



Classificazione Decimale Dewey

— 343.45093 (23.) DIRITTO E CONTROLLO DEI TRASPORTI. ITALIA-

Thema

— Soggetto: KJMV9. Gestione della logistica e della filiera di distribuzione

— Qualificatori: 3MR. XXI secolo, 2000-2100

GINO FONTANA

I CONTRATTI DELLA LOGISTICA NELL'ERA DIGITALE





ISBN
979-12-218-2616-6

PRIMA EDIZIONE
ROMA 10 LUGLIO 2026

INDICE

7	<i>Introduzione</i>
13	Capitolo I Evoluzione storica e inquadramento generale dei contratti di logistica in Italia 1.1. Qualche riflessione introduttiva sulle origini della logistica, 13 – 1.2. Definizioni dottrinali di “contratto di logistica”, 29 – 1.3. La natura giuridica del contratto di logistica e il dibattito qualificatorio dottrinale, 54.
59	Capitolo II L’art. 1677- <i>bis</i> c.c. e la logistica integrata 2.1. Il nuovo art. 1677- <i>bis</i> c.c., 59 – 2.2. Struttura e contenuto del contratto di logistica integrata, 73 – 2.3. Aspetti e problematiche della qualificazione di “appalto di servizi”, 78.
91	Capitolo III Obbligazioni delle parti e regime di responsabilità civile: aspetti e problematiche 3.1. Obblighi dell’operatore logistico: il dovere di diligenza professionale (ex art. 1176, co 2, c.c.), 91 – 3.2. Obblighi del committente, 95 – 3.3. Responsabilità per inadempimento contrattuale: artt. 1218-1223 c.c., 98 – 3.4. Garanzie e coperture assicurative nei contratti di logistica, 104 – 3.5. Responsabilità solidale del committente nella logistica-appalto, 105 – 3.6. Profili ulteriori di responsabilità civile e amministrativa, 107.

111 **Capitolo iv**

Profili di diritto europeo e internazionale dei contratti di logistica

4.1. La dimensione transnazionale della logistica, 111 – 4.2. Fonti internazionali uniformi, 115 – 4.3. Il contratto di trasporto multimodale e la sua evoluzione normativa, 117.

125 **Capitolo v**

L'impatto delle tecnologie digitali sui contratti di logistica

5.1. La logistica 4.0: dall'automazione all'interconnessione e riflessi sulla contrattualistica, 125 – 5.2. Piattaforme digitali e nuovi modelli contrattuali (*on-demand logistics*), 126 – 5.3. *Smart contract* e *blockchain* nella *supply chain*, 128 – 5.4. *Internet of Things* (IoT) e sensoristica, dal tracciamento in tempo reale agli effetti sul regime di responsabilità, 132 – 5.5. AI e ottimizzazione contrattuale, 134 – 5.6. Cybersecurity, protezione dai rischi di tracking e clausole contrattuali su sicurezza dei sistemi, 135.

137 **Capitolo vi**

Ipotesi e prospettive future: verso una logistica *green*

6.1. Automazione completa, contratti sostenibili e logistica *green*, 137 – 6.2. Ipotesi di armonizzazione a livello europeo e non solo, 139 – 6.3. Sfide aperte e proposte di riforma, 140.

143 *Conclusioni*

149 *Bibliografia*

INTRODUZIONE

La logistica è quella parte della *supply chain* che programma, gestisce e controlla in maniera efficiente ed efficace il flusso di beni e servizi e delle relative informazioni dal punto di origine al punto del consumo con l'obiettivo di soddisfare le richieste del cliente⁽¹⁾; si tratta, per alcuni, addirittura dell' "arte" o della "scienza" di ottenere, produrre e distribuire materiali e prodotti nel giusto luogo e nella quantità corretta⁽²⁾, mentre, per altri, di una disciplina che «adds value to products by creating utility. Utility is 'the value or usefulness that an item or service has in fulfilling a wants or needs. [...] Logistics contributes to the creation of time and space utilities'»⁽³⁾. La "time utility" garantisce la fornitura dei prodotti quando sono necessari, mentre la "place utility" di fornirli nel luogo in cui essi servono⁽⁴⁾.

La logistica, dunque, garantisce il trasferimento di un prodotto in un preciso "dove" e "quando", un passaggio di consegne regolato da una serie di accordi tra venditore e acquirente che stabiliscono, in base a termini concordati, come debba avvenire il trasporto dei prodotti (definiti nel corso dell'operazione "carico") dall'area del venditore a quella dell'acquirente. Diversi sono i fattori che intervengono

(1) Council of Supply Chain Management Professionals, voce *Logistics*, in *Terms and Glossary*, 2013, p. 117. In <https://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>

(2) APICS (The Association of Operations Management), *Dictionary*, APICS, 2008, p. 74.

(3) K. H. Lai e T. C. C. Cheng, *Just-in-Time Logistics*, Gower, Farnham, 2009, p. 43.

(4) J. R. Stock e D. M. Lambert, *Strategic Logistics Management*, McGraw-Hill, New York, 2001.

in un contratto di logistica. Lo spostamento del carico, ad esempio, potrebbe necessitare, durante il transito, del servizio di “magazzinaggio”, situazione in cui la determinazione dell’ubicazione, delle dimensioni, della tipologia e di altri fattori rilevanti del magazzino può dipendere dai requisiti specifici e dalla natura del carico. L’acquirente può scegliere tra diverse modalità di acquisto, influenzando, ad esempio, il modo in cui verranno gestite le scorte di magazzino; ci sarà, infatti, chi opterà per l’acquisto di grandi quantitativi di merci (che dovrà risolvere il problema della loro gestione) e chi sceglierà, invece, di operare acquisti quantitativamente contenuti ma frequenti nel tempo (con cadenza settimanale o mensile). In ogni caso, l’acquirente potrà far uso di una serie di strategie collaudate – come quella del *Just-in-Time* (JIT) o la tecnica *push* – per gestire al meglio i propri acquisti. Rientrano tra le numerose varianti le tecniche d’inventario, i metodi d’imballaggio o le polizze di carico.

Si tratta, in altre parole, di un universo composito in costante evoluzione⁽⁵⁾ che rappresenta, oggi, una delle infrastrutture immateriali più decisive per il funzionamento delle economie nazionali e per la competitività delle imprese a livello globale. Rispetto al passato, infatti, quando l’attività logistica era riconducibile per lo più a prestazioni di natura accessoria al commercio e all’industria (traporto di beni, magazzinaggio o imballaggio), nel terzo millennio essa ha assunto un valore ben più articolato e strategico arrivando a configurarsi come un sistema complesso di servizi integrati, necessari per assicurare l’efficienza delle filiere produttive e distributive. La globalizzazione dei mercati, l’esplosione dell’*e-commerce*, l’evoluzione delle catene del valore e l’innovazione tecnologica (si pensi alla digitalizzazione dei processi, all’uso dei *big data* e della *blockchain* per la tracciabilità delle merci) hanno profondamente trasformato la fisionomia della logistica, imponendo una riflessione giuridica di ampio respiro.

In virtù dei tanti e continui cambiamenti cui è stato sottoposto un settore che continua a mostrare segni di grande dinamismo, il presente saggio si pone l’obiettivo di dar conto di tale trasformazione, ponendo al centro dell’analisi i principali strumenti contrattuali attraverso i

(5) L. Rasotti, F. Chiusa, S. Tisi, S. Lupano e G. Zanetti, *Logistica, intelligenza artificiale e metaverso: le nuove potenzialità*, in “Logistica management”, fasc. 347, 2024, pp. 44-51.

quali la logistica ha preso forma nella prassi e nel diritto. Non sarà possibile, dunque, limitare l'analisi a quelle tipologie contrattuali tradizionalmente note al legislatore e alla giurisprudenza (come il contratto di trasporto, il deposito, il mandato o l'appalto) ma si renderà necessario affrontare anche quelle figure negoziali complesse e atipiche che l'esperienza del settore ha elaborato negli ultimi decenni. Si pensi ai contratti di *outsourcing* logistico o di distribuzione integrata, ai servizi di *fulfillment* per l'*e-commerce* e alle piattaforme multimodali e transnazionali di movimentazione delle merci.

Sebbene la logistica sia un'attività di natura prevalentemente economico-organizzativa, è nel diritto dei contratti che trova lo strumento essenziale di disciplina e regolazione. Ogni fase del processo logistico – dall'approvvigionamento delle materie prime allo stoccaggio, dal trasporto multimodale alla consegna al consumatore finale – si fonda, infatti, su accordi negoziali che determinano diritti e obblighi delle parti, criteri di allocazione del rischio, limiti e condizioni di responsabilità. Di conseguenza, in assenza di una cornice normativa organica specificamente dedicata alla logistica – che in Italia, come in gran parte dei Paesi europei, continua ad essere regolata per lo più attraverso la combinazione di norme codicistiche e discipline settoriali – sono proprio i contratti a dare corpo e sostanza al fenomeno.

In effetti, analizzare i contratti della logistica permette di comprendere come il diritto affronti il problema dell'efficienza dei traffici commerciali, della sicurezza delle operazioni, della tutela delle parti più deboli (quali i consumatori o i piccoli spedizionieri), nonché dell'equilibrio tra autonomia privata e interessi collettivi. L'analisi dei contratti permette di mettere in luce le tensioni tra esigenze di standardizzazione (tipiche del commercio internazionale e del ricorso a condizioni generali elaborate da associazioni di settore) e spazi di adattamento alle peculiarità dei singoli rapporti.

Il fenomeno logistico, di fatto, non conosce confini e questo perché le catene di approvvigionamento e distribuzione sono, per loro natura, transnazionali; merci prodotte in un Paese vengono trasportate, lavorate, immagazzinate e infine consegnate in più giurisdizioni, secondo percorsi complessi che attraversano ordinamenti e culture giuridiche differenti. Si tratta di un aspetto che non può essere sottovalutato e che

rende indispensabile un'analisi che non si limiti al diritto italiano ma che si apra alla prospettiva internazionale ed europea.

Da una parte, dunque, occorre confrontarsi con la disciplina del diritto interno, ossia con le norme del codice civile e delle leggi speciali (si pensi alla legge sul contratto di trasporto, al codice della navigazione per il trasporto marittimo e aereo o alle disposizioni fiscali e doganali) - integrate dalle elaborazioni dottrinali e giurisprudenziali che hanno adattato le categorie classiche alle nuove esigenze della logistica integrata. Dall'altra, bisognerà considerare il ruolo crescente di fonti sovranazionali, come i regolamenti e le direttive dell'Unione europea, le convenzioni internazionali sul trasporto e le clausole contrattuali standard elaborate da organizzazioni internazionali e associazioni di categoria. Lo studio dei contratti della logistica diventa, quindi, terreno privilegiato per osservare l'interazione tra diritto nazionale e diritto transnazionale, tra fonti pubbliche e autoregolamentazione privata, tra tradizione codicistica e prassi del commercio internazionale.

L'assenza di una disciplina legislativa unitaria e sistematica in materia ha stimolato negli ultimi anni un vivace dibattito dottrinale. Numerosi autori hanno cercato di delineare i tratti caratteristici del contratto di logistica come figura autonoma, distinta ma, al contempo, derivata da altre tipologie tipiche. Si è discusso se qualificare tali accordi come contratti misti, complessi, o come nuove fattispecie atipiche che richiedono un inquadramento originale. Dal dibattito dottrinale è emersa la rilevanza crescente dei profili di responsabilità relativi al tema del rischio di perdita o danneggiamento delle merci, alle conseguenze di ritardi nella consegna, fino alle questioni più recenti legate alla sicurezza dei dati e alla sostenibilità ambientale delle operazioni logistiche.

Parallelamente, la giurisprudenza ha avuto un ruolo fondamentale nel delineare i contorni applicativi dei contratti della logistica. Le corti italiane ed europee sono state chiamate a interpretare clausole complesse, a risolvere conflitti tra normative applicabili, a stabilire criteri d'imputazione della responsabilità nei casi di danno o inadempimento. L'elaborazione giurisprudenziale, talvolta disomogenea, ha tuttavia contribuito a creare un nucleo di orientamenti consolidati, che costituiscono oggi un punto di riferimento imprescindibile per gli operatori e gli studiosi.

Uno dei temi centrali dell'analisi giuridica dei contratti della logistica riguarda l'individuazione dei soggetti responsabili e la ripartizione dei rischi. La natura integrata e plurifunzionale della logistica ha fatto sì che, spesso, più operatori si siano ritrovati coinvolti nello stesso processo: vettori, spedizionieri, gestori di magazzino, fornitori di servizi informatici, imprese di *handling* e subappaltatori. In un simile contesto, la domanda su chi risponda in caso di danno alla merce, di ritardo o di interruzione del servizio assume un rilievo decisivo. Il diritto dei contratti offre strumenti per regolare questi rapporti come clausole di esonero e limitazione di responsabilità, obblighi di assicurazione, condizioni generali predisposte dalle associazioni di settore e applicazione delle convenzioni internazionali. Tuttavia, la crescente complessità del settore rende sempre più difficile applicare soluzioni preconfezionate e questo si traduce nella necessità di valutare caso per caso, alla luce della volontà contrattuale e delle esigenze di tutela dell'affidamento delle parti.

Il presente lavoro, dunque, si propone l'obiettivo di offrire una ricostruzione organica e sistematica dei contratti della logistica, esaminandone i profili teorici e pratici, nazionali e internazionali, privatistici e di responsabilità. L'intento è duplice: da un lato, fornire un quadro di riferimento per studiosi e professionisti che desiderino approfondire la materia, dall'altro, offrire uno strumento operativo agli operatori del settore, chiamati quotidianamente a confrontarsi con problematiche contrattuali complesse. Attraverso l'integrazione dello studio delle categorie giuridiche tradizionali con l'esame delle elaborazioni dottrinali più significative, il richiamo ai principali orientamenti giurisprudenziali e l'attenzione alle prassi contrattuali emergenti nel commercio internazionale e nella logistica digitale, il volume intende contribuire non solo alla conoscenza dei singoli contratti, ma anche alla comprensione più ampia del fenomeno della logistica come sfida giuridica contemporanea.

CAPITOLO I

EVOLUZIONE STORICA E INQUADRAMENTO GENERALE DEI CONTRATTI DI LOGISTICA IN ITALIA

1.1. Qualche riflessione introduttiva sulle origini della logistica

Alcuni studiosi descrivono la logistica come la gestione strategica dei prodotti finiti, degli approvvigionamenti, dello stoccaggio dei materiali, del trasporto e delle componenti insieme ai flussi di dati associati, all'interno di un'azienda e dei suoi canali di *marketing*⁽¹⁾. Obiettivo del sistema logistico è garantire la redditività aziendale, evadendo gli ordini in modo economicamente vantaggioso, considerando sia le azioni future sia quelle presenti, con una prospettiva olistica.

La gestione della logistica si focalizza sulla soddisfazione delle esigenze dei consumatori, coordinando efficacemente il flusso di forniture e informazioni a partire dal mercato, estendendosi alle attività aziendali fino ai fornitori. Per realizzare un'integrazione completa nell'organizzazione, è essenziale che tutti i reparti s'impegnino in attività collaborative attraverso un processo sinergico. Secondo Rutner e Langley, la logistica può essere definita come la funzione organizzativa che supervisiona la movimentazione dei materiali, a partire dai fornitori e proseguendo attraverso le operazioni interne, fino alla consegna finale ai clienti; in altre parole la logistica può essere definita

(1) W. Xing, L. Yan e S. Zhou, *Strategic logistics service procurement in shipping supply chains*, in "Ocean & Coastal Management", n. 6, vol. 242, 2023, p. 106714.

come la gestione sistematica del flusso di merci in entrata e in uscita da un'organizzazione con l'obiettivo di soddisfare il cliente⁽²⁾.

Il sistema logistico è composto da diverse componenti, alcune dei quali particolarmente strategiche come il trasporto, lo stoccaggio, la gestione dell'inventario, l'imballaggio e l'elaborazione delle informazioni⁽³⁾. Sebbene si tratti di aspetti che giocano, tutti, un ruolo fondamentale, il trasporto, generalmente, è ritenuto la *conditio sine qua non* della logistica stessa; in assenza di trasporto, infatti, verrebbero meno tutte le altre attività. La gestione dei trasporti si articola in diverse modalità dalle soluzioni intermodali (o multimodali) a quelle aeree, ferroviarie, stradali, marittime e fluviali, fino al trasporto tramite oleodotto. Si tratta di un'attività complessa che implica la valutazione delle infrastrutture disponibili, delle caratteristiche geografiche, delle diverse modalità di consegna (ordinaria, urgente, notturna o a lunga percorrenza) e una programmazione accurata del carico, del tragitto e dell'unità di movimentazione. Se, da una parte, il trasporto assicura il corretto spostamento delle merci, la gestione del magazzino garantisce che esse siano stoccate e rese disponibili in modo efficiente; in stretta connessione con le scelte di trasporto, anche la gestione del magazzino presenta variabili strategiche rilevanti come la posizione geografica, la quantità (in relazione alla politica di stoccaggio centrale o decentralizzata), le dimensioni, la tipologia di merci da stoccare e le attrezzature utilizzate per la movimentazione⁽⁴⁾.

Una volta accertato che esiste un rapporto di causa ed effetto tra trasporto e logistica, rileva considerare l'importanza dello stoccaggio delle scorte che non riguarda solo la conservazione di merci e prodotti in un deposito, ma anche la loro scelta, ubicazione e quantità che si decide di immagazzinare. Non è raro confondere la gestione del magazzino/deposito con quella dell'inventario ed è bene ricordare che, nel primo caso, tale gestione riguarda lo stoccaggio e il modo in cui viene organizzato l'inventario mentre, nel secondo, si fa riferimento principalmente

(2) S. M. Rutner e C. J. Langley, *Logistics Value: Definition, Process and Measurement*, in "The International Journal of Logistics Management", vol. 11, n. 2, 2000, pp. 73-82.

(3) G. Balestri, *Le basi della logistica: il magazzino, i trasporti, la distribuzione e il sistema informativo*, Hoepli, Milano, 2012, p. 2 e ss.

(4) G. Vignati, *La gestione del magazzino*, in G. Vignati (a cura di), *Manuale di logistica*, Hoepli, Milano, 2002, pp. 113-122.

alla quantificazione dei prodotti o delle materie prime in magazzino⁽⁵⁾. Per quanto riguarda l'imballaggio si tratta di un'attività necessaria per prodotti finiti, semilavorati o grezzi. La formazione delle unità di carico e l'imballaggio sono componenti chiave della logistica i cui elementi fondamentali includono il valore e la tipologia del prodotto, ma anche i costi a essi associati⁽⁶⁾.

L'obiettivo primario della gestione logistica è garantire l'allocazione ottimale delle risorse o degli *input*, in termini di quantità e tempistica, coordinandone efficacemente il trasporto verso i luoghi designati, garantendone l'integrità e, infine, consegnandoli ai destinatari previsti indipendentemente dal fatto che siano interni o esterni rispetto al venditore. La conseguenza di un approvvigionamento efficiente e di una logistica efficace è il significativo risparmio in termini di denaro e il miglioramento del livello di operatività dell'azienda; diversamente si assiste al moltiplicarsi di ritardi nelle consegne e in un'insoddisfazione generalizzata dei clienti (con possibile conseguente crisi aziendale)⁽⁷⁾.

Se si volessero rintracciare le origini della logistica bisognerebbe risalire molto indietro nel tempo, probabilmente quando, agli albori della civiltà, le popolazioni nomadi, seppure in modo inconsapevole e rudimentale, per conservare il cibo lo trasportavano in luoghi in cui si mantenesse integro il più a lungo possibile. In epoca greca e romana il termine *logistikós* che rimandava all'idea di possedere un senso logico, da *lógos*, parola e ordine, iniziò a essere utilizzato in termini militari per indicare, in tempo di guerra, l'approvvigionamento degli eserciti; e visto che *logistikós* era anche colui che sapeva "calcolare", a chi gestiva con sapienza tale arte veniva riconosciuta una certa importanza⁽⁸⁾.

Nel corso dell'antichità, la logistica garantì alle forze militari l'utilizzo di tecniche avanzate per trasportare efficacemente rifornimenti e personale su grandi distanze. La logistica, inoltre, veniva utilizzata come mezzo per facilitare il trasporto di merci attraverso diverse aree geografiche, come

(5) D. Giove, *Logistica e informatica*, in *Ivi*, p. 322 (pp. 315-338).

(6) V. V. Sople, *Logistics Management. The Supply Chain Imperative*, Pearson, Chennai, 2009, p. 146 e ss.

(7) A. Falchero, *Le competenze del responsabile della logistica: risolvere i problemi*, in "Logistica management", fasc. 151, 2004, pp. 67-70.

(8) E. Fadda, *Gli aspetti della logistica*, in G. Vignati, *Manuale di logistica*, cit., p. 346 (pp. 339-352).

dimostra la pratica dei mercanti di trasferire (tramite navi o carovane) i prodotti da un centro urbano all'altro. Con l'avvento della Rivoluzione Industriale i metodi di produzione e trasporto dei prodotti subirono una trasformazione sostanziale, tale che le merci poterono cominciare a essere consegnate in modo efficiente anche su lunghe distanze e con tempi sempre più ridotti. Bisognerà, tuttavia, attendere la fine della seconda Guerra Mondiale, perché la logistica da disciplina soprattutto militare inizi a essere impiegata in ambito commerciale, nei processi industriali e nella distribuzione dei beni, subendo una serie di modificazioni che si sono rivelate particolarmente significative a partire dagli anni Sessanta. All'epoca, infatti, la crescente complessità, associata alla fornitura di beni e risorse alle aziende, insieme al progresso globale delle catene di approvvigionamento, impose al mercato di formare nuove figure professionali, altrimenti note come "esperti di logistica". In seguito, con l'avvento dell'era contemporanea si è assistito a un'ondata di progressi tecnologici e complesse procedure logistiche che hanno portato allo sviluppo di software di gestione logistici fino all'uso dell'Intelligenza Artificiale (AI)⁽⁹⁾.

Sebbene già verso i primi del Novecento, il giornale *The Independent* pubblicasse un articolo nel quale si faceva riferimento alla locuzione "supply chain"⁽¹⁰⁾, ancorandolo a un contesto bellico, nel tempo il concetto fu esteso all'ambito economico e commerciale, fino a quando, negli anni Ottanta, gli studiosi Oliver e Webber introdussero il concetto di "Supply Chain Management" (SCM) per indicare una tecnica di gestione del magazzino e delle scorte all'interno di una catena di approvvigionamento⁽¹¹⁾. Da lì a breve, nel 1983, Wolfgang Partsch guidò, insieme a un gruppo di colleghi, un progetto noto come *Supply Chain Management* che inaugurò una fase foriera di nuove logiche gestionali come il *Just-in-time* e il *Material Requirements Planning*, dando il via alla logistica dei materiali⁽¹²⁾.

(9) R. Neil Souther, *Historical Perspective of the Logistics and Supply Chain Management Discipline*, in "Transportation Journal", vol. 50, n. 1, 2011, pp. 53-64; G. W. Rider, *Evolution of the concept of logistics*, in "Naval War College Review", vol. 23, n. 4, dicembre 1970, pp. 24-33.

(10) S. F., *The British in Asia*, in "The Independent", nn. 6-7, vol. 58, 195, p. 7.

(11) R. K. Oliver e M. D. Webber, *Supply Chain Management: Logistics Catches Up with Strategy*, in "Outlook", vol. 5, n.1, 1982, pp. 42-47.

(12) P. W. Robertson, *Supply Chain Process. Developing Competitive Advantage through Supply Chain Process Excellence*, Routledge, London, 2021, p. 11.

Come ha spiegato Wieland, la locuzione *Supply Chain Management* fa riferimento al processo d'integrazione delle operazioni aziendali essenziali, a partire dall'utente finale fino ai fornitori originali; si tratta di un'integrazione che mira a fornire beni, informazioni e servizi che vanno ad aumentare il valore per gli *stakeholder* e i clienti⁽¹³⁾. All'inizio degli anni Sessanta, Jay Forrester, professore al MIT, condusse uno studio dove, esaminando le relazioni bidirezionali tra fornitori e clienti, giunse alla conclusione che le scorte all'interno di un processo di fornitura mostravano una maggiore oscillazione man mano che ci si allontanava dal cliente; fu evidenziato, in particolare, che tale fenomeno si traduceva spesso in ordini non evasi, o in scorte eccessive⁽¹⁴⁾.

Più recentemente, diversi gruppi di ricerca, come quello composto da Ghalwash, Ouf e Wassef, hanno dimostrato l'opportunità per le aziende di migliorare la propria competitività perfezionando la capacità di supervisionare efficacemente la totalità delle attività che costituivano la struttura della *supply chain* esistente; quel tipo di approccio, noto come catena del valore, comprendeva le interconnessioni tra servizio clienti, la logistica in entrata, il *marketing*, una serie di operazioni, la logistica in uscita e le vendite⁽¹⁵⁾. Secondo Dumitrascu, la SCM rimanda a un insieme coordinato di attività e decisioni volte a integrare rivenditori, fornitori, magazzinieri, produttori, trasportatori e clienti in modo più efficiente⁽¹⁶⁾. Secondo Walters, la gestione della catena di fornitura può essere definita come un processo sequenziale che include numerose attività e organizzazioni attraverso le quali i prodotti sono trasportati dai fornitori di origine ai clienti finali, garantendo un vantaggio duraturo rispetto ai *competitors*⁽¹⁷⁾.

(13) A. Wieland, *Dancing the Supply Chain: Toward Transformative Supply Chain Management*, in "Journal of Supply Chain Management", vol. 57, n. 1, 2020, pp. 58-73.

(14) D. C. Lane e J. D. Steman, *Jay Wright Forrester*, in "International Series in Operations Research & Management Science", 2011, pp. 363-386.

(15) A. Ghalwash, S. Ouf e M. Wassef, *A Proposed Framework for Improving Supply Chain Management using Block Chain*, in "International Journal of Computer Applications", 18, 50, 2022, pp. 22-29.

(16) O. Dumitrascu, *Criterial suppliers' evaluation model aimed at SCM performance, production and engineering process's improvement*, in "Balkan Region Conference on Engineering and Business Education", vol. 2, n. 1, 2017, pp. 45-51.

(17) J. Walters, *A renewed focus on supply chain risk management*, in "Journal of Transport and Supply Chain Management", vol. 15, nov. 2021, pp. 1-2.

Da una prospettiva visiva, la catena di fornitura può essere concettualizzata come una sorta di mappa che delinea l'intera traiettoria delle merci mentre si spostano da un luogo all'altro; nel corso dell'intero processo, diverse entità, come rivenditori al dettaglio, fornitori di materie prime, grossisti, produttori, aziende di trasporto, operazioni di finitura, operatori terzi, centri logistici, magazzini e numerosi altri vengono coinvolti nella movimentazione dei materiali. Papadonikolaki e Wamelink hanno fornito una definizione alternativa di SCM, caratterizzandola come una sorta di amalgama di processi chiave responsabili della supervisione del flusso di informazioni e materiali in entrambe le direzioni che comprende attività intra-organizzative e interazioni inter-organizzative all'interno della catena di fornitura, culminando, infine, nella consegna di beni e servizi ai consumatori finali⁽¹⁸⁾.

In virtù dello stretto legame che lega la logistica alla SC e alla SCM, all'evoluzione della prima ha fatto eco il modificarsi della seconda; di conseguenza, dopo il *boom* economico e il generalizzato clima di fiducia successivo alla seconda Guerra Mondiale, entrambe beneficiarono dei numerosi progressi tecnologici che ebbero un'influenza sostanziale sulla loro gestione. Con l'avvento dei computer, inoltre, le aziende iniziarono a migliorare la precisione e l'efficienza nel tracciamento delle spedizioni e i nuovi strumenti software a ottimizzare la *supply chain* e la gestione dell'inventario, con la conseguenza di ridurre i costi e aumentare l'efficienza⁽¹⁹⁾. L'evoluzione dei sistemi di trasporto che ha avuto un impatto considerevole sulla gestione della catena del valore e sulla logistica ha facilitato la movimentazione rapida ed efficace delle merci su lunghe distanze, superando le capacità precedenti. Inoltre, l'avvento della containerizzazione ha facilitato il trasporto di merci in grandi quantità, migliorando, così, l'efficienza operativa⁽²⁰⁾.

Anche la globalizzazione ha giocato un ruolo fondamentale sul settore della gestione della *supply chain* e della logistica. Non bisogna

(18) E. Papadonikolaki e H. Wamelink, *Inter- and intra-organizational conditions for supply chain integration with BIM*, in "Building Research & Information", vol. 45, n. 6, 2017, pp. 649-664.

(19) J. Mangan e C. Lalwani, *Global Logistics and Supply Chain Management*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2012.

(20) A. Conway, *Accounting for freight in modern urban planning and design*, in L. Tavasszy, M. Browne e M. Piecyk (a cura di), *Advances in Transport Policy and Planning. Freight Transport Planning*, Academic Press, London, 2024, p. 15 e ss. (pp. 1-32).

dimenticare, infatti, che, da un lato, l'ampliarsi e l'intensificarsi del commercio internazionale ha permesso a un numero crescente di aziende di accedere a risorse prima irraggiungibili, migliorando, così, l'efficienza e la redditività nella produzione di materie prime; dall'altro, l'avvento delle reti di trasporto internazionali ha facilitato il loro rapido transito attraverso i confini nazionali, consentendo alle aziende di soddisfare efficacemente la domanda dei consumatori. La crescente globalizzazione dei mercati, tuttavia, ha anche reso necessario per le aziende migliorare la propria gestione della *supply chain*, pena il rischio di diventare meno competitive rispetto alla concorrenza. Nel mondo globalizzato la logistica è diventata un elemento imprescindibile per le aziende⁽²¹⁾.

Nel corso della storia, dunque, la logistica e la gestione della *supply chain* sono state oggetto di notevoli progressi e la maggior parte degli osservatori prevede che l'importanza della logistica nelle operazioni aziendali persisterà nel prossimo futuro, grazie ai progressi tecnologici e alla crescente efficienza delle reti di trasporto. E se il primo passo di questa nuova fase evolutiva è stato segnato dalla logistica integrata, già si parla, per il futuro, di logistica 4.0, ossia un'evoluzione della logistica integrata che, si sostiene, sarà caratterizzata da un uso massiccio di tecnologie digitali, come l'AI, il *cloud* e la *blockchain* con l'obiettivo di creare un ecosistema logistico automatizzato, flessibile e completamente interconnesso⁽²²⁾.

1.1.1. La logistica integrata

Con la locuzione "logistica integrata" si fa riferimento a una disciplina che unisce tutte le attività aziendali interne ed esterne in un solo processo, aumentando l'efficacia del servizio clienti e riducendo al massimo i costi. La logistica integrata prevede la gestione - previsione, pianificazione, organizzazione, gestione operativa, controllo - dei flussi informativi e finanziari relativi al ciclo di vita del prodotto, dallo sviluppo alla consegna,

(21) S. Shah e V. Patil, *Exploring the Challenges and Opportunities for Globalisation of Logistic and Supply Chains*, in "WSEAS Transactions on Business and Economics", vol. 21, 2024, pp. 2806-2827.

(22) S. Winkelhaus e E. H. Grosse, *Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system*, in "International Journal of Production Research", vol. 58, Issue 1, 2020, pp. 18-43.

produzione e distribuzione ai consumatori finali per massimizzare la soddisfazione del cliente al costo minimo e aumentare la produttività⁽²³⁾.

Tuttavia, è bene specificarlo, l'implementazione di un sistema logistico integrato in azienda non è facile e può richiedere diversi anni. L'adozione di un sistema di logistica integrata, infatti, necessita di un supporto, denominato *Integrated Logistics Support* (ILS) che «ha l'obiettivo di assicurare il mantenimento dell'operatività di un sistema tecnologico complesso. Esso utilizza un insieme di processi e di mezzi definiti elementi del supporto logistico (rifornimento, acquisizione e gestione dei pezzi di ricambio, operazioni di manutenzione, attrezzature, documentazione, formazione). [...] il suo obiettivo consiste in una progettazione delle attività e dei mezzi di supporto in grado di garantire la disponibilità del sistema al momento richiesto e di minimizzare il costo del ciclo di vita dello stesso»⁽²⁴⁾.

In molti testi, la logistica integrata è definita come un processo di previsione delle esigenze del cliente, nel quale gli interessi dell'azienda si traducono nella raccolta di capitali, nell'approvvigionamento di materie prime di alta qualità, nell'impiego di risorse specializzate e nell'utilizzo delle tecnologie più recenti, come il supporto d'informazioni precise e affidabili, tutti elementi strumentali a soddisfare esigenze, desideri e richieste della clientela⁽²⁵⁾. Questa impostazione teorica ha trovato concreta realizzazione grazie a una serie di variabili che, nel tempo, ne hanno favorito lo sviluppo; tra queste vi sono la crescente consapevolezza dei consumatori, l'ampliamento delle linee di prodotto, nonché l'introduzione di esperti nello sviluppo delle tecnologie informatiche e nelle pratiche di gestione logistica, presto applicate anche in ambito digitale e su Internet. Tali innovazioni hanno reso possibile raggiungere livelli più elevati di efficienza nei trasporti, nella pianificazione, nella gestione dell'inventario e nella progettazione dei magazzini.

La logistica integrata ha subito una forte accelerazione con la globalizzazione, intesa come la fase di totale liberalizzazione dei mercati e della

(23) S. Franciolini, *Logistica integrata, se non vinci ritenti*, in "TTM", vol. 53, fasc. 2, 2022, pp. 74-80; M. Perona e P. Bastiani, *La gestione integrata della filiera logistica e produttiva*, in "Logistica management", fasc. 149, 2004, pp. 39-42.

(24) E. Maraschi, *ILS. Integrated Logistic Support. Supporto Logistico Integrato*, ConsulmanSPa, Milano, 2019, p. 4.

(25) A. Payaro, *Logistica Pratica. Concetti essenziali per la comprensione e la gestione della logistica e della supply chain*, Società Editrice Esculapio, Bologna, 2022, pp. 41-66.

deregolamentazione sempre più spinta nella movimentazione di merci e di capitali su scala mondiale⁽²⁶⁾. Nella nuova fase, le aziende si sono ritrovate sotto pressione e costrette a utilizzare la logistica integrata non solo come funzione tecnica ma anche come leva strategica per contenere spese e restare competitive nei mercati, il che, per molte imprese, si è tradotto nella necessità di ripensare le proprie modalità di trasporto e nel ridurre al minimo i costi d'inventario⁽²⁷⁾.

Nel corso della sua evoluzione, la logistica integrata si è confrontata con sfide crescenti che hanno reso la *supply chain* il quadro di riferimento imprescindibile: una *conditio sine qua non* per assicurare l'integrazione e il coordinamento di reti, processi e di una mole crescente di flussi informativi in tempo reale⁽²⁸⁾. Ragionare sulla *supply chain*, inoltre, permette di configurare un perimetro all'interno del quale far rientrare la struttura di rete, i processi aziendali e i componenti per la gestione delle informazioni; la *supply chain*, inoltre, svolge un ruolo fondamentale nella determinazione degli elementi e dei meccanismi chiave (tra cui spedizionieri, fornitori, trasportatori, magazzinieri e gestori di terminal) che supportano la piattaforma logistica e l'integrazione sistematica⁽²⁹⁾.

In azienda, lo sviluppo della logistica integrata richiede una serie di accorgimenti e l'adozione di strumenti *ad hoc* legati all'identificazione dell'affidabilità del sistema e alle cause di eventuali criticità; non bisogna dimenticare, infatti, che un sistema logistico integrato può avere una forte correlazione con il sistema di sicurezza e con la gestione dei dati e delle informazioni che vanno trattati con la massima accuratezza e affidabilità⁽³⁰⁾. Inoltre, l'efficacia di un sistema logistico integrato

(26) Per un approfondimento, E. Sasson, *Globalizzazione globale*, in "Harvard Business Review", fasc. 5, 2024, pp. 122-130.

(27) R. Pedersini, *Globalizzazione e politiche commerciali. Non solo deregolamentazioni*, in "Stato e mercato", vol. 109, fasc. 1, 2017, pp. 105-120; A. Payaro, *I flussi della globalizzazione*, in "Logistica management", fasc. 189, 2008, pp. 43-60.

(28) S. Min e J. S. Keebler, *The role of logistics in supply chain management*, in J. T. Menzer (a cura di), *Supply Chain Management*, Sage, London, 2000, pp. 391-410.

(29) D. Gattuso e C. C. Cassone, *I nodi della logistica nella supply chain*, Franco Angeli, Milano, 2013, p. 15 e ss.

(30) I. B. Mičeta, V. Biňasová e M. Haluška, *Advanced industrial engineering in next generation of manufacturing systems*, in "Journal of Mechanics Engineering and Automation", vol. 4, n. 4, April 2014, pp. 311-317.

richiede anche un forte coinvolgimento del *management*⁽³¹⁾, una progettazione dettagliata del sistema logistico integrato, un *team* di gestione e uno stretto coordinamento tra i suoi membri⁽³²⁾.

Come hanno evidenziato Bisogni e Cantoni, nel caso della logistica integrata, «la funzione logistica viene a svolgere un importante ruolo di coordinamento tra funzioni diverse: al riguardo si può affermare che la capacità di sapersi integrare con le altre funzioni aziendali rappresenta una delle doti che un buon manager della logistica deve possedere oltre che saper interagire con aziende diverse operanti nella stessa *supply chain* (fornitori, clienti, operatori logistici, ecc.)»⁽³³⁾.

Negli ultimi decenni la logistica integrata ha dovuto imparare a confrontarsi con le nuove tecnologie digitali che hanno migliorato tutte le fasi del processo dal servizio clienti (informazioni chiare su prodotti e scorte, livelli di servizio affidabili, tempi di consegna più brevi) al risparmio sui costi (utilizzo più efficiente delle risorse logistiche e impiego più razionale delle risorse aziendali), dall'ottimizzazione delle reti logistiche (flusso di prodotti ottimale, gestione semplificata della documentazione) alla standardizzazione dei processi logistici globali (ispezione periodica della catena di fornitura, corretto utilizzo dei sistemi informatici, integrazione tra le tecnologie informatiche, individuazione di modalità più efficaci per presentare un report sulla catena logistica, ecc.), dalla possibilità di utilizzare strumenti di realtà virtuale all'uso dell'intelligenza artificiale per migliorare la logistica (simulazione computerizzata, formazione degli operatori sull'utilizzo della realtà virtuale, ecc.)⁽³⁴⁾.

(31) Diverse le figure manageriali e le competenze presenti nella logistica integrata dal *Supply Chain Project Manager* (che ha il compito di sviluppare e concludere progetti atti a migliorare le condizioni di business dell'azienda in termini di vendite e altro) al *Planning Manager* (che assicura lo sviluppo e l'esecuzione dei piani di produzione) o il *Warehouse Manager* (con il compito di sviluppare e gestire le operazioni di magazzino per controllare ricevimento, stoccaggio, prelievo e spedizione prodotti). P. G. Bisogni, F. Cantoni, *Dall'etichetta al tag: orientarsi fra ruoli e competenze della logistica e Supply Chain Management nel 4.0*, in "Quaderno", n. 128, novembre 2017, p. 16 (pp. 5-28).

(32) W. J. W. Pienaar, *The likely role of an executive logistics and supply chain management portfolio on the board of private industrial corporations*, in "Corporate Board: Role", 9, 1, 2013, pp. 18-25; E. Maggi e G. Borruso, *A theoretical framework of the new approach to logistics: supply chain management*, in "Trasporti Europei", vol. 7, fasc. 17, 2001, pp. 16-24.

(33) G. Bisogni e F. Cantoni, *Dall'etichetta al tag*, cit., p. 9.

(34) A. Štefánik, P. Grznár e B. Mičieta, *Tools for Continual Process Improvement – Simulation and Benchmarking*, in *Annals of DAAM for 2003 & Proc. of the 14th Intern. DAAAM*