la rigenerazione e il riciclo dei componenti. In questo caso, la logistica inversa è costituita dai sistemi operativi necessari per recuperare e reintegrare i materiali nei processi produttivi. Per quanto riguarda il riciclo, si segnala che i componenti usurati o danneggiati vengono valutati per una possibile rigenerazione e riciclo come materie prime secondarie. I componenti che non possono essere recuperati vengono smaltiti in modo ecocompatibile (ad esempio, tramite fusione di metalli). Nel 2023, Stellantis ha raccolto oltre 2 milioni di componenti per il riciclo, con un aumento del tasso di recupero dell’84%. La logistica inversa contribuisce quindi a prevenire gli sprechi e a ridurre la necessità di produrre nuovi componenti, riducendo così l’impatto ambientale dell’intera catena di fornitura”</i> <i>“Le informazioni raccolte durante la selezione e la rigenerazione vengono inviate alle officine per mitigare pratiche errate come etichette mancanti, parti incomplete, codici errati, alle funzioni della supply chain per adeguare il trasporto di ritorno e il consolidamento del flusso, e alla Business Unit Economia Circolare per valutare le parti recuperabili e quelle che necessitano di riprogettazione, requisiti più rigorosi o semplicemente di uno standard migliore. In questo modo, si crea un flusso strutturato e continuo per eliminare i resi evitabili, migliorare la qualità e</i>	13

	<i>aumentare le parti nel ciclo di riparazione, rigenerazione e riciclo.”</i> <i>“Le funzioni maggiormente coinvolte nella gestione e nel monitoraggio della reverse logistics in Stellantis sono: Aftermarket/Ricambi e servizi, che gestisce i resi e i flussi incrociati e si interfaccia con le officine di riparazione (stakeholder principali del Gruppo); la Circular Economy Business Unit che gestisce la riparazione, la rigenerazione, il riutilizzo e il riciclaggio; Supply Chain & Logistics, che gestisce il trasporto di ritorno e la direzione del flusso verso hub e centri di smistamento mantenendo la tracciabilità del flusso, guida e coordina la gestione e la supervisione della logistica inversa presso Stellantis; la qualità che verifica la conformità dei resi inoltrati e dei ricambi richiesti durante lo smistamento e l’ispezione tecnica; IT/Digital che supervisiona e coordina i sistemi di tracciabilità del flusso come PowerReturn, e Environmental/ESG che gestisce il riciclaggio e lo smaltimento dei rifiuti grazie alla presenza dei vari attori e fornitori fidelizzati del Gruppo.”</i> <i>“All’interno dei processi di fabbrica e della supply chain del Gruppo, la logistica inversa è conforme ai seguenti standard: ISO 9001 (Sistema di Gestione della Qualità) - Il controllo di supervisione dei processi di logistica inversa, il controllo della qualità dei componenti e la gestione delle non conformità sono essenziali. La selezione e l’ispezione tecnica dei componenti resi, documentate nei processi PowerReturn, rientrano chiaramente nell’applicazione dei requisiti di tracciabilità e controllo qualità. ISO 14001 (Sistema di Gestione Ambientale) - Risulta di particolare importanza per la gestione dei rifiuti e la legislazione sui componenti destinati al riciclo. Il riciclo dei materiali non riutilizzabili è un processo formalizzato e conforme alle normative vigenti. Aspetti quali i processi di rigenerazione, ricondizionamento e riciclo rientrano anche nella Strategia per la Circular Economy formalizzata nel Modello 4R (Riparazione, Ricostruzione, Riutilizzo, Riciclo), incluso nella documentazione aziendale della Strategia 2030.”</i> <i>“La logistica inversa è dotata di KPI di monitoraggio formalizzati nei sistemi IT del Gruppo, che sono: tempi di ciclo per le parti; rapporto tra parti reintrodotte e smaltite; tassi di errore, eccezione e contestazione;</i>	
--	--	--

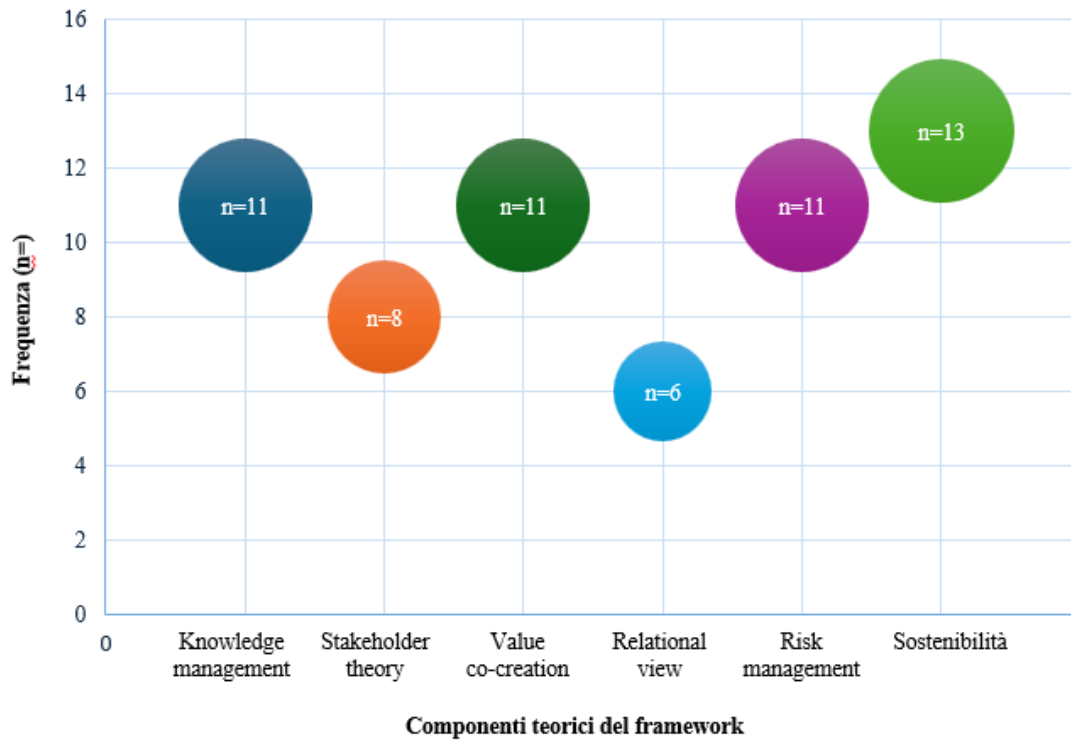
	<i>performance green (volume di materiali riutilizzati o riciclati); produttività del centro di smistamento. Oltre alla supervisione operativa, questi sono importanti anche per la rendicontazione di sostenibilità degli obblighi ESG aziendali.”</i> <i>Stellantis ha creato politiche, principi e pratiche progettati per ridurre al minimo e gestire l'impatto della logistica inversa, in particolare nelle funzioni Aftermarket e Circular Economy. Queste azioni sono guidate da tre valori fondamentali: evitare i resi, in primo luogo, oppure semplificare il processo di reso e recuperare il valore nella misura massima possibile.</i> <i>“Per Stellantis, in qualità di OEM, gli aspetti economici, la gestione dei resi e, a causa dei costi di gestione digitale operativa, piattaforme come PowerReturn, bilanciando i costi di trasporto e smistamento con il recupero del valore attraverso i costi di riparazione, rigenerazione, riutilizzo e riciclaggio, mirano a 2 miliardi di ricavi nell'ambito dell'economia circolare entro il 2030. Stellantis coordina la complessità della gestione di 9.000 componenti diversi ogni giorno e di oltre 2 milioni di resi di componenti ogni anno da parte di officine, centri dati e centri di smistamento. Nel frattempo, l'Azienda deve anche tenere conto della qualità, dei tempi di consegna dei resi accettati oltre che della relazione con tutti gli attori del Gruppo. Da una prospettiva ESG e di reputazione, il ciclo aperto riparazione-rigenerazione-riutilizzo-riciclo è un elemento visibile della strategia Dare Forward 2030 e un pilastro della neutralità carbonica entro il 2038. Pertanto, la logistica inversa è direttamente correlata ai rating ESG e alla reputazione del Gruppo.”</i> <i>Nel piano Dare Forward 2030, l'Azienda classifica la logistica inversa come parte della Business Unit “Circular Economy”, dove, nelle proprie politiche e strategie, l'Azienda riconosce la necessità di gestire le chiusure dei circuiti in ordine inverso e di gestire i circuiti, i sistemi e i processi chiusi per garantire che i componenti siano tracciabili, gestiti e restituiti in conformità e che il flusso sia di buona qualità”</i> <i>“La Business Unit Circular Economy cerca di determinare quali componenti indirizzare per massimizzare il valore derivante dalla rigenerazione,</i>	
--	--	--

	<i>dal riutilizzo o dal riciclo. In generale, ciascuna di queste funzioni ha compiti primari diversi, ma tutte sono caratterizzate dagli stessi principi di tracciabilità, recupero del valore ed efficienza operativa, che è ciò che caratterizza la logistica inversa in Stellantis, che contribuiscono a una maggiore creazione di valore per il Gruppo.”</i> <i>“Stellantis è in grado di applicare la gestione della conoscenza in relazione a ingegneria, sviluppo prodotto, qualità, supply chain e sostenibilità. Stellantis non è un modello univoco, ma piuttosto una combinazione sistematica di documentazione, standardizzazione, divulgazione e formazione organizzata per funzione in tutta l’Azienda.”</i> <i>“I processi e le attività nell’ambito della logistica inversa per Stellantis presentano diversi potenziali rischi, di natura economica, operativa e ambientale, nonché potenziali danni alla reputazione e al prestigio, che a loro volta comportano preoccupazioni significative che devono essere monitorate. Tali rischi e preoccupazioni sono stati documentati in diversi processi strategici e operativi, sistemi e certificazioni.”</i> <i>“Vi è anche un vantaggio economico, sociale e ambientale in quanto si producono meno rifiuti, si riciclano più materiali, si consumano meno materie prime e gli obiettivi relativi ai gas serra, in particolare la CO₂, subiscono un impatto positivo grazie all’aumento dei volumi di componenti recuperati. Questa è una buona rappresentazione dell’aumento dei tassi di recupero registrato negli ultimi anni.”</i>	
--	--	--

Fonte: elaborazione propria

Nella successiva Figura 24 viene rappresentato una bubble chart che mostra graficamente i risultati ottenuti dalla content analysis presenti nella precedente Tabella 9. In particolare, la bubble chart evidenzia le frequenze delle risposte fornite nell’intervista al Dott. Alberto Nevola in aggancio con ognuno dei componenti teorici presenti nel quadro teorico elaborato.

Figura 24 Bubble chart della content analysis



Fonte: elaborazione propria

La Bubble chart ha evidenziato in maniera ancora più chiara e definita il quadro delle frequenze e, di conseguenza, delle intensità delle risposte derivate dall'intervista riferita al theoretical background proposto. In particolare, la Figura 24 mostra che il perfect matching tra risposte recepite e componenti teorici del framework non risulta lineare e uniforme. Considerando un grado di intensità alto-medio-basso, è possibile affermare che il component teorico Sostenibilità presenta la frequenza più elevata (n=13). Tale risultato evidenzia che la reverse logistics viene rappresentata attraverso una leva sostenibile in quanto determina una riduzione degli sprechi, recupero di materiali e ricondizionamento di prodotti a fine ciclo di vita generando una maggiore efficienza economica con riduzione di costi.

Anche i costrutti Knowledge Management, Risk Management e Value Co-Creation presentano un livello di intensità alto (n=11). L'aggancio tra le risposte e il Knowledge Management ad alta intensità e frequenza implica che la logistica inversa viene concepita come un processo knowledge-driven. La capacità di Stellantis di gestire conoscenza e informazioni lungo la catena della supply chain inversa e la diffusione di know-how determina contribuisce nella maggiore creazione di valore economico, sociale

e ambientale del Gruppo. La Value Co-Creation, allo stesso modo, con una frequenza $n=11$ mostra un aggancio forte tra questo costrutto teorico e le risposte del Dott. Nevola. Ciò significa che il valore generato dalla reverse logistics non è solo determinato da processi interni di Stellantis Europe S.p.A. ma co-creato grazie al coinvolgimento e collaborazione del Gruppo con fornitori, officine e tutti gli attori presenti lungo la supply chain. Infine, anche il Risk Management ha una valenza importante ($n=11$) in base alla forte corrispondenza tra le risposte e la teoria del framework. In particolare, in questo caso, il Risk Management risulta cruciale per la gestione preventiva di resi, scarti e recuperi in modo da ridurre perdite produttive, di performance ed economiche.

La Stakeholder Theory, invece, si colloca su un livello medio ($n=8$). Tale frequenza evidenzia l'importanza dei fornitori, clienti interni, comunità e altri attori della logistica inversa ma non rappresenta un fattore dominante. Questo risultato porta a una considerazione molto importante: tutti gli stakeholder presenti nella reverse logistics costituiscono un dominio rilevante del processo logistico ma non un driver delle decisioni assunte da Stellantis Europe S.p.A.

L'ultimo costrutto teorico, la Relational View, con una frequenza pari a $n=6$, presenta l'intensità più bassa. Il numero ridotto di agganci indica che le risposte fanno riferimento in misura minore alla capacità di generare un vantaggio competitivo per Stellantis Europe S.p.A. grazie alla presenza di relazioni interaziendali. Ciò non significa che le relazioni non sono presenti all'interno dei processi di logistica inversa ma che non vengono considerate cruciali rispetto alla Sostenibilità, Knowledge Management, Value Co-Creation, Risk Management e Stakeholder Management.

In conclusione, dall'intervista è stato evidenziato un perfect matching in quanto le risposte fornite mostrano una significativa frequenza in aggancio con ognuno degli ambiti teorici, anche se con diverse intensità, costituenti il framework teorico proposto. Considerando un grado di intensità alto-medio-basso, è possibile affermare che il componente teorico della Sostenibilità presenta la frequenza più elevata ($n=13$). Allo stesso modo i costrutti Knowledge Management, Risk Management e Value Co-Creation presentano una frequenza alta ($n=11$). Invece, il componente teorico dello Stakeholder Theory presenta una frequenza media con $n=8$ e, infine, la Relational View presenta una frequenza bassa con $n=6$.

3.5 *Conclusioni, implicazioni, limitazioni e linee future di ricerca*

Questa tesi di dottorato ha indagato la logistica inversa come processo strategico, sistemico e ad alta intensità di conoscenza, in grado di creare valore economico, ambientale e sociale nelle attuali catene di fornitura. Fin dall'inizio, nell'impostazione teorica, la ricerca ha dimostrato che i flussi inversi non possono essere trattati come attività residuali, reattive o operative, associate esclusivamente ai resi e allo smaltimento a fine vita. Piuttosto, la logistica inversa costituisce una dimensione strutturale della predisposizione di un'azienda alla trasformazione competitiva, resiliente e circolare, soprattutto in ambienti industriali tecnologicamente sofisticati, rigidamente regolamentati, interdipendenti e altamente incerti, come l'industria automobilistica.

La tesi ha perseguito due obiettivi interconnessi. In primo luogo, si propone di sviluppare una proposta di theoretical framework sufficientemente solido da unificare filoni teorici (anche a carattere multidisciplinare) presenti in letteratura. In particolare, si propone di spiegare come la conoscenza e le relazioni interorganizzative influenzino le prestazioni e i risultati competitivi della logistica inversa e le relazioni sottostanti i fenomeni. In secondo luogo, si propone di raggiungere e realizzare la validazione empirica approfondita del quadro proposto attraverso l'analisi di un caso aziendale altamente complesso come quello di Stellantis e, in particolare, Stellantis Europe S.p.A, un gruppo automobilistico globale che ha attraversato una profonda trasformazione delle sue pratiche di logistica, economia circolare e sostenibilità. La combinazione di questi due obiettivi si traduce in un contributo teorico diversificato e in una serie di spunti e lezioni meritevoli di attenzione, da parte di una singola organizzazione, suggerendo percorsi verso la teoria e la pratica.

I risultati ottenuti nel percorso di ricerca hanno consentito di chiarire che, seppur in assenza di una produzione scientifica copiosa, le teorie manageriali possono contribuire in modo significativo al miglior inquadramento del fenomeno della reverse logistics per efficientare i processi di generazione di valore e, quindi, al miglioramento del vantaggio competitivo. Partendo dai risultati della ricerca, pertanto, si forniranno risposte alle domande di ricerca.

RQ1: Come il Knowledge Management può contribuire a migliorare la reverse logistics?

La formulazione di un quadro teorico basato sulla conoscenza per la reverse logistics è considerabile rivoluzionaria. Da questo punto di vista, il Knowledge Management viene concettualizzato come una dimensione primaria, anziché come uno strumento abilitante secondario, integrato in tutte le fasi dei processi di reverse logistics. Pertanto, la logistica inversa è intesa come una funzione che comprende e si basa su flussi sia fisici che informativi, e che consente alle aziende di gestire, mitigare e trasformare l'incertezza e la variabilità dei rendimenti in valore. Lo studio spiega come i flussi di valore inversi storicamente persi siano diventati oneri costosi e inaffidabili, e siano ora asset strategici per l'azienda. Ciò è reso possibile dalla capacità dell'azienda di strutturare i propri processi di reverse logistics per generare dati e utilizzare tecniche interpretative codificate e analitiche. Di particolare importanza sono i dati generati dalle condizioni dei componenti recuperati e dagli esiti, dalla causa, dal percorso del reso e dagli esiti del recupero relativi al controllo qualità. Grazie a questi dati, l'azienda può creare sistemi di feedback a ciclo chiuso che supportano le funzioni a monte di progettazione, approvvigionamento, produzione e controllo qualità del prodotto. Interpretare i resi come "eventi ad alto segnale" significa che i resi devono essere considerati come contenenti informazioni importanti sulle effettive condizioni di performance del prodotto, sui requisiti dei clienti, sulle carenze dei processi o sulle debolezze nella progettazione. Quando le aziende lasciano i flussi inversi non elaborati, perdono l'opportunità di apprendimento che verrebbe generata da tali flussi, interrompendo lo sviluppo di capacità dinamiche. La tesi sostiene che la variabilità nella logistica inversa non è solo la natura del processo, ma anche un costrutto sociale e organizzativo, essendo il risultato della mancanza di infrastrutture di conoscenza e architetture di apprendimento.

RQ2: Come il Risk Management può contribuire a migliorare la reverse logistics?

Una parte fondamentale del framework è il chiaro legame tra logistica inversa e Risk Management. In questa tesi, viene spiegato il rischio multidimensionale dei flussi inversi nei sistemi automobilistici. Alcuni dei possibili rischi operativi includono la gestione non ottimale dei resi, l'incertezza sulla tempistica delle consegne, la congestione delle scorte e un routing scadente. Da un punto di vista economico, i rischi sono dovuti a

costi di trasporto e ispezione eccessivi, veloce obsolescenza dei prodotti difettosi e fenomeno della domanda inversa. Con la logistica inversa basata sulla conoscenza, la riduzione del rischio è un risultato: più le aziende conoscono i flussi inversi, più sono in grado di modellare e prevedere per minimizzare il rischio. Il Risk Management aiuta il miglioramento della logistica inversa mitigando il rischio economico, strategico e operativo legato all'indirizzo dei flussi inversi. La scarsa conoscenza su flusso, qualità, tempistiche e destinazione dei resi e scarti, costituisce uno dei punti di maggiore vulnerabilità per le aziende. L'adozione di un approccio sistematico consente di ridurre il maggior numero di inefficienze e costi imprevisi. Se infatti il rischio è inserito nei modelli di gestione e analisi, il sistema di logistica inversa non è più reattivo e non consente la perdita del valore ma è in grado di evitare il ripetersi di resi e scarti.

RQ3: Come lo Stakeholder Management e l'Engagement possono contribuire a migliorare la reverse logistics?

RQ4: Come la Relational View può contribuire a migliorare la reverse logistics?

RQ5: Come la Value Co-Creation può contribuire a migliorare la reverse logistics?

All'interno del modello proposto vengono considerate anche la Stakeholder Theory, Value Co-Creation e Relational View. Questa integrazione consente di descrivere la reverse logistics come un sistema ecosistemico, il cui valore non è prodotto da un singolo attore, ma è frutto della coproduzione da parte di attori che si legano tra di loro tramite collaborazioni stabili. In particolare, tali attori sono gli Original Equipment Manufacturer, fornitori di primo e secondo livello, logistica di terze parti, centri di riparazione, rivenditori, officine di servizio autorizzate, clienti finali, istituzioni e riciclatori. Il collegamento con la Value Co-Creation chiarisce che la reverse logistics non genera valore soltanto da un recupero di componenti, ma bensì anche mediante la creazione di benefici condivisi per gli stakeholder: impegno e rispetto per gli standard normativi e miglioramento dell'impatto ambientale e reputazionale. In questo senso, la logistica inversa partecipa alla funzione preventiva di co-creazione di valore in quanto non solo recupera il valore perso a seguito del reso, ma riduce anche il reso stesso, i relativi costi e la frequenza dei resi nel tempo.

Lo Stakeholder Management e Engagement portano a un miglioramento della reverse logistics in quanto facilitano il coordinamento, l'allineamento e la cooperazione

tra gli attori della logistica inversa. Data la natura interaziendale della logistica inversa, l'efficacia del reverse logistics dipende dalla qualità delle relazioni interaziendali con i fornitori di servizi logistici, i partner industriali, i clienti, le pubbliche amministrazioni e gli attori del riciclo. Un alto livello di engagement permette di diffondere informazioni di rilevanza strategica, di allineare i processi e di ridurre il livello di conflittualità e di opportunismo. Così facendo, la logistica inversa diventa un processo cooperativo, in cui il valore è prodotto dalla interdipendenza dei diversi stakeholder.

La Relational View aiuta nell'analisi del contributo della logistica inversa comprendendo come si verifica la creazione di valore nelle relazioni interorganizzative piuttosto che nelle risorse isolate delle aziende. Nella logistica inversa, queste relazioni consentono il controllo dell'interdipendenza dei flussi inversi, una migliore coordinazione della rete e l'affidabilità del sistema. La prospettiva relazionale mostra in quale misura le performance della logistica inversa dipendano dalla qualità delle relazioni a lungo termine tra gli attori.

La Value Co-Creation influisce positivamente sulla logistica inversa considerando i flussi inversi come un processo in cui viene creato valore in collaborazione con una rete di attori, piuttosto che essere estratto in un modo unidirezionale dall'impresa. In questo contesto, il processo di logistica inversa supera il recupero economico di prodotti o parti poiché diventa un mezzo attraverso il quale le imprese e le parti interessate lavorano in sinergia per creare valore per tutti (una qualità migliorata, meno rifiuti, maggiore soddisfazione del consumatore e una reputazione maggiore). Inoltre, la Value Co-Creation, nella logistica inversa, consente l'integrazione di dimensioni economiche, ambientali e sociali per ampliare ulteriormente l'impatto strategico della logistica inversa.

RQ6: Come la Sostenibilità (e le relative dimensioni) può contribuire a migliorare la reverse logistics?

La logistica inversa viene migliorata dalla sostenibilità. Questa incorpora una strategia di tipo economico, ambientale e sociale. Tra i vari ambiti delle imprese, la logistica inversa è una delle più importanti per la realizzazione di modelli di economia circolare, per la forte riduzione di impatti negativi sul pianeta e per la risposta a normative e a pressioni sociali. L'attenzione alle dimensioni ESG permette di ripensare i flussi inversi come un'opportunità per un uso virtuoso delle risorse, per un abbattimento delle

emissioni e per una assunzione di responsabilità nei confronti degli stakeholder, e non come un costo o come un recupero di valore. In questo contesto, la logistica inversa e la sostenibilità si supportano a vicenda per migliorare la creazione valore di lungo termine. I risultati ottenuti da Stellantis e, in particolare, da Stellantis Europe S.p.A. hanno dato nuove conferme alla cornice teorica presentata. La gestione dei flussi della reverse logistics è stata collocata dal Gruppo nel ciclo dell'economia circolare, della decarbonizzazione e sostenibilità ESG come strategica per il proprio vantaggio competitivo. La movimentazione dei resi aftermarket e dei fine vita dei prodotti è controllata da sistemi il cui obiettivo è il cost recovery, la riduzione dei costi e il recupero delle risorse, ma anche il miglioramento della valorizzazione di diversi scarti produttivi e dell'impatto ambientale. Infine, la reverse logistics consente di unire le strategie industriali e il perseguimento di obiettivi di sostenibilità, il che è particolarmente utile per soddisfare vincoli economici, normativi e ambientali.

RQ7: Come le teorie manageriali possono convertire i punti di debolezza e le minacce della reverse logistics in elementi di vantaggio competitivo?

È possibile integrare le teorie manageriali per avviare questo processo di trasformazione, poiché forniscono un quadro interpretativo per trasformare la logistica inversa da un'attività residuale/ripensata a un approccio più consapevole, un processo strategico, sistemico e basato sulla conoscenza. Più specificamente, questa tesi dimostra che la variabilità e l'incertezza (ovvero debolezze e minacce incarnate nei flussi inversi) non sono solo caratteristiche "naturali" del processo, ma sono una conseguenza delle carenze organizzative nelle infrastrutture di conoscenza e nelle architetture di apprendimento. La logistica inversa, integrata con il Knowledge Management, il Risk Management, la Stakeholder Theory, la Risk Management, la Value Co-Creation, la Relational View e Sostenibilità genera valore e mitiga i rischi attraverso rendimenti che sono segnali informativi e quindi alimentano cicli di feedback e capacità dinamiche.

Le informazioni generate dalla conoscenza consentono la previsione e la riduzione dei rischi. Il coinvolgimento degli stakeholder attraverso relazioni solide fornisce governance e legittimità, mentre la dimensione della Sostenibilità si occupa dei parametri industriali ed ESG. Ciò che un tempo era un costo, un'inefficienza e un'inaffidabilità è stato ora trasferito in un sistema in cui il vantaggio competitivo deriva dall'efficienza,

dall'apprendimento, dalla conformità e dalla responsabilità, e che trasforma rigorosamente il costo in un valore positivo.

In conclusione, l'intervista realizzata al Dott. Nevola e la content analysis delle risposte ricevute mostrano un perfect matching tra il modello teorico proposto e i processi aziendali portati avanti da Stellantis Europe S.p.A.. Il Knowledge Management, la Value Co-Creation, il Risk Management e la Sostenibilità sono alcuni dei temi chiave delle risposte del manager intervistato e della prassi aziendale. Ciò supporta l'assunzione che la logistica inversa nel settore automotive stia diventando un sistema multiscopo che interconnette l'efficienza economica, l'apprendimento, la conformità normativa e la responsabilità ambientale. Le evidenze empiriche mostrano che la Relational View è meno esplicita, e questo è principalmente perché è incorporata nel sistema di governance per la logistica inversa, nella standardizzazione dei processi globali e nella strutturazione dei ruoli interorganizzativi. La reverse logistics porta degli insegnamenti, che si possono restringere a due conclusioni. In primo luogo, il processo di valorizzazione della reverse logistics deve essere guardato con un doppio valore: si recupera valore aggiunto con le risorse e, allo stesso tempo, si eviteranno future perdite di valore. Secondariamente, la digitalizzazione è usata come un traino affinché le aziende possano utilizzare la logistica inversa come un vantaggio strategico.

La tesi dottorale presenta implicazioni teoriche, manageriali, politiche e sostenibili. Ogni livello indica, in un certo senso, come il lavoro potrebbe impattare il dibattito scientifico e il suo utilizzo in campo organizzativo.

3.5.1 Implicazioni teoriche

I risultati del presente lavoro di ricerca fanno emergere implicazioni teoriche che, partendo dagli assunti del theoretical framework e dal fenomeno inquadrato, stimolano riflessioni di avanzamento e di lacune evidenziate dall'analisi della letteratura esistente riferita alle teorie manageriali. Maggiori ricerche nell'ambito manageriale e imprenditoriale sul fenomeno del reverse logistics potrebbero accelerare il superamento di una visione tradizionale del fenomeno caratterizzata ancora da una riduzione dei costi e riciclo di materiali. Una buona parte della letteratura, peraltro, tende a inquadrare la

logistica inversa in uno dei seguenti parametri: operazionali, economico-ambientali, efficienza nei resi, costi di gestione, ottimizzazione dei trasporti di ritorno, diminuzioni/rimozione dei rifiuti e recupero di materiali.

Il framework proposto si distingue anzitutto per due scelte fondamentali. In primis, a differenza della maggior parte dei modelli di logistica inversa, la presente tesi dottorale ha come punto di partenza la natura informativa dei resi, intesi come segnali che generano e/o forniscono conoscenza. Inoltre, il framework considera gli stakeholder come nodi relazionali che co-producono valore e riducono rischio attraverso scambio di conoscenza. Questo aspetto evidenzia un'originalità della presente tesi di dottorato: si passa da una visione della reverse logistics come costo da contenere a una visione della logistica inversa basata su una logica knowledge-risk driven in grado di generare vantaggio competitivo sostenibile.

L'applicazione di un modello knowledge driven consente invero di vedere i flussi inversi non solo come un fenomeno di ritorno di beni, riciclo di prodotti a fine vita e smaltimento di rifiuti ma anche come un processo a carattere informativo. La reverse logistics è, quindi, una capability sempre più dinamica e portata a trasformarsi nel momento in cui si ottengono più informazioni e si è in grado di trasformarle in decisioni.

Dal punto di vista teorico, i risultati richiedono una revisione critica della letteratura sulla reverse logistics, evidenziando come le prospettive di tipo operativo ed economico-ambientale dovrebbero essere accompagnate da una prospettiva basata sulla conoscenza. La tesi argomenta che non è possibile spiegare in modo univoco e statico i flussi inversi, richiamando l'esigenza di una logica di tipo dinamico, informativo e sistemico. In questa ottica, la reverse logistics si configura come una competenza evolutiva, la cui dimensione teorica è costituita dalla opportunità di generare apprendimento, adattamento e trasformazione organizzativa continua.

L'introduzione del Knowledge Management come variabile primaria consente di rafforzare e ampliare la resource-based view e la knowledge-based view dell'impresa, applicandole al settore della reverse logistics. I risultati della ricerca denotano come la conoscenza consente di gestire l'incertezza dei ritorni e di mutare la variabilità dei flussi inversi da un problema operativo a un asset strategico. Questo implica che le teorie attuali dovrebbero considerare in modo più netto il contributo di codifica, interpretazione e feedback della conoscenza all'interno dei sistemi di reverse logistics.

Inoltre, l'integrazione del Knowledge Management e della Stakeholder Theory trattata nel framework aiuta a colmare alcune delle lacune teoriche critiche nella letteratura sulla logistica inversa, che spesso tratta gli attori della rete come esogeni o puramente transazionali. Al contrario, le evidenze empiriche suggeriscono che la gestione della conoscenza è la base su cui si costruisce una governance efficace degli stakeholder in termini di visibilità, responsabilità, incentivi e contributo al valore. In questo senso, la Stakeholder Theory passa da essere prevalentemente normativa o descrittiva a operativa e basata sulla conoscenza in riferimento alla logistica inversa.

Il valore aggiunto del framework proposto risiede nell'ampliare la portata della teoria degli stakeholder nel contesto della gestione dei flussi inversi. I risultati suggeriscono che il valore della logistica inversa non è legato esclusivamente alle scelte di un singolo attore. Piuttosto, il valore viene creato attraverso processi che coinvolgono più stakeholder nella gestione collaborativa dei resi. Spostando l'attenzione da un singolo attore alla rete relazionale, questo contribuisce a fornire maggiore chiarezza alla teoria degli stakeholder nel complesso contesto della supply chain.

Il ruolo del rischio presenta ulteriori implicazioni teoriche. Questo lavoro spiega che il rischio operativo, normativo e reputazionale della logistica inversa è un esempio delle inefficienze generate dal flusso di informazioni e dalle relazioni tra gli stakeholder. Pertanto, il framework proposto cerca di fondere gestione del rischio, gestione della conoscenza e logistica inversa e di fornire una prospettiva integrata sulle strutture relazionali nell'ambito della mitigazione del rischio.

La Value Co-Creation rafforza il contributo teorico della tesi mostrando che il valore nel sistema di logistica inversa non deriva solo dal recupero delle risorse fisiche, ma dalla produzione co-relazionale e co-informativa tra i soggetti nella rete. I risultati indicano che le teorie della co-creazione del valore dovrebbero considerare i resi non solo come prodotti del sistema, ma come input informativi ad alto segnale che possono attivare un miglioramento continuo e prevenire perdite di valore. Questo espande la teoria della co-creazione a contesti industriali complessi e regolamentati.

La stabilità di legami e relazioni di fiducia e di routine sono indispensabili nel contenere opportunismi e asimmetrie informative andando a ridurre il rischio operativo nei flussi inversi. Le relazioni interorganizzative aiutano a ridurre l'incertezza e il rischio anche nella reverse logistics in modo da integrare il Risk Management e la Relational

View.

La tesi si occupa del miglioramento di una integrazione teorica tra Risk Management e Sostenibilità, mostrando come la gestione dei rischi nelle reverse logistics si faccia governo di una gestione complessiva dei rapporti con gli stakeholder.

La Sostenibilità rappresenta non solo un obiettivo a sé stante, ma viene considerata come risultato di un sistema integrato di tipo knowledge-driven, con capacità di ridurre sprechi e rischi reputazionali. In questo senso, i risultati spingono a ripensare le teorie ESG e di Sostenibilità come outcome endogeni, piuttosto che vincoli esogeni per l'organizzazione.

3.5.2 Implicazioni pratiche

Questa ricerca fornisce spunti e implicazioni da una prospettiva manageriale e imprenditoriale per le aziende del settore automobilistico operanti nell'automotive che affrontano il fenomeno della logistica inversa. Quest'ultima, non dovrebbe essere concettualizzata come una modalità e/o, operativamente, come una funzione periferica a sé stante. La potenziale efficacia della logistica inversa dipende dall'interattività interfunzionale con i processi primari di un'organizzazione, ovvero controllo qualità, sviluppo prodotto, acquisti, produzione, post-vendita e aspetti sostenibili. La mancata integrazione dei flussi inversi all'interno dell'organizzazione renderà la logistica inversa una funzione passiva. Ciò implica configurazioni organizzative che promuovano flussi di conoscenza interfunzionali fluidi e l'istituzione di processi che avviano la riprogettazione e il miglioramento dei processi a seguito dei flussi di ritorno. Per gli imprenditori e i manager, la logistica inversa non è da considerare un costo da tenere in considerazione o un'attività reattiva, ma piuttosto un'opportunità da sfruttare per l'apprendimento e lo sviluppo di nuove competenze. Il modo in cui vengono interpretati i resi permette al decisore di applicare l'estrazione di informazioni e di evitare maggiormente e, in modo più economicamente vantaggioso, i resi di un prodotto difettoso. Il miglioramento della qualità della logistica permette di migliorare la progettazione di prodotti e processi e di considerare la logistica inversa un sistema manageriale di prevenzione delle perdite di valore aumentando la resilienza e la competitività per un orizzonte di medio-lungo termine. In tal modo, la reverse logistics assume la configurazione di un forte strumento

manageriale finalizzato alla riduzione dei costi futuri di reso, della difettosità e al miglioramento dell'affidabilità del sistema produttivo.

Ulteriore implicazione manageriale riguarda il modo in cui viene governata la rete di attori della logistica inversa. La letteratura suggerisce che la natura complessa della logistica inversa richiede il coordinamento di diversi stakeholder (OEM, fornitori, operatori logistici). Pertanto, rientra nelle competenze del management elaborare quadri di coordinamento, processi comuni e modalità di comunicazione che promuovano la collaborazione e obiettivi allineati lungo tutta la catena di fornitura inversa.

Un'altra conseguenza riguarda la digitalizzazione. Nell'esempio di Stellantis, l'automazione dei processi e il risparmio sui costi non spiegano il valore delle piattaforme globali di tracciabilità end-to-end. Pertanto, le aziende devono non solo monitorare i sistemi, ma anche impegnarsi maggiormente nella gestione dei dati e con le persone che trasformano la conoscenza in azione. Data l'operatività di queste piattaforme logistiche, la digitalizzazione della logistica inversa può essere considerata dai manager come dei veri e propri sistemi di supporto decisionale. La disponibilità dei dati legati a motivi di reso, stato dei componenti, tempi di ritorno e risultati di recupero, rendono possibili modelli previsionali di grande utilità nella programmazione della produzione, nella gestione dei magazzini e nell'individuazione ed eliminazione dei rischi di obsolescenza. Per le imprese, questo significa poter cambiare l'effetto moltiplicatore negativo dei flussi inversi, generando un effetto positivo a livello strategico per la logistica e aumentando i margini di profitto di tutta la value chain. Inoltre, permette di ridurre l'esposizione a shock operativi e di mercato. In termini operativi, di conseguenza, le aziende devono investire in tecnologie che monitorino i resi e in sistemi informativi in modo da integrare i dati lungo l'intera rete della logistica inversa. I risultati indicano che i sistemi di reverse logistics sono più efficaci se gli stakeholder interni ed esterni dispongono delle informazioni necessarie per analizzarle, condividerle e comprenderle, colmando così le lacune conoscitive e riducendo al contempo i tempi decisionali.

Dal punto di vista politico, è possibile affermare che la logistica inversa risulta influenzata dalle strategie aziendali, nonché dal contesto politico e istituzionale.

Le industrie automobilistiche devono destreggiarsi tra una serie di normative altamente specializzate riguardanti i veicoli fuori uso, la gestione delle batterie e i rifiuti pericolosi, le normative sulle emissioni di carbonio e i quadri normativi sulla

responsabilità del produttore.

La prospettiva della conoscenza suggerisce che le politiche a livello industriale dovrebbero anche considerare l'intero ecosistema del riciclo, in cui sono presenti infrastrutture fisiche per il riciclo dei materiali, unitamente alla necessità di sistemi digitali e informativi per coordinare gli attori, sistematizzare e standardizzare i dati e le conoscenze elaborate dall'ecosistema.

Imprenditori e top managers, con l'integrazione della reverse logistics alle loro strategie ESG, possono, in una visione di win-win, ottimizzare in un'unica soluzione le aree economica, ambientale e reputazionale, trasformando gli obblighi di compliance in opportunità per la collaborazione interorganizzativa e la creazione di valore per il sistema.

3.5.3 *Limiti della ricerca*

La tesi di dottorato presenta diversi limiti.

La prima limitazione riguarda la metodologia utilizzata. La scelta di utilizzare un single case study con focus su Stellantis Europe S.p.A. risulta legata alla sua posizione strategicamente importante a livello globale, insieme ai suoi diversi flussi inversi e alle sue pratiche digitali avanzate. L'adozione, come caso studio, di una delle principali aziende automobilistiche al mondo potrebbe limitare l'applicazione del theoretical framework a imprese di dimensione minore. Ciò implica che alcune evidenze osservate nella presenti tesi dottorale potrebbero manifestarsi con intensità diversa in aziende caratterizzate da processi di reverse logistics differenti.

La seconda limitazione riguarda l'intervista personale diretta realizzata con l'Azienda. Sebbene questa intervista abbia offerto resoconti rilevanti dell'organizzazione e pienamente coerenti con l'argomento della tesi, ha fornito una prospettiva univoca, derivante dalla posizione dell'unico informatore e dalle diverse esperienze da questi maturate. L'ambito della logistica inversa è multidisciplinare, in quanto si occupa di diverse funzioni interne di un'azienda e di soggetti esterni. La presenza di un solo soggetto intervistato può determinare il rischio di ignorare altri fattori aziendali interni che potrebbero essere rilevanti e più evidenti nel caso di soggetti multipli intervistati, ad esempio le negoziazioni con partner esterni e conflitti di interesse nella rete inversa. Sebbene siano stati compiuti sforzi di documentazione aziendale e di triangolazione della

letteratura per ridurre tale distorsione, la limitazione rimane rilevante. Questo limite suggerisce che la robustezza dei risultati potrebbe essere incrementato coinvolgendo un numero maggiore di intervistati con ruoli diversi e specifici e utilizzando differenti fonti.

La terza limitazione riguarda la misurazione indiretta dei risultati. Il lavoro di ricerca si è soffermato sullo sviluppo di un framework teorico aderente al fenomeno della reverse logistics ma non ha attenzionato (in quanto lavoro massivo di ricerca) gli aspetti più quantitativi del fenomeno legati alle implicazioni economiche, ambientali e sociali. Di conseguenza, la tesi dottorale non permette di misurare, in maniera precisa, gli effetti generati dai processi di reverse logistics (costi e tempistiche dei resi, tassi di recupero ed emissioni evitate) ostacolando la possibilità di creare una relazione tra i costrutti teorici del framework proposto e gli outcome di sostenibilità.

Infine, la rapida evoluzione del contesto tecnologico e normativo rappresenta il quarto limite. A causa dell'elettrificazione dei sistemi automobilistici, dell'elettronica avanzata, e delle revisioni della regolamentazione delle batterie e della circolarità, la logistica inversa sta cambiando rapidamente. Alcuni degli schemi osservati oggi molto probabilmente cambieranno radicalmente nel breve termine.

3.5.4 Linee future di ricerca

I vincoli sopra descritti offrono ora un'ampia e incoraggiante serie di opportunità per ulteriori approfondimenti, soprattutto data la crescente importanza della logistica inversa nel contesto delle transizioni industriali e sostenibili.

L'utilizzo del modello knowledge-driven su diversi OEM del settore automobilistico (produttori di veicoli commerciali, attori nel settore dei veicoli elettrici o attori internazionali) consentirebbe agli studiosi di accertare quali collegamenti siano dati per scontati e quali siano funzione del contesto.

Uno studio di caso multiplo (multiple case study) garantirebbe di riconoscere configurazioni alternative di reverse logistics: ad esempio, quelle più orientate al remanufacturing rispetto al riciclo, o quelle basate su reti di partner locali rispetto a piattaforme globali centralizzate. Inoltre, in tale ottica, il presente lavoro potrebbe focalizzarsi anche su altri settori in modo da verificare che il quadro teorico proposto possa essere applicato in altri contesti con tecnologie e pressioni normative differenti.

Un'altra linea futura di ricerca è di utilizzare le risposte dell'intervista verificando non solo il perfect matching tra risposte e componenti teorici del modello, ma anche le relazioni tra le teorie. Ciò implicherebbe un miglioramento del modello teorico.

La terza direzione futura potrebbe orientarsi ad una natura più quantitativa, ovvero quantificare i risparmi derivanti dalla digitalizzazione dei processi e le emissioni che potrebbero essere ridotte dal recupero dei componenti e dai conseguenti risparmi di emissioni.

Infine, considerata la rapidità del cambiamento tecnologico e normativo, appare particolarmente promettente una prospettiva longitudinale, capace di osservare come i meccanismi knowledge-driven si adattino nel tempo (nuove norme, nuove tecnologie, nuove configurazioni di rete) e come ciò incida sulla stabilità del vantaggio competitivo sostenibile generato dalla reverse logistics.

Bibliografia

- Abdulrahman, M. D., Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Papadopoulos, T. (2014). Factors influencing adoption of reverse logistics in the Chinese manufacturing sector. *International Journal of Production Economics*, 147, 460-471.
- Abrams, L. C., Cross, R., Lesser, E., & Levin, D. Z. (2003). Nurturing interpersonal trust in knowledge-sharing networks. *Academy of Management Executive*, 17(4), 64-77.
- ACEA (2022). Automotive Supply Chain Report. European Automobile Manufacturers Association.
- ACI Europe. (2022). Airport Industry Connectivity Report. Airport Council International Europe.
- Adel, A. (2022). Future of industry 5.0 in society: human-centric solutions, challenges and prospective research areas. *Journal of Cloud Computing*, 11(1), 40.
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems. *MIS Quarterly*, 25(1), 107-136.
- Allen, J., Browne, M., & Holguin-Veras, J. (2021). Urban logistics and freight transport. Elsevier, 178-183.
- Almelhem, M., Süle, E., & Buics, L. (2023). The role of blockchain and IOT in reverse logistics: the impacts on the environmental and economical sustainability-a structured literature review. *Chemical Engineering Transactions*, 107, 433-438.
- Aquilani, B., Piccarozzi, M., Abbate, T., & Codini, A. (2020). The role of open innovation and value co-creation in the challenging transition from industry 4.0 to society 5.0: Toward a theoretical framework. *Sustainability*, 12(21), 8943.
- Aragón-Correa, J. A., & Sharma, S. (2003). A contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy. *Academy of Management Review*, 28(1), 71-88.
- Aragrande, M., & Argenti, O. (2001). Studying food supply and distribution systems to cities in developing countries and countries in transition. Methodological and operational guide. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Arena, U., Mastellone, M. L., & Perugini, F. (2003). The environmental performance of alternative solid waste management options: a life cycle assessment study. *Chemical Engineering Journal*, 96(1-3), 207-222.
- Armstrong & Associates. (2023). Global Logistics Market Report 2023. Armstrong &

Associates Inc.

- Arvis, J. F. (2010). Connecting to compete 2010: trade logistics in the global economy; the logistics performance index and its indicators. World Bank.
- Ashby, A., Leat, M., & Hudson-Smith, M. (2012). Making connections: a review of supply chain management and sustainability literature. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(5), 497-516.
- Ashton, K. (2009). That “internet of things” thing. *RFID Journal*, 22(7), 97-114.
- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2023). Cold chain management. Springer.
- Autry, C. W., Daugherty, P. J., & Richey, R. G. (2001). The challenge of reverse logistics in catalog retailing. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31(1), 26-37.
- Awano, H. & Tsujimoto, M. (2021). The Mechanisms for Business Ecosystem Members to Capture Part of a Business Ecosystem’s Joint Created Value, *Sustainability*, 13(8), 4573.
- Babbie, E. R. (2020). *The Practice of Social Research* (15th ed.). Cengage Learning.
- Bakr, A. F., El Hagla, K., & Rawash, A. N. A. (2012). Heuristic approach for risk assessment modeling: EPCCM application (Engineer Procure Construct Contract Management). *Alexandria Engineering Journal*, 51(4), 305-323.
- Baldwin, R. (2019). *The Globotics Upheaval: Globalization, Robotics, and the Future of Work*. Oxford University Press.
- Banca d’Italia (2025). Le recenti dinamiche della produttività e le trasformazioni del sistema produttivo. Banca d’Italia report.
- Banister, D., & Berechman, Y. (2001). Transport investment and the promotion of economic growth. *Journal of Transport Geography*, 9(3), 209-218.
- Barbieri, P., Ciabuschi, F., Fratocchi, L., & Vignoli, M. (2017). Manufacturing reshoring explained: An interpretative framework of ten years of research. *Reshoring of Manufacturing: Drivers, Opportunities, and Challenges*, 3-37.
- Barczak, A., Dembińska, I., & Marzantowicz, Ł. (2019). Analysis of the risk impact of implementing digital innovations for logistics management. *Processes*, 7(11), 815.
- Barile, S., Bassano, C., Piciocchi, P., Saviano, M., & Spohrer, J. C. (2024). Empowering value co-creation in the digital age. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 39(6), 1130-1143.

- Barnett, M. L., & Salomon, R. M. (2012). Does it pay to be really good? Addressing the shape of the relationship between social and financial performance. *Strategic Management Journal*, 33(11), 1304-1320.
- Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia manufacturing*, 13, 1245-1252.
- Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2016). *Warehouse & distribution science*. The Supply Chain and Logistics Institute, Georgia Institute of Technology.
- Baryannis, G., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). Predictive analytics and artificial intelligence in supply chain management: Review and implications for the future. *Computers & Industrial Engineering*, 137, 106024.
- Basole, R.C. & Karla, J. (2011). On the evolution of mobile platform ecosystem structure and strategy, *Business & Information Systems Engineering*, 3(5), 313-322.
- Batista, L., Bourlakis, M., Smart, P., & Maull, R. (2018). In search of a circular supply chain archetype - a content-analysis-based literature review. *Production Planning & Control*, 29(6), 438-451.
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-556.
- Beamon, B. M. (1999). Designing the green supply chain. *Logistics Information Management*, 12(4), 332-342.
- Beckley, D.K., & Logan, W.B. (1948). *The retail salesperson at work*. Gregg publishing.
- Beer, S. (1984). The viable system model: Its provenance, development, methodology and pathology. *Journal of the Operational Research Society*, 35(1), 7-25.
- Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (2019). Internet of things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 57(15-16), 4719-4742.
- Bendell, B. L., & Huvaj, M. N. (2020). Does stakeholder engagement through corporate social and environmental behaviors affect innovation?. *Journal of Business Research*, 119, 685-696.
- Bernon, M., Cullen, J., & Gorst, J. (2016). Online retail returns management: Integration within an omni-channel distribution context. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(6/7), 584-605.
- Bernon, M., Rossi, S., & Cullen, J. (2011). Retail reverse logistics: a call and grounding

- framework for research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(5), 484-510.
- Bettanti, A., & Lanati, A. (2019). *ERM Enterprise Risk Management. Nuovi orizzonti per la creazione di valore in azienda*. McGrawHill.
- Bhatta, T. P. (2018). Case study research, philosophical position and theory building: A methodological discussion. *Dhaulagiri Journal of Sociology and Anthropology*, 12(1), 72-79.
- Billings, C. E. (2018). *Aviation automation: The search for a human-centered approach*. CRC Press.
- Blackhurst, J. V., Scheibe, K. P., & Johnson, D. J. (2008). Supplier risk assessment and monitoring for the automotive industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(2), 143-165.
- Blumberg, D. F. (2004). *Introduction to management of reverse logistics and closed loop supply chain processes*. CRC press.
- Bocken, N. M., De Pauw, I., Bakker, C., & Van Der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320.
- Bocken, N., Boons, F. & Baldassarre, B. (2019). Sustainable business model experimentation by understanding ecologies of business models, *Journal of Cleaner Production*, 208, 1498-1512.
- Bode, C., Lindemann, E., & Wagner, S. M. (2011). Driving trucks and driving sales? The impact of delivery personnel on customer purchase behavior. *Journal of Business Logistics*, 32(1), 99-114.
- Bontekoning, Y. M., Macharis, C., & Trip, J. J. (2004). Is a new applied transportation research field emerging? - A review of intermodal rail-truck freight transport literature. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(1), 1-34.
- Botti, A., & Monda, A. (2020). Sustainable value co-creation and digital health: The case of trentino eHealth ecosystem. *Sustainability*, 12(13), 5263.
- Bower, A. B., & Maxham III, J. G. (2012). Return shipping policies of online retailers: Normative assumptions and the long-term consequences of fee and free returns. *Journal of Marketing*, 76(5), 110-124.
- Boysen, N., Briskorn, D., Fedtke, S., Schwerdfeger, S. (2018). Drone delivery from

- trucks: Drone scheduling for given truck routes. *Networks*, 72, 506-527.
- Bras, B. (1997). Incorporating environmental issues in product design and realization. *Industry and Environment*, 20(1-2), 9-13.
- Bressanelli, G., Perona, M., & Sacconi, N. (2017). Reshaping the washing machine industry through circular economy and product-service system business models. *Procedia Cirp*, 64, 43-48.
- Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., & Rosenberg, M. (2017). How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: an industry 4.0 perspective. *FormaMente*, 12.
- Brodie, R. J., Hollebeek, L. D., Jurić, B., & Ilić, A. (2011). Customer engagement: Conceptual domain, fundamental propositions, and implications for research. *Journal of Service Research*, 14(3), 252-271.
- Bromley, D. W. (1990). The ideology of efficiency: searching for a theory of policy analysis. *Journal of Environmental Economics and Management*, 19(1), 86-107.
- Brondoni, S. M., Bosetti, L. & Civera, C. (2019). Ouverture de “CSR and multi-stakeholder management. *Symphonya. Emerging Issues in Management*, 1, 1-15.
- Brun, A. (2017). Supply Chain Management in the Luxury Industry. In E. Rigaud-Lacresse, E., F. Pini (Eds.). *New Luxury Management. Palgrave Advances in Luxury*. Palgrave Macmillan.
- Brun, A., Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., Miragliotta, G., Ronchi, S., & Spina, G. (2008). Logistics and supply chain management in luxury fashion retail: Empirical investigation of Italian firms. *International Journal of Production Economics*, 114(2), 554-570.
- Brundtland Report (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- Brunswicker, S., & Chesbrough, H. (2018). The Adoption of Open Innovation in Large Firms: Practices, Measures, and Risks A survey of large firms examines how firms approach open innovation strategically and manage knowledge flows at the project level. *Research-Technology Management*, 61(1), 35-45.
- Brusco, S. (1982). The Emilian model: productive decentralisation and social integration. *Cambridge Journal of Economics*, 6(2), 167-184.
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5th ed.). Oxford University Press.
- Bryson, J. M. (2004). What to do when stakeholders matter. *Public Management Review*,

6(1), 21-53.

- Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2018). Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97, 157-177.
- Cabrera, E. F., & Cabrera, A. (2005). Fostering knowledge sharing through people management practices. *The International Journal Of Human Resource Management*, 16(5), 720-735.
- Caniato, F., Caridi, M., Crippa, L., & Moretto, A. (2012). Environmental sustainability in fashion supply chains: An exploratory case based research. *International Journal of Production Economics*, 135(2), 659-670.
- Capello, R. (2013). Territorial patterns of innovation. In R. Capello, C. Lenzi (Eds.) *Territorial Patterns of Innovation*. Routledge.
- Caputo, F., & Evangelista, F. (2019). Information sharing and cognitive involvement for sustainable workplaces. In L. Ramona-Diana (Eds.) *Information Resources Management Association (Eds.) Corporate Social Responsibility: Concepts, Methodologies, Tools, and Application*. IGI Global.
- Caputo, F., Garcia-Perez, A., Cillo, V., & Giacosa, E. (2019). A knowledge-based view of people and technology: directions for a value co-creation-based learning organisation. *Journal of Knowledge Management*, 23(7), 1314-1334.
- Caputo, F., Magni, D., Papa, A., & Corsi, C. (2021). Knowledge hiding in socioeconomic settings: matching organizational and environmental antecedents. *Journal of Business Research*, 135, 19-27.
- Carayannis, E. G. & Morawska-Jancelewicz, J. (2022). The futures of Europe: S5.0 and 15.0 as driving forces of future universities. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(4), 3445-3471.
- Carayannis, E. G., Del Giudice, M., Saviano, M., & Caputo, F. (2018). Beyond big data: from smart to wise knowledge management. In S. Barile, R. Espejo, I. Perko, M. Saviano, F. Caputo (Eds.) *Cybernetics and systems*. Routledge.
- Carter, C. R., & Easton, P. L. (2011). Sustainable supply chain management: Evolution and future directions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(1), 46-62.
- Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical*

- Distribution & Logistics Management, 38(5), 360-387.
- Casali, G. L. & Perano, M. (2021). Forty years of research on factors influencing ethical decision making: Establishing a future research agenda, *Journal of Business Research*, 132, 614-630.
- Cascetta, E. (2013). *Transportation systems engineering: theory and methods* (Vol. 49). Springer Science & Business Media.
- Cefic (2022). *Facts and Figures: The European Chemical Industry*. European Chemical Industry Council.
- Chandler, A. D. (1977). *The: The Managerial Revolution in American Business*. Belknap Press.
- Chen, W., Lin, X., Lee, J., Toskala, A., Sun, S., Chiasserini, C. F., & Liu, L. (2023). 5G-advanced toward 6G: Past, present, and future. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 41(6), 1592-1619.
- Cheng, T. C. E., Yip, F. K., & Yeung, A. C. (2012). Supply risk management via guanxi in the Chinese business context: The buyer's perspective. *International Journal of Production Economics*, 139(1), 3-13.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. In H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke (Eds.) *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford University Press.
- Chiu, T. & Wang, T. (2019). The COSO framework in emerging technology environments: an effective in-class exercise on internal control. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 16(2), 89-98.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2019). Supply chain management. Strategy, planning & operation. In C. Boersch, R. Elschen (Eds.) *Das Summa Summarum des Management*. Gabler.
- Choudhary, J., Kumar, B., & Gupta, A. (2021). Potential utilization of construction wastes in asphalt pavements as fillers using ranking framework. *Construction and Building Materials*, 277, 122262.
- Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management: logistics & supply chain management*. Pearson UK.

- Christopher, M. (2022). Logistics and supply chain management. Pitman.
- Ciasullo, M. V., & Troisi, O. (2017). La visione relazionale dell'impresa: Un approccio per la Strategic Governance (Vol. 68). Giappichelli Editore.
- Cillo, V., Rialti, R., Bertoldi, B., & Ciampi, F. (2019). Knowledge management and open innovation in agri-food crowdfunding. *British Food Journal*, 121(2), 242-258.
- Çınar, Z. M., Zeeshan, Q., & Korhan, O. (2021). A framework for industry 4.0 readiness and maturity of smart manufacturing enterprises: a case study. *Sustainability*, 13(12), 6659.
- Civera, C. & Freeman, R. E. (2019). Stakeholder relationships and responsibilities: A new perspective. *Symphonya, Emerging Issues in Management*, 1, 40-58.
- Clarke, R., & Moses, L. B. (2014). The regulation of civilian drones. *Computer Law & Security Review*, 30(3), 263-285.
- Clarkson, M. E. (1995). A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. *Academy of Management Review*, 20(1), 92-117.
- Coe, N. M., Dicken, P., & Hess, M. (2008). Global production networks: Realizing the potential. *Journal of Economic Geography*, 8(3), 271-295.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Comi, A., & Nuzzolo, A. (2016). Exploring the relationships between e-shopping attitudes and urban freight transport. *Transportation Research Procedia*, 12, 399-412.
- Confetra (2023). La logistica italiana 2023: Nota Ufficio Studi n. 2 [Rapporto]. Confederazione Generale Italiana dei Trasporti e della Logistica.
- Confetra (2024). La logistica italiana 2023. Studi Confetra.
- Corbetta, P. (1999). Metodologia e tecniche della ricerca sociale. Il Mulino.
- Council of the European Union (2008). Directive 2008/98/EC on waste. European Union.
- Council of the European Union (2012). Directive 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment (WEEE). European Union.
- Coyle, J. J., Bardi, E. J., & Langley, C. J. (1992). The management of business logistics (6th ed.). West Publishing Company.
- Crawford, K. (2021). The atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence. Yale University Press.
- Crescenzi, R., & Rodríguez-Pose, A. (2012). Infrastructure and regional growth in the

- EU. *Papers in Regional Science*, 91(3), 487-513.
- Creswell, J. W. (2013). *Steps in conducting a scholarly mixed methods study*. University of Nebraska.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Creswell, J. W., & Tashakkori, A. (2007). *Journal of Mixed Methods*. Sage, 1(4), 303-308.
- Curley, M., & Salmelin, B. (2017). *Open innovation 2.0: the new mode of digital innovation for prosperity and sustainability*. Springer.
- Dablanc, L. (2019). E-commerce trends and implications for urban logistics. *Urban logistics: Management, policy, and innovation in a rapidly changing environment*, 167-189.
- Dablanc, L., & Montenon, A. (2015). Impacts of environmental access restrictions on freight delivery activities: Example of low emissions zones in Europe. *Transportation Research Record*, 2478(1), 12-18.
- Dang, S., Amin, O., Shihada, B., & Alouini, M. S. (2020). What should 6G be?. *Nature Electronics*, 3(1), 20-29.
- Darmawi, H. (2011). *Manajemen perbankan*. Bumi Aksara.
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge*. Harvard Business School Press.
- De Brito, M. P., & Dekker, R. (2004). A framework for reverse logistics. In R. Dekker, M. Fleischmann, K. Inderfurth, L. N. Van Wassenhove (Eds.) *Reverse Logistics*. Springer.
- De Felice, F., Ferraro, A., Garofalo, A., Acampora, L., & Petrillo, A. (2025). Digital-Driven Circular Ecosystems for the Textile Sector: Insights from a Survey on Sustainable Practices in Italy. *Applied Sciences*, 15(6), 3266.
- De Giovanni, P., & Zaccour, G. (2022). A selective survey of game-theoretic models of closed-loop supply chains. *Annals of Operations Research*, 314(1), 77-116.
- De Martino, M., & Morvillo, A. (2008). Activities, resources and inter-organizational relationships: key factors in port competitiveness. *Maritime Policy & Management*, 35(6), 571-589.
- Dei Ottati, G. (2018). Marshallian Industrial Districts in Italy: the end of a model or

- adaptation to the global economy?. *Cambridge Journal of Economics*, 42(2), 259-284.
- Dekker, R., Bloemhof-Ruwaard, J. M. & Mallidis, I. (2012). Operations Research for Green Logistics: An Overview of Aspects, Issues, Contributions and Challenges. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 671-679.
- Del Giudice, M., & Maggioni, V. (2014). Managerial practices and operative directions of knowledge management within inter-firm networks: a global view. *Journal of Knowledge Management*, 18(5), 841-846.
- Demir, K. A., Döven, G. & Sezen, B. (2019). I5.0 and human-robot co-working, *Procedia Computer Science*, 158, 688-695.
- Devi, N. C. (2024). Paradoxical leadership and employee creativity: knowledge sharing and hiding as mediators. *Journal of Knowledge Management*, 28(2), 312-340.
- DHL (2022). Logistics Trend Radar - Sectoral Insights. DHL Research & Innovation.
- Dolgui, A., & Ivanov, D. (2021). Ripple effect and supply chain disruption management: new trends and research directions. *International Journal of Production Research*, 59(1), 102-109.
- Donald, J. B., David, J. C., M Bixby, C., & John, C. B. (2020). Supply chain logistics management. McGraw-Hill.
- Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of Management Review*, 20(1), 65-91.
- Dowlatsahi, S. (2000). Developing a theory of reverse logistics. *Interfaces*, 30(3), 143-155.
- Drucker, P. F. (2012). The economy's dark continent. In P. Klaus, S. Müller, S. (Eds.) *The Roots of Logistics*. Springer.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Roubaud, D., Wamba, S. F., Giannakis, M., & Foropon, C. (2019). Big data analytics and organizational culture as complements to swift trust and collaborative performance in the humanitarian supply chain. *International Journal of Production Economics*, 210, 120-136.
- Ducruet, C., & Notteboom, T. E. (2022). Revisiting port system delineation through an analysis of maritime interdependencies among seaports. *GeoJournal*, 87(3), 1831-1859.

- Ducruet, C., Lee, S. W., & Ng, A. K. (2010). Centrality and vulnerability in liner shipping networks: revisiting the Northeast Asian port hierarchy. *Maritime Policy & Management*, 37(1), 17-36.
- Durach, C. F., Kurpjuweit, S., & Wagner, S. M. (2017). The impact of additive manufacturing on supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(10), 954-971.
- Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, 23(4), 660-679.
- Dyer, J. H., Singh, H., & Kale, P. (2008). Splitting the pie: rent distribution in alliances and networks. *Managerial and Decision Economics*, 29(2-3), 137-148.
- Eckstein, H. (1973). Authority patterns: A structural basis for political inquiry. *American Political Science Review*, 67(4), 1142-1161.
- Ecommerce Europe (2022). European E-commerce Report 2022. Ecommerce Europe.
- Edmondson, A. (1999). Psychological safety and learning behavior. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350-383.
- EFPIA (2022) The Pharmaceutical Industry in Figures. European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations report.
- EHI Retail Institute (2022). Logistics and Fulfillment Innovation in Europe. EHI Retail Institute report.
- Eisenhardt, K. M. (1991). Better stories and better constructs: The case for rigor and comparative logic. *Academy of Management Review*, 16(3), 620-627.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32.
- El Baz, J., & Ruel, S. (2021). Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era. *International Journal of Production Economics*, 233, 107972.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone.
- Ellram, L. M. (1991). A managerial guideline for the development and implementation of purchasing partnerships. *International Journal of Purchasing and Materials*

- Management, 27(3), 2-8.
- Ennouri, W. (2013). Risks management: new literature review. *Polish Journal of Management Studies*, 8, 288-297.
- European Commission (2022). *Transport in the European Union: Statistical Pocketbook*.
- European Food Safety Authority. (2024). *EFSA consolidated annual activity report 2023*. Publications Office of the European Union.
- Eurostat SBS. (2023). *Structural Business Statistics Database*. Eurostat
- Eurostat. (2023). *Key figures on European transport 2023*. European Commission.
- Evangelista, P., & Durst, S. (2015). Knowledge management in environmental sustainability practices of third-party logistics service providers. *Vine*, 45(4), 509-529.
- Ferretti, M., Parola, F., Risitano, M., & Vitiello, I. (2018). Planning and concession management under port co-operation schemes: A multiple case study of Italian port mergers. *Research in Transportation Business & Management*, 26, 5-13.
- Ferry, N. I. (2008). *Manajemen Risiko Perbankan. Pemahaman Pendekatan*, 3.
- Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Dekker, R., van Nunen, J. A., & Van Wassenhove, L. N. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *European Journal of Operational Research*, 103(1), 1-17.
- Fortis, M. (1999). *Il Made in Italy. Il Mulino*.
- Fortuna, F. & Paesano, A. (2022). 5.0 as a New Stakeholder Responsibility. *Symphonya*, (2), 144-155.
- Franke, N., Keinz, P., & Steger, C. J. (2009). Testing the value of customization: When do customers really prefer products tailored to their preferences?. *Journal of Marketing*, 73(5), 103-121.
- Franke, N., Schreier, M., & Kaiser, U. (2010). The “I designed it myself” effect in mass customization. *Management Science*, 56(1), 125-140.
- Frazelle, E., & Frazelle, E. (2002). *World-class warehousing and material handling (Vol. 1)*. McGraw-Hill.
- Freeman, R. E. (1984a). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Pitman.
- Freeman, R. E. (1984b). Strategic management: A stakeholder theory. *Journal of Management Studies*, 39(1), 1-21.
- Freeman, R. E. (2010). *Strategic management: A stakeholder approach*. Cambridge

University Press.

Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., Parmar, B. L. & De Colle, S. (2010).

Stakeholder theory: The state of the art. Cambridge University Press.

Freeman, R. E., Kujala, J. & Sachs, S. (2017). Stakeholder engagement: Clinical Research Cases. Springer.

Frehe, V., Mehmman, J., & Teuteberg, F. (2017). Understanding and assessing crowd logistics business models-using everyday people for last mile delivery. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 32(1), 75-97.

Freudenreich, B., Lüdeke-Freund, F., & Schaltegger, S. (2020). A stakeholder theory perspective on business models: Value creation for sustainability. *Journal of Business Ethics*, 166(1), 3-18.

Frishammar, J., & Parida, V. (2019). Circular business model transformation: A roadmap for incumbent firms. *California Management Review*, 61(2), 5-29.

Frow, P., Nenonen, S., Payne, A., & Storbacka, K. (2015). Managing co-creation design: A strategic approach to innovation. *British Journal of Management*, 26(3), 463-483.

Füller, J. (2010). Refining virtual co-creation from a consumer perspective. *California Management Review*, 52(2), 98-122.

Füller, J., Mühlbacher, H., Matzler, K., & Jawecki, G. (2009). Consumer empowerment through Internet-based co-creation. *Journal of Management Information Systems*, 26(3), 71-102.

Galbraith, J. (1973). *Designing complex organizations*. Reading.

Galvagno, M., & Dalli, D. (2014). Theory of value co-creation: a systematic literature review. *Managing Service Quality*, 24(6), 643-683.

Gao, W., Zhang, Y., Ramanujan, D., Ramani, K., Chen, Y., Williams, C. B., & Zavattieri, P. D. (2015). The status, challenges, and future of additive manufacturing in engineering. *Computer-Aided Design*, 69, 65-89.

Garg, N., Kumar, C., & Ganguly, A. (2022). Knowledge hiding in organization: A comprehensive literature review and future research agenda. *Knowledge and Process Management*, 29(1), 31-52.

Gebauer, H., Johnson, M., & Enquist, B. (2010). Value co-creation as a determinant of success in public transport services: A study of the Swiss Federal Railway operator (SBB). *Managing Service Quality: An International Journal*, 20(6), 511-530.

- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy-A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Gereffi, G., & Fernandez-Stark, K. (2011). *Global value chain analysis: a primer*. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), Duke University.
- Golicic, S. L., & Smith, C. D. (2013). A meta-analysis of environmentally sustainable supply chain management practices and firm performance. *Journal of Supply Chain Management*, 49(2), 78-95.
- Govindan, K., & Bouzon, M. (2018). From a literature review to a multi-perspective framework for reverse logistics barriers and drivers. *Journal of Cleaner Production*, 187, 318-337.
- Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. *International Journal of Production Research*, 56(1-2), 278-311.
- Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 240(3), 603-626.
- Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109-122.
- Greenwood, M. (2007). Stakeholder engagement: Beyond the myth of corporate responsibility. *Journal of Business Ethics*, 74(4), 315-327.
- Grönroos, C. (1983). *Strategic management and marketing in the service sector*. Swedish School of Economics and Business Administration.
- Grönroos, C., & Gummerus, J. (2014). The service revolution and its marketing implications: service logic vs service-dominant logic. *Managing Service Quality*, 24(3), 206-229.
- Grönroos, C., & Gummesson, E. (1985). *The Nordic School of Service Marketing*. Stockholm University.
- Grönroos, C., & Voima, P. (2013). Critical service logic: making sense of value creation and co-creation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 41(2), 133-150.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2010). Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. *European Journal of Operational*

- Research, 203(3), 539-549.
- Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R., Wamba, S. F., Childe, S. J., Hazen, B., & Akter, S. (2017). Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance. *Journal of Business Research*, 70, 308-317.
- Gungor, A., & Gupta, S. M. (1999). Issues in environmentally conscious manufacturing and product recovery: a survey. *Computers & Industrial Engineering*, 36(4), 811-853.
- Håkansson, H., & Snehota, I. (1995). *Developing relationships in business networks*. Routledge.
- Halachenko, O., Niziaieva, V., Goncharenko, M., Nazarenko, O., & Ivaniuk, U. (2020). Modeling of Relationships With Stakeholders on the Basis Dynamic Business Ecosystem Approach. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, 11(6), 877-893.
- Hamel, J., Dufour, S., & Fortin, D. (1993). *Case study methods* (Vol. 32). Sage publications.
- Handfield, R. B., & Nichols Jr, E. L. (1999). *Introduction to. Supply Chain Management*, Prentice Hall.
- Hansen, M. T., Nohria, N., & Tierney, T. (2013). What's your strategy for managing knowledge?. In J. A. Woods, J. Cortada (Eds.) *The knowledge management yearbook 2000-2001*. Routledge.
- Haralambides, H. E. (2019). Gigantism in container shipping, ports and global logistics: a time-lapse into the future. *Maritime Economics & Logistics*, 21(1), 1-60.
- Harrison, J. S., & Wicks, A. C. (2013). Stakeholder theory, value, and firm performance. *Business Ethics Quarterly*, 23(1), 97-124.
- Harrison, J. S., Bosse, D. A., & Phillips, R. A. (2010). Managing for stakeholders, stakeholder utility functions, and competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 31(1), 58-74.
- Hazen, B. T., Overstreet, R. E., & Cegielski, C. G. (2012). Supply chain innovation diffusion: going beyond adoption. *The International Journal of Logistics Management*, 23(1), 119-134.
- Heitz, A., & Dablanc, L. (2019). Freight in urban planning and local policies: results from a new survey in twenty French cities. *City Logistics 2019*, 11th International Conference on City Logistics, Dubrovnik.

- Heskett, J. L. (1977). Logistics: Essential to strategy. *Harvard Business Review*, 55(6), 85-96.
- Hesse, M., & Rodrigue, J. P. (2004). The transport geography of logistics and freight distribution. *Journal of Transport Geography*, 12(3), 171-184.
- Hislop, D. (2003). Linking human resource management and knowledge management. *Employee Relations*, 25(2), 182-202.
- Hofmann, E., & Rüsch, M. (2017). Logistics 4.0. *Computers in Industry*, 89, 23-34.
- Hofmann, E., Sternberg, H., Chen, H., Pflaum, A., & Prockl, G. (2019). Supply chain management and Industry 4.0: conducting research in the digital age. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(10), 945-955.
- Hollebeek, L. D., Srivastava, R. K., & Chen, T. (2019). S-D logic-informed customer engagement: Integrative framework, revised fundamental propositions, and application to CRM. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(1), 161-185.
- Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2001). *Factory physics* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Hörisch, J., Freeman, R. E., & Schaltegger, S. (2014). Applying stakeholder theory in sustainability management: Links, similarities, dissimilarities, and a conceptual framework. *Organization & Environment*, 27(4), 328-346.
- Hounshell, D. A. (1984). *From the American system to mass production, 1800-1932*. Johns Hopkins University Press.
- Huang, S., Wang, B., Li, X., Zheng, P., Mourtzis, D. & Wang, L. (2022). I5.0 and S5.0- Comparison, complementation and co-evolution, *Journal of Manufacturing Systems*, 64, 424-428.
- Hübner, A., Wollenburg, J., & Holzapfel, A. (2016). Retail logistics in the transition from multi-channel to omni-channel. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(6/7), 562-583.
- Iansiti, M. & Levien, R. (2004). *Keystones and dominators: Framing operating and technology strategy in a business ecosystem*. Harvard Business School.
- IATA (2022). *European Air Cargo Programme (EACP) Handbook*.
- IEA (2020). *Tracking Transport 2020*. International Energy Agency.
- Ind, N., & Coates, N. (2013). The meanings of co-creation. *European Business Review*, 25(1), 86-95.
- Innis, D. E., & La Londe, B. J. (1994). *Customer service: The key to customer*

- satisfaction, customer loyalty, and market share. *Journal of Business Logistics*, 15(1).
- Ipe, M. (2003). Knowledge sharing in organizations. *Human Resource Development Review*, 2(4), 337-359.
- Istat (2022). Conti economici delle imprese dei trasporti e della logistica. Istituto Nazionale di Statistica report.
- Istat (2025). Rilevazione sul trasporto merci su strada. Istituto Nazionale di Statistica report.
- Ivanov, D. (2021). Supply chain viability and the COVID-19 pandemic: a conceptual and formal generalisation of four major adaptation strategies. *International Journal of Production Research*, 59(12), 3535-3552.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904-2915.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*, 32(9), 775-788.
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3), 829-846.
- Jain, A. K., Ross, A. A., Nandakumar, K., & Swearingen, T. (2024). Face recognition. In A. K. Jain, A. A. Ross, K. Nandakumar, T. Swearingen (Eds.) *Introduction to Biometrics*. Springer.
- Jüttner, U. (2005). Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective. *The International Journal of Logistics Management*, 16(1), 120-141.
- Kache, F., & Seuring, S. (2017). Challenges and opportunities of digital information at the intersection of Big Data Analytics and supply chain management. *International Journal of Operations & Production Management*, 37(1), 10-36.
- Kagermann, H. (2014). Change through digitization-Value creation in the age of Industry 4.0. In H. Albach, H. Meffert, A. Pinkwart, R. Reichwald, R. (Eds.) *Management of Permanent Change*. Springer.
- Kale, P., Dyer, J. H., & Singh, H. (2002). Alliance capability, stock market response, and

- long-term alliance success: the role of the alliance function. *Strategic Management Journal*, 23(8), 747-767.
- Kamakura, W. A., Mittal, V., De Rosa, F., & Mazzon, J. A. (2002). Assessing the service-profit chain. *Marketing Science*, 21(3), 294-317.
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Dhone, N. C. (2020). Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organizational performance in Indian manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1319-1337.
- Kazancoglu, Y., Ozkan-Ozen, Y. D., Mangla, S. K., & Ram, M. (2022). Risk assessment for sustainability in e-waste recycling in circular economy. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 24(4), 1145-1157.
- Keidanren (2016). Toward Realization of the New Economy and Society. Reform of the Economy and Society by the Deepening of S5.0.
- Khan, F., Rathnayaka, S., & Ahmed, S. (2015). Methods and models in process safety and risk management: Past, present and future. *Process Safety and Environmental Protection*, 98, 116-147.
- Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). Managing disruption risks in supply chains. *Production and Operations Management*, 14(1), 53-68.
- Knight, F. (2025). Risk, uncertainty and profit. Bonhopai Books.
- Koenig, G. (2009). L'étude de cas à visée infirmationniste. *Le Libellio d'Aegis*, 5(4), 7-13.
- Kolchin, M. G., & Giunipero, L. C. (1993). Purchasing education and training: Requirements and resources. Center for Advanced Purchasing Studies.
- Konno, N., & Schillaci, C. E. (2021). Intellectual capital in Society 5.0 by the lens of the knowledge creation theory. *Journal of Intellectual Capital*, 22(3), 478-505.
- Kovács, G. & Spens, K.M. (2007). Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 37(2), 99-114.
- Kritzinger, W., Karner, M., Traar, G., Henjes, J., & Sihn, W. (2018). Digital twin in logistics. *Procedia CIRP*, 72, 917-922.
- Kshetri, N. (2018). Blockchain's roles in strengthening cybersecurity and privacy. *Journal of International Technology and Information Management*, 27(1), 2-7.

- Kujala, J. & Sachs, S. (2019). The practice of stakeholder engagement. In J. S. Harrison, J. B. Barney, R. E. Freeman, R. A. Phillips (Eds.) *The Cambridge Handbook of Stakeholder Theory*. Cambridge University Press.
- Kumar, K., & van Dissel, H. G. (1996). Sustainable collaboration: Managing conflict and cooperation in interorganizational systems. *MIS Quarterly*, 20(3), 279-300.
- Kumar, S., & Malegeant, P. (2006). Strategic alliance in a closed-loop supply chain, a case of manufacturer and eco-non-profit organization. *Technovation*, 26(10), 1127-1135.
- Kumar, V., & Reinartz, W. J. (2006). *Customer relationship management: A databased approach*. John Wiley & Sons.
- Kupfer, F., Meersman, H., Onghena, E., & Van de Voorde, E. (2017). The underlying drivers and future development of air cargo. *Journal of Air Transport Management*, 61, 6-14.
- La Londe, B. J., & Masters, J. M. (1994). Emerging logistics strategies: Blueprints for the next century. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24(7), 35-47.
- La Londe, B. J., & Zinszer, P. H. (1976). *Customer Service: Meaning and. Measurement*. National Council of Physical Distribution Management.
- Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 65-83.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239-242.
- Lavie, D. (2007). Alliance portfolios and firm performance: A study of value creation and appropriation in the US software industry. *Strategic Management Journal*, 28(12), 1187-1212.
- Lavie, D., Haunschild, P. R., & Khanna, P. (2012). Organizational differences, relational mechanisms, and alliance performance. *Strategic Management Journal*, 33(13), 1453-1479.
- Lee, H. L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect. *Management Science*, 43(4), 546-558.
- Lepore, D., Dubbini, S., Micozzi, A., & Spigarelli, F. (2022). Knowledge sharing opportunities for Industry 4.0 firms. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(1), 501-

- Levinson, M. (2016). *The box: How the shipping container made the world smaller and the world economy bigger*. Princeton University Press.
- Lichtenthaler, U. (2010). Intellectual property and open innovation: An empirical analysis. *International Journal of Technology Management*, 52(3-4), 372-391.
- Lin, H. F. (2007a). Effects of extrinsic and intrinsic motivation on employee knowledge sharing intentions. *Journal of Information Science*, 33(2), 135-149.
- Lin, H. F. (2007b). Knowledge sharing and firm innovation capability: an empirical study. *International Journal of Manpower*, 28(3-4), 315-332.
- Liu, K. P., & Chiu, W. (2021). Supply Chain 4.0: the impact of supply chain digitalization and integration on firm performance. *Asian Journal of Business Ethics*, 10(2), 371-389.
- Liu, Y., Liu, X., Gao, X., Mu, X., Zhou, X., Dobre, O. A., & Poor, H. V. (2021). Robotic communications for 5G and beyond: Challenges and research opportunities. *IEEE Communications Magazine*, 59(10), 92-98.
- Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36-61.
- MacCarthy, B. L., Blome, C., Olhager, J., Srai, J. S., & Zhao, X. (2016). Supply chain evolution-theory, concepts and science. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(12), 1696-1718.
- Malina, L., Dzurenda, P., Ricci, S., Hajny, J., Srivastava, G., Matulevičius, R., & Tang, Q. (2021). Post-quantum era privacy protection for intelligent infrastructures. *IEEE Access*, 9, 36038-36077.
- Mangan, J., & Lalwani, C. (2016). *Global logistics and supply chain management*. John Wiley & Sons.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87.
- Marchet, G., & Melacini, M. (2021). Contract Logistics: dall'emergenza le basi per un nuovo futuro. Report dell'Osservatorio Contract Logistics "Gino Marchet" (Marzo 2021). Politecnico di Milano - School of Management.
- Massingham, P. (2010). Knowledge risk management: a framework. *Journal of*

- Knowledge Management, 14(3), 464-485.
- Mavrodieva, A. V. & Shaw, R. (2020). Disaster and climate change issues in Japan's S5.0-A discussion. *Sustainability*, 12(5), 1893.
- McColl-Kennedy, J. R., Vargo, S. L., Dagger, T. S., Sweeney, J. C., & van Kasteren, Y. (2012). Health care customer value co-creation practice styles. *Journal of Service Research*, 15(4), 370-389.
- McKinnon, A. (2018). *Decarbonizing logistics: Distributing goods in a low carbon world*. Kogan Page Publishers.
- McKinsey & Company (2024). *Supply chains: Still vulnerable*. McKinsey & Company report.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.
- Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). Logistics service quality as a segment-customized process. *Journal of Marketing*, 65(4), 82-104.
- Merriam, S. B. (2015). Qualitative research: Designing, implementing, and publishing a study. In V. Wang (Eds.) *Handbook of research on scholarly publishing and research methods*. IGI Global Scientific Publishing.
- Mesquita, L. F., Anand, J., & Brush, T. H. (2008). Comparing the resource-based and relational views: knowledge transfer and spillover in vertical alliances. *Strategic Management Journal*, 29(9), 913-941.
- Mill, J. S. (1843). *On the Composition of Causes, A System of Logic stem, Ratiocinative and Inductive* (8th Edition). Longmans, Green and Co.
- Min, H. (2010). Artificial intelligence in supply chain management: theory and applications. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 13(1), 13-39.
- Mintzberg, H. (1993). *Structure in fives: Designing effective organizations*. Prentice Hall.
- Mitchell, J. R., Mitchell, R. K., Hunt, R. A., Townsend, D. M., & Lee, J. H. (2022). Stakeholder engagement, knowledge problems and ethical challenges. *Journal of Business Ethics*, 175(1), 75-94.
- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts.

- Academy of Management Review, 22(4), 853-886.
- Mollenkopf, D. A., Rabinovich, E., Laseter, T. M., & Boyer, K. K. (2007). Managing internet product returns: a focus on effective service operations. *Decision sciences*, 38(2), 215-250.
- Monczka, R. M., Trent, R. J., & Handfield, R. B. (2002). *Purchasing and supply chain management*. South-Western College Publishing.
- Monostori, L. (2018). Cyber-physical systems. *Procedia CIRP*, 17, 9-13.
- Morsing, M., & Schultz, M. (2006). Corporate social responsibility communication: Stakeholder information, response and involvement strategies. *Business Ethics: A European Review*, 15(4), 323-338.
- Naghavi, A., & Ottaviano, G. (2009). Offshoring and product innovation. *Economic Theory*, 38(3), 517-532.
- Nagy, K. & Hajrizi, E. (2019). Building pillars for adapting S5.0 in post-conflict countries. *IFAC-PapersOnLine*, 52(25), 40-45.
- Nair, M. M., Tyagi, A. K. & Sreenath, N. (2021). The future with industry 4.0 at the Core of S5.0: Open Issues, Future Opportunities and Challenges. In S. Bhavani, S. (Eds.), 2021 International Conference on Computer Communication and Informatics, Coimbatore.
- Nambisan, S., & Baron, R. A. (2009). Virtual customer environments: Testing a model of voluntary participation in value co-creation activities. *Journal of Product Innovation Management*, 26(4), 388-406.
- Nazir, S., Mehmood, S., Nazir, Z., & Zhaolei, L. (2025). Enhancing firm performance through knowledge sharing, knowledge management, supply chain efficiency and integration: exploring the moderating influence of reverse logistic. *Kybernetes*, 54(12), I-XXVII.
- Neef, D. (2005). Managing corporate risk through better knowledge management. *The Learning Organization*, 12(2), 112-124.
- Neto, A., Perkusich, M., Dantas, E., Ramos, F., Costa, A., Almeida, H., & Perkusich, A. (2021). Knowledge-based Risk Management: A Systematic Literature Review. *Proceedings of the XXXV Brazilian Symposium on Software Engineering*, Association for Computing Machinery, New York.
- Neville, B. A., & Menguc, B. (2006). Stakeholder multiplicity: Toward an understanding

- of the interactions between stakeholders. *Journal of Business Ethics*, 66(4), 377-391.
- Nojavan, M., Salehi, E., & Omidvar, B. (2018). Conceptual change of disaster management models: A thematic analysis. *Jàmbá: Journal of Disaster Risk Studies*, 10(1), 1-11.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. Oxford University Press.
- Nonaka, I., & Toyama, R. (2005). The theory of the knowledge-creating firm. *Organization Science*, 16(3), 420-439.
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba, and leadership. *Long Range Planning*, 33(1), 5-34.
- Notteboom, T. E. (2004). Container shipping and ports: An overview. *Review of Network Economics*, 3(2), 86-106.
- Notteboom, T. E., & Winkelmans, W. (2001). Structural changes in logistics: how will port authorities face the challenge?. *Maritime Policy & Management*, 28(1), 71-89.
- Notteboom, T., & Rodrigue, J. P. (2008). Containerisation, box logistics and global supply chains: The integration of ports and liner shipping networks. *Maritime Economics & Logistics*, 10(1), 152-174.
- Notteboom, T., Pallis, A., & Rodrigue, J. P. (2022). *Port economics, management and policy*. Routledge.
- Notteboom, T., Pallis, T., & Rodrigue, J. P. (2021). Disruptions and resilience in global container shipping and ports: the COVID-19 pandemic versus the 2008-2009 financial crisis. *Maritime Economics & Logistics*, 23(2), 179.
- Novack, R. A., Rinehart, L. M., & Wells, M. V. (1992). Rethinking concept foundations in logistics management. *Journal of Business Logistics*, 13(2), 233.
- OECD (2019). *Decarbonising Transport in Logistics*. OECD Publishing.
- OECD (2023). *Logistics Performance Review: Italy*. OECD Publishing.
- Osterloh, M., & Frey, B. S. (2000). Motivation, knowledge transfer, and governance. *Organization Science*, 11(5), 538-550.
- Östlin, J., Sundin, E., & Björkman, M. (2008). Importance of closed-loop supply chain relationships for product remanufacturing. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 336-348.
- Paddeu, D., Shergold, I., & Parkhurst, G. (2020). The social perspective on policy towards

- local shared autonomous vehicle services (LSAVS). *Transport Policy*, 98, 116-126.
- Pan, S., Roy, A., Choi, Y., Sun, S., & Gao, H. O. (2019). The air quality and health impacts of projected long-haul truck and rail freight transportation in the United States in 2050. *Environment International*, 130, 104922.
- Papa, A., Chierici, R., Ballestra, L. V., Meissner, D., & Orhan, M. A. (2021). Harvesting reflective knowledge exchange for inbound open innovation in complex collaborative networks: an empirical verification in Europe. *Journal of Knowledge Management*, 25(4), 669-692.
- Papa, A., Dezi, L., Gregori, G. L., Mueller, J., & Miglietta, N. (2020). Improving innovation performance through knowledge acquisition: the moderating role of employee retention and human resource management practices. *Journal of Knowledge Management*, 24(3), 589-605.
- Papa, A., Santoro, G., Tirabeni, L., & Monge, F. (2018). Social media as tool for facilitating knowledge creation and innovation in small and medium enterprises. *Baltic Journal of Management*, 13(3), 329-344.
- Papadopoulos, T., Singh, S. P., Spanaki, K., Gunasekaran, A., & Dubey, R. (2022). Towards the next generation of manufacturing: implications of big data and digitalization in the context of industry 4.0. *Production Planning & Control*, 33(2-3), 101-104.
- Parente, R. (2020). Digitalization, consumer social responsibility, and humane entrepreneurship: good news from the future?. *Journal of the International Council for Small Business*, 1(1), 56-63.
- Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., & Choudary, S. P. (2016). *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you*. WW Norton & Company.
- Parmar, B. L., Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., de Colle, S., & Purnell, L. (2010). Stakeholder theory: The state of the art. *Academy of Management Annals*, 4(1), 403-445.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage publications.
- Payne, A. F., Storbacka, K., & Frow, P. (2008). Managing the co-creation of value. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1), 83-96.

- Pellicano, M., Perano, M. & Casali, L. (2016). The enterprise relational view (ERV): exploring future in strategic management. In F. Caputo (Eds.) *Governing Business Systems: Theories and Challenges for Systems Thinking in Practice-4th Business Systems Laboratory International Symposium Book of Abstracts*. Business Systems Laboratory.
- Pellicano, M., Perano, M. & Esposito De Falco, S. (2015). Analysis of the Relational Capital Devaluation Risks within the Organization. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2687943>.
- Pellicano, M., Troisi, O., Tuccillo, C., & Vesci, M. (2017). Linking social entrepreneurship and innovation through the lens of the value co-creation process. *Sinergie Italian Journal of Management*, 35, 93-113.
- Pellicelli, A. C. (2004). *La gestione dei rischi nelle imprese*. Giappichelli Editore.
- Perano, M. & Cerrato, R. (2017). *Il Bilancio sociale tra pianificazione strategica e co-creazione di valore*, Giappichelli Editore.
- Pérez-Morón, J. (2022). Eleven years of cyberattacks on Chinese supply chains in an era of cyber warfare, a review and future research agenda. *Journal of Asia Business Studies*, 16(2), 371-395.
- Petersen, J. A., & Kumar, V. (2009). Are product returns a necessary evil? Antecedents and consequences. *Journal of Marketing*, 73(3), 35-51.
- Pettit, S. J., & Beresford, A. K. C. (2009). Port development: from gateways to logistics hubs. *Maritime Policy & Management*, 36(3), 253-267.
- Pettit, T. J., Croxton, K. L., & Fiksel, J. (2019). The evolution of resilience in supply chain management: a retrospective on ensuring supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, 40(1), 56-65.
- Piecyk, M. I., & McKinnon, A. C. (2010). Forecasting the carbon footprint of road freight transport in 2020. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 31-42.
- Piller, F., & West, J. (2014). Firms, users, and innovation. *New Frontiers in Open Innovation*, 29(1), 29-49.
- Pinnelli, S. (2005). *Lo studio di caso nella ricerca scientifica*. Armando Editore.
- Piore, M. J., & Sabel, C. F. (1984). *The second industrial divide: possibilities for prosperity*. Basic Books
- Pohlen, T. L., & Theodore Farris, M. (1992). *Reverse logistics in plastics recycling*.

- International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 22(7), 35-47.
- Pokharel, S., & Mutha, A. (2009). Perspectives in reverse logistics: a review. *Resources, Conservation and Recycling*, 53(4), 175-182.
- Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Routledge.
- Polese, F., Barile, S., & Sarno, D. (2022). Artificial Intelligence and Decision-Making: Human-Machine Interactions for Successful Value Co-creation. In B. Edvardsson, B. Tronvoll. *The Palgrave Handbook of Service Management*. Springer.
- Polese, F., Botti, A., Grimaldi, M., Monda, A., & Vesci, M. (2018). Social innovation in smart tourism ecosystems: How technology and institutions shape sustainable value co-creation. *Sustainability*, 10(1), 140.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1-2), 62-77.
- Pournader, M., Kach, A., & Talluri, S. (2020). A review of the existing and emerging topics in the supply chain risk management literature. *Decision Sciences*, 51(4), 867-919.
- Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2000). Co-opting customer competence, *Harvard Business Review*, 78 (1), 79-90.
- Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004a). Co-creating unique value with customers, *Strategy & Leadership*, 32(3), 4-9.
- Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. (2004b). *The Future of Competition: Co-creating Unique Value with Customers*, Harvard Business School Press.
- Purdy, G. (2010). ISO 31000: 2009 - setting a new standard for risk management. *Risk Analysis: An International Journal*, 30(6), 881-866.
- Quak, H., & Tavasszy, L. (2011). Customized solutions for sustainable city logistics: the viability of urban freight consolidation centres. In J. Van Nunen, P. Huijbregts, P. Rietveld (Eds.) *Transitions towards sustainable mobility: New solutions and approaches for sustainable transport systems*. Springer.
- Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosso Wamba, S. (2020). Impacts of epidemic outbreaks on supply chains: mapping a research agenda amid the COVID-19 pandemic through a structured literature review. *Annals of Operations Research*, 1-38.

- Quesada, I. F. (2003). The concept of reverse logistics. A review of literature. *Proceedings of Annual Conference for Nordic Researchers in Logistics*.
- Rakhmangulov, A., Osintsev, N., Muravev, D., & Legusov, A. (2019). An optimal management model for empty freight railcars in transport nodes. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 2(1), 51-71.
- Ramaswamy, V. & Ozcan, K. (2014). *The co-creation paradigm*. Stanford University Press.
- Ramus, T., & Vaccaro, A. (2017). Stakeholders matter: How social enterprises address mission drift. *Journal of Business Ethics*, 143(2), 307-322.
- Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S. J., Treiblmaier, H., & Zailani, S. (2021). Blockchain technologies in logistics and supply chain management: A bibliometric review. *Logistics*, 5(4), 72.
- Richards, G. (2017). *Warehouse management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse* (3rd ed.). Kogan Page.
- Ritala, P., & Hurmelinna-Laukkanen, P. (2009). What's in it for me? Creating and appropriating value in innovation-related coopetition. *Technovation*, 29(12), 819-828.
- Roberts, R. W. (1992). Determinants of corporate social responsibility disclosure: An application of stakeholder theory. *Accounting, Organizations and Society*, 17(6), 595-612.
- Rodrigue, J. P. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge.
- Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. University of Nevada.
- Ross, D. F. (1997). *Competing through supply chain management: creating market-winning strategies through supply chain partnerships*. Springer Science & Business Media.
- Rubio, S., Chamorro, A., & Miranda, F. J. (2008). Characteristics of the research on reverse logistics (1995–2005). *International Journal Of Production Research*, 46(4), 1099-1120.
- Rupo, D., Perano, M., Centorrino, G., & Sanchez, A. V. (2018). A framework based on sustainability, open innovation, and value cocreation paradigms—A case in an Italian maritime cluster. *Sustainability*, 10(3), 729.

- Rusconi, G. (2019). The forgotten origins of social accounting: Two pioneering US models of the early 1970s. *Contabilità e cultura aziendale: rivista della Società Italiana di Storia della Ragioneria*: XIX, 1, 61-84.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2022). *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain*. Kogan Page Publishers.
- Russo, F., & Comi, A. (2012). City characteristics and urban goods movements: A way to environmental transportation system in a sustainable city. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 39, 61-73.
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and supply chain sustainability. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117-2135.
- Saeed, M. M. A., Saeed, R. A., Ahmed, Z. E., Ali, E. S., & Mokhtar, R. (2025). Using Big Data for Predictive Maintenance in Transportation Systems. In K. Bellam, K. Nagappan, N. Sankaran, S. Chowdhury, D. Perakovic (Eds.) *Urban Mobility and Challenges of Intelligent Transportation Systems*. IGI Global Scientific Publishing.
- Sarac, A., Absi, N., & Dauzère-Pérès, S. (2010). A literature review on the impact of RFID technologies on supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 77-95.
- Sarkis, J., Zhu, Q., & Lai, K. H. (2011). An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 1-15.
- Sasikumar, P., & Kannan, G. (2008). Issues in reverse supply chains, part I: end-of-life product recovery and inventory management-an overview. *International Journal of Sustainable Engineering*, 1(3), 154-172.
- Schaltegger, S., Hansen, E. G., & Lüdeke-Freund, F. (2016). Business models for sustainability: Origins, present research, and future avenues. *Organization & environment*, 29(1), 3-10.
- Schonberger, R. J. (2008). *World class manufacturing*. Simon and Schuster.
- Schrauf, S., & Bertram, P. (2016). *Industry 4.0: How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused*. PwC Report.
- Scuotto, V., Caputo, F., Villasalero, M., & Del Giudice, M. (2017). A multiple buyer-supplier relationship in the context of SMEs' digital supply chain management.

- Production Planning & Control, 28(16), 1378-1388.
- Scuotto, V., Garcia-Perez, A., Cillo, V. & Giacosa, E. (2020). Do stakeholder capabilities promote sustainable business innovation in small and medium-sized enterprises? Evidence from Italy. *Journal of Business Research*, 119, 131-141.
- Senge, P. M. (1990). *The Fifth Discipline*. Doubleday.
- Sethi, P., & Sarangi, S. R. (2017). Internet of things: architectures, protocols, and applications. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2017(1), 9324035.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710.
- Shaik, M. N., & Abdul-Kader, W. (2018). A hybrid multiple criteria decision making approach for measuring comprehensive performance of reverse logistics enterprises. *Computers & Industrial Engineering*, 123, 9-25.
- Shapiro, R. D., & Heskett, J. L. (1985). *Logistics strategy: Cases and concepts*. West Publishing.
- Shepherd, B., & Hamanaka, S. (2015). Overcoming trade logistics challenges: Asia-Pacific experiences. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 27(3), 444-466.
- Silver, E. A., Pyke, D. F., & Peterson, R. (1998). *Inventory management and production planning and scheduling* (3rd ed.). Wiley.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (1999). *Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies, and cases*. McGraw-Hill.
- Singh Srai, J., & Gregory, M. (2008). A supply network configuration perspective on international supply chain development. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(5), 386-411.
- Singh, P., Dulebenets, M. A., Pasha, J., Gonzalez, E. D. S., Lau, Y. Y., & Kampmann, R. (2021). Deployment of autonomous trains in rail transportation: Current trends and existing challenges. *IEEE access*, 9, 91427-91461.
- Singh, S. K., Gupta, S., Busso, D., & Kamboj, S. (2021). Top management knowledge value, knowledge sharing practices, open innovation and organizational performance. *Journal of Business Research*, 128, 788-798.
- Slaper, T. F., & Hall, T. J. (2011). The triple bottom line: What is it and how does it work? *Indiana Business Review*, 86(1), 4-8.

- Song, J., He, G., Wang, J., & Zhang, P. (2022). Shaping future low-carbon energy and transportation systems: Digital technologies and applications. *IEnergy*, 1(3), 285-305.
- Spender, J. C. (1996). Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 45-62.
- Srivastava, S. K. (2008). Network design for reverse logistics. *Omega*, 36(4), 535-548.
- SRM (2021). Italian Maritime Economy - VIII Rapporto Annuale. SRM - Centro Studi e Ricerche per il Mezzogiorno.
- SRM (2023). Italian Maritime Economy. SRM report.
- Stake, R. (1995). Case study research. Springer.
- Stake, R. E. (2008). Qualitative case studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (3rd ed.). Sage publications.
- Stentoft, J., Aadsbøll Wickstrøm, K., Philipsen, K., & Haug, A. (2021). Drivers and barriers for Industry 4.0 readiness and practice: empirical evidence from small and medium-sized manufacturers. *Production Planning & Control*, 32(10), 811-828.
- Sternberg, H., & Norrman, A. (2017). The Physical Internet-review, analysis and future research agenda. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(8), 736-762.
- Stevens, G. C. (1989). Integrating the supply chain. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 19(8), 3-8.
- Stock, J. R. (1998). Development and implementation of reverse logistics programs. In *Annual Conference Proceedings, Council of Logistics Management*.
- Stock, J. R., & Mulki, J. P. (2009). Product returns processing: An examination of practices of manufacturers, wholesalers/distributors, and retailers. *Journal of Business Logistics*, 30(1), 33-62.
- Stock, J. R., Speh, T. W., & Shear, H. H. (2002). Many happy (product) returns. *Harvard Business Review*, 80(7), 16-17.
- Stopford, M. (2008). *Maritime economics* (3rd ed.). Routledge.
- Sturgeon, T. J., Memedovic, O., Van Biesebroeck, J., & Gereffi, G. (2009). Globalisation of the automotive industry: main features and trends. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 2(1-2), 7-24.
- Sutherland, W., & Jarrahi, M. H. (2018). The sharing economy and digital platforms: A

- review and research agenda. *International Journal of Information Management*, 43, 328-341.
- Suzuki, R., Karim, A., Xia, T., Hedayati, H., & Marquardt, N. (2022, April). Augmented reality and robotics: A survey and taxonomy for ar-enhanced human-robot interaction and robotic interfaces. In S. Barbosa, C. Lampe, C. Appert, D. A. Shamma, S. Drucker, J. Williamson, K. Yatani (Eds.) *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Association for Computing Machinery.
- Tang, C. S. (2006). Robust strategies for mitigating supply chain disruptions. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 9(1), 33-45.
- Tao, F., Sui, F., Liu, A., Qi, Q., Zhang, M., Song, B., & Nee, A. Y. (2019). Digital twin-driven product design framework. *International Journal of Production Research*, 57(12), 3935-3953.
- Thi Vo, K. H. (2025). Augmented reality, virtual reality, and mixed reality: A pragmatic view from diffusion of innovation. *International Journal of Architectural Computing*, 23(1), 27-45.
- Tiwari, S. (2023). Smart warehouse: A bibliometric analysis and future research direction. *Sustainable Manufacturing and Service Economics*, 2, 100014.
- Tjahjono, B., Esplugues, C., Ares, E., & Pelaez, G. (2017). What does industry 4.0 mean to supply chain?. *Procedia Manufacturing*, 13, 1175-1182.
- Tseng, S. C., & Hung, S. W. (2014). A strategic decision-making model considering the social costs of carbon dioxide emissions for sustainable supply chain management. *Journal of Environmental Management*, 133, 315-322.
- Tuncel, G., & Alpan, G. (2010). Risk assessment and management for supply chain networks: A case study. *Computers in Industry*, 61(3), 250-259.
- UIC (2022). *European Rail Freight Performance Report*. International Union of Railways.
- UNCTAD (2021). *Impact of COVID-19 on maritime logistics*. United Nations Conference on Trade and Development report.
- UNCTAD (2022). *Review of Maritime Transport 2022*. United Nations Conference on Trade and Development report.
- Unioncamere (2024). *Competitività e logistica regionale*. Unioncamere report.
- United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations report.

- Van der Aalst, W., et al. (2018). Robotic process automation. *Business & Information Systems Engineering*, 60(4), 269-272.
- Van Wynsberghe, R., & Khan, S. (2007). Redefining case study. *International Journal of Qualitative Methods*, 6(2), 80-94.
- Vannoni, M. (2015). What are case studies good for? Nesting comparative case study research into the lakatosian research program. *Cross-Cultural Research*, 49(4), 331-357.
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68(1), 1-17.
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). Service-dominant logic: continuing the evolution. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1), 1-10.
- Velázquez, D. R. T., Simon, A. T., Helleno, A. L., & Mastrapa, L. H. (2020). Implications of additive manufacturing on supply chain and logistics. *Independent Journal of Management & Production*, 11(4), 1279-1302.
- Vieira, R., Monteiro, P., Azevedo, G. & Oliveira, J. (2023). S5.0 and Education 5.0: A Critical Reflection. In A. Rocha, F. Garcia Peñalvo, G. Paiva Días, R. Gonçalves, R. (Eds.) 2023 18th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, IEEE, Aveiro.
- Vincent, N. E. & Barkhi, R. (2021). Evaluating Blockchain Using COSO. *Current Issues in Auditing*, 15(1), A57-A71.
- Von der Gracht, H. A., & Darkow, I. L. (2010). Scenarios for the logistics services industry: A Delphi-based analysis for 2025. *International Journal of Production Economics*, 127(1), 46-59.
- Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. MIT Press.
- Voorberg, W. H., Bekkers, V. J. J. M., & Tummers, L. G. (2015). A systematic review of co-creation and co-production: Embarking on the social innovation journey. *Public Management Review*, 17(9), 1333-1357.
- Voss, G. Z., Voss, G. B., & Moorman, C. (2005). An empirical examination of the complex relationships between entrepreneurial orientation and stakeholder support. *European Journal of Marketing*, 39(9/10), 1132-1150.
- Wagner, S., Gonnermann, C., Wegmann, M., Listl, F., Reinhart, G., & Weyrich, M. (2024). From framework to industrial implementation: the digital twin in process

- planning. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 35(8), 3793-3813.
- Wang, J. J., & Slack, B. (2004). Regional governance of port development in China: a case study of Shanghai International Shipping Center. *Maritime Policy & Management*, 31(4), 357-373.
- Watson, R., Wilson, H. N., & Macdonald, E. K. (2020). Business-nonprofit engagement in sustainability-oriented innovation: What works for whom and why?. *Journal of Business Research*, 119, 87-98.
- WCED (World Commission on Environment and Development) (1987). *Our Common Future*. United Nations report.
- Wei, Z., Yang, D., Sun, B., & Gu, M. (2014). The fit between technological innovation and business model design for firm growth: evidence from China. *R&D Management*, 44(3), 288-305.
- West, J., & Bogers, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814-831.
- Wieland, A., & Durach, C. F. (2021). Two perspectives on supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, 42(3), 315-322.
- Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2013). The influence of relational competencies on supply chain resilience: A relational view. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(4), 300-320.
- Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, 58(1), 18-43.
- Winkenbach, M., Roset, A., & Spinler, S. (2016). Strategic redesign of urban mail and parcel networks at La Poste. *Interfaces*, 46(5), 445-458.
- World Bank (2018). *Logistics Performance Index 2018*. World Bank report.
- Xiao, G., Wang, Y., Wu, R., Li, J., & Cai, Z. (2024). Sustainable maritime transport: A review of intelligent shipping technology and green port construction applications. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(10), 1728.
- Xu, J., & Bo, L. (2024). Optimizing Supply Chain Resilience using Advanced Analytics and Computational Intelligence Techniques. *IEEE Access*.
- Yang, Y.C. (2011). Risk management of Taiwan's maritime supply chain security, *Safety Science* (49), 382-393.

- Yildiz, H., Yoon, J., Talluri, S., & Ho, W. (2016). Reliable supply chain network design. *Decision Sciences*, 47(4), 661-698.
- Yıldız, R., & Taşdemir, M. (2021). Bibliometric analysis on air cargo transportation for two decades. *Journal of Aviation*, 5(2), 230-240.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods*. Sage publications.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5). Sage publications.
- Yli-Renko, H., Sapienza, H. J., & Hay, M. (2001). The role of contractual governance flexibility in realizing the outcomes of key customer relationships. *Journal of Business Venturing*, 16(6), 529-555.
- Young, P. C., & Tippins, S. C. (2002). *Managing business risk: an organization-wide approach to risk management*. Amacom.
- Zhang, X., Yu, Y., & Zhang, N. (2021). Sustainable supply chain management under big data: a bibliometric analysis. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(1), 427-445.
- Zhou, W., & Piramuthu, S. (2014). Security/privacy of wearable fitness tracking IoT devices. 2014 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). IEEE.
- Zollo, M., Reuer, J. J., & Singh, H. (2002). Interorganizational routines and performance in strategic alliances. *Organization Science*, 13(6), 701-713.

Sitografia

<https://www.media.stellantis.com/it-it/corporate-communications/press/stellantis-registra-risultati-record-nel-suo-primo-anno-con-l-11-8-di-margine-aoi-1-2-e-utile-netto-di-13-4-miliardi-1-su-base-pro-forma>.

<https://www.media.stellantis.com/it-it/corporate-communications/press/stellantis-registra-risultati-record-nel-2022-230222>.

<https://www.media.stellantis.com/it-it/corporate-communications/press/stellantis-riporta-risultati-dell-esercizio-2024-coerenti-con-la-guidance-aggiornata-atteso-il-ritorno-a-una-crescita-profittevole-e-ad-una-generazione-di-cassa-positiva-nel-2025>.

<https://www.stellantis.com/content/dam/stellantis-corporate/group/governance/corporate-regulations/Stellantis-Stakeholder-Engagement-Policy.pdf>.

<https://www.stellantis.com/it>.

<https://www.stellantis.com/it/brands>.

<https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/chi-siam>.

<https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/codice-di-condotta-e-compliance>.

<https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/dare-forward-2030>.

<https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/dare-forward-2030/etica>.

<https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/dare-forward-2030/etica>.

<https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/dare-forward-2030/valore>.

<https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/governance/consiglio-di-amministrazione>.

<https://www.stellantis.com/it/il-gruppo/governance/stellantis-leadership-team>.

<https://www.stellantis.com/it/innovazione>.

<https://www.stellantis.com/it/innovazione/veicoli-intelligenti-e-software> (accesso 30 novembre 2025).

<https://www.stellantis.com/it/news/comunicati-stampa/2024/febbraio/risultati-dell-esercizio-2023>.

<https://www.stellantis.com/it/news/comunicati-stampa/2025/febbraio/stellantis-e-mistral-ai-rafforzano-la-partnership-strategica-per-migliorare-l-esperienza-del-cliente-lo-sviluppo-e-la-produzione-dei-veicoli>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/pianeta/sostenere-la-neutralita-carbonica>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/clienti/acceleriamo-la-transizione-verso-veicoli-a-basse-emissioni>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/pianeta>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/pianeta/tutela-delle-risorse-naturali>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/clienti>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/dipendenti>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/fornitori-e-partner>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/coinvolgimento-dei-nostri-stakeholder/comunita-e-societa-civile>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/diritti-umani>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/diversita-e-inclusione>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/filantropia>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/strategia-carbon-net-zero>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/strategia-carbon-net-zero/veicoli>.

<https://www.stellantis.com/it/sostenibilita/strategia-carbon-net-zero/stabilimenti-e-immobili>.

<https://www.sustainera.com/it/>.

<https://www.sustainera.com/it/car-recycling.html>.

<https://www.sustainera.com/it/recycle.html>.

<https://www.sustainera.com/it/reman.html>.

<https://www.sustainera.com/it/repair.html>.

<https://www.sustainera.com/it/reuse.html>.