



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M. FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

The food supply chain in Italy: the meat industry

RELATORE:

CH.MO/A PROF./SSA Ambra Galeazzo

LAUREANDO/A: Matteo Sartena

MATRICOLA N. 2001178

ANNO ACCADEMICO 2022 – 2023

APPENDICE

Dichiarazione di autenticità [da inserire, dopo il frontespizio, nella prima pagina della Tesi di laurea o di laurea magistrale]

Dichiaro di aver preso visione del "Regolamento antiplagio" approvato dal Consiglio del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali e, consapevole delle conseguenze derivanti da dichiarazioni mendaci, dichiaro che il presente lavoro non è già stato sottoposto, in tutto o in parte, per il conseguimento di un titolo accademico in altre Università italiane o straniere. Dichiaro inoltre che tutte le fonti utilizzate per la realizzazione del presente lavoro, inclusi i materiali digitali, sono state correttamente citate nel corpo del testo e nella sezione 'Riferimenti bibliografici'.

I hereby declare that I have read and understood the "Anti-plagiarism rules and regulations" approved by the Council of the Department of Economics and Management and I am aware of the consequences of making false statements. I declare that this piece of work has not been previously submitted – either fully or partially – for fulfilling the requirements of an academic degree, whether in Italy or abroad. Furthermore, I declare that the references used for this work – including the digital materials – have been appropriately cited and acknowledged in the text and in the section 'References'.

Firma (signature)

INDICE

I. Il settore del food e della carne in Italia.....	3
1.1 Introduzione	3
1.2 La meat supply chain.....	5
1.3 La meat supply chain nel settore bio	6
II. Misurazione della meat supply chain	9
2.1 Introduzione	9
2.2 Analisi di un caso italiano	10
2.3 Analisi di un caso internazionale.....	14
2.4 Confronto tra i due casi	17
2.5 L'insostenibilità della filiera e le inefficienze	18
III. Il percorso verso la sostenibilità	19
3.1 Introduzione	19
3.2 Driver della sostenibilità	20
3.3 Obiettivi verso la sostenibilità.....	23
CONCLUSIONE	25
BIBLIOGRAFIA.....	27

INTRODUZIONE

Il presente lavoro di tesi si propone di analizzare il settore alimentare in Italia, con particolare attenzione alla filiera della carne e alla relativa *supply chain*. Lo studio prenderà avvio con una panoramica generale del settore *food* nel nostro Paese, per poi concentrarsi specificamente sulla catena di approvvigionamento della carne e le sue peculiarità. Sarà data particolare rilevanza alla sostenibilità e all'efficienza di questa filiera, con un'analisi dettagliata degli sprechi e degli indicatori di eco-efficienza presenti lungo l'intero processo produttivo.

Verrà presa in considerazione un'analisi del funzionamento della catena di approvvigionamento della carne italiana, utilizzando la metodologia della *Material Flow Analysis*. Questo approccio ci consentirà di valutare gli impatti ambientali e di individuare eventuali inefficienze nell'utilizzo delle risorse lungo l'intera filiera. Inoltre, sarà dedicata attenzione agli scenari futuri e agli sviluppi che potrebbero influenzare la sostenibilità del mercato della carne.

Successivamente, la *Material Flow Analysis* verrà utilizzata per esaminare casi pratici come la catena di approvvigionamento del pollo in Canada e il caso specifico della carne biologica in Italia. Questi esempi ci aiuteranno a comprendere meglio le sfide e le opportunità della sostenibilità nella logistica dell'industria agroalimentare italiana.

Attraverso una disamina dettagliata delle varie fasi della catena di approvvigionamento, dal ruolo dei produttori all'organizzazione e ai canali di distribuzione fino ai punti vendita, si vuole offrire una panoramica delle criticità e delle opportunità legate alla sostenibilità nella logistica del settore agroalimentare italiano. Saranno presi in considerazione gli impatti ambientali della *supply chain* e le inefficienze nell'uso delle risorse, nonché l'importanza di una gestione sostenibile della catena di approvvigionamento della carne.

Questo studio infine mira a contestualizzare, in uno scenario molto instabile come quello contemporaneo, anche temi molto attuali utili per la comprensione della *meat supply chain* e le conseguenze sul cliente finale, come l'introduzione della carne sintetica e la percezione dei consumatori su questo tema, nonché gli impatti ambientali e gli usi secondari dei sottoprodotti dell'industria e il relativo impatto sul futuro della catena di approvvigionamento.

L'obiettivo finale di questo elaborato è fornire una panoramica del settore e della *supply chain* della carne in Italia, con un'attenzione particolare alla sostenibilità e all'efficienza di questa catena di approvvigionamento.

CAPITOLO I

IL SETTORE DEL FOOD E DELLA CARNE IN ITALIA

1.1 Introduzione

Secondo il report di Federalimentare (CENSIS, 2023) il settore del *food* si posiziona al primo posto tra le industrie manifatturiere italiane e secondo per numero di dipendenti (464 mila lavoratori), esportazioni (più di 50 miliardi di euro di valore export) e numero di aziende (60 mila imprese lungo tutta la filiera). Il fatturato della *Food supply chain* supera i 179 miliardi, dato che conferma l'importanza cruciale del settore per l'economia italiana. Il Presidente di Federalimentare, Paolo Mascarino, a tal proposito afferma che il settore rappresenta un patrimonio a livello nazionale, poiché è uno dei più redditizi sia dal punto di vista economico che sociale (Mascarino, 2023). Aggiunge inoltre che la filiera alimentare deve la sua notevole capacità di adattamento ai suoi grandi segni distintivi: prodotti di altissima qualità, unicità degli alimenti e marchi di fama mondiale.

Ettore Prandini, Presidente di Coldiretti e Vicepresidente dell'Associazione Italiana Allevatori, sosteneva nel 2021 che nonostante la pandemia di Covid-19 in corso, il comparto alimentare avrebbe registrato una crescita del 7% entro la fine dell'anno rispetto all'anno precedente. Secondo un'analisi di Coldiretti, il valore della *supply chain* raggiungerebbe i 538 miliardi di euro. Mentre il mondo e il *Made in Italy* in particolare venivano colpiti duramente dall'emergenza sanitaria, il settore alimentare dimostrava una notevole resilienza, favorita da fattori interni come il clima favorevole, la ricca biodiversità e la vasta varietà di prodotti presenti nel nostro Paese. L'emergenza sanitaria ha sottolineato l'importanza cruciale del settore alimentare per l'economia italiana, ma ha anche evidenziato la necessità di investire ulteriormente e puntare sulle esportazioni al fine di raggiungere l'indipendenza dal mercato estero (Paoloni, 2020).

Secondo la ricerca condotta da CDP (CDP, 2022), la filiera agroalimentare italiana si troverà ad affrontare nuove criticità nel prossimo futuro. Sia la pandemia di Covid-19 che il conflitto in Ucraina e i relativi impatti evidenziano chiaramente che le situazioni di crisi attuali e future saranno molteplici. La *supply chain* agroalimentare italiana si trova ancora lontana dall'essere indipendente dai mercati internazionali a causa di numerose sfide legate alla situazione geopolitica, ambientale e sanitaria attuale. Queste sfide includono la siccità, la scarsità di materie prime e l'aumento dei prezzi dell'energia. Tali criticità contribuiranno ad un aumento dei costi di produzione lungo l'intera catena di approvvigionamento, che già sono elevati

(+9,2% nei primi mesi del 2022). Inoltre, la filiera agroalimentare italiana è caratterizzata da una struttura molto frammentata, nonostante sia riconosciuta per la sua qualità a livello nazionale. Le aziende si troveranno ad affrontare una crisi che porterà all'aumento dei prezzi del mangime per il bestiame, dei costi energetici e dei capi animali stessi. Di conseguenza, saranno costrette ad aumentare i prezzi, aggravando anche il consumatore finale. Tuttavia, queste sfide offriranno anche nuove opportunità e possibilità di sviluppo. Per affrontare il problema del cambiamento climatico e le sfide future, l'intera filiera dovrà dimostrare ancora una volta resilienza e capacità di adattamento, come ha ampiamente dimostrato durante la pandemia del 2020. Sarà necessario un approccio collaborativo e una gestione oculata della *supply chain* per sfruttare le opportunità emergenti e garantire la sostenibilità e la competitività del settore agroalimentare italiano (CDP, 2022).

La grande crescita economica che caratterizzò l'Italia nei primi anni '60 ebbe un impatto significativo sulle condizioni sociali del Paese, determinando miglioramenti sul piano alimentare e un aumento notevole del consumo di carne pro capite. Secondo i dati dell'Istat, all'inizio degli anni '80 il consumo annuale di carne bovina e suina si attestava rispettivamente a 25,5 e 21,1 kg pro capite, cifre che rappresentavano un raddoppio medio rispetto a vent'anni prima, quando i consumi erano di 13,0 e 7,1 kg pro capite. La modernizzazione tecnologica giocò un ruolo fondamentale nell'incremento del consumo di carne e nel miglioramento dell'equilibrio alimentare dei cittadini italiani. Tuttavia, le crescenti esigenze alimentari portarono ad una dipendenza evidente dalle importazioni di carne e bestiame dall'estero per soddisfare la domanda interna (Amadei, 2003).

L'analisi proposta si focalizzerà sull'industria della carne, un settore di vitale importanza per l'economia nazionale, sia per il suo elevato impatto ambientale che per il ruolo fondamentale che svolge nella cultura alimentare del nostro Paese. La filiera della carne italiana costituisce un settore chiave all'interno dell'industria agroalimentare, contribuendo per il 15% del totale (circa 20 miliardi di euro) (Amicarelli and Bux, 2021). Tuttavia, è importante sottolineare che è anche uno dei settori più inquinanti, con il primato nell'agroalimentare per l'emissione di gas serra, a causa dell'uso intensivo di risorse e della generazione di sprechi e rifiuti lungo la catena di approvvigionamento (Golini et al., 2016). Queste problematiche derivano in gran parte dallo smaltimento inadeguato di sottoprodotti e rifiuti prodotti dagli allevamenti intensivi e dalla catena produttiva, che vengono generati in quantità elevate nell'industria, nonché dal considerevole consumo di risorse come energia, acqua e terreni.

Una ricerca condotta da Federalimentare nel 2015 ha stimato che questi sprechi ammontassero a 15 miliardi di euro (Caldeira et al., 2019). Pertanto, l'analisi proposta sarà rilevante non solo per il settore della carne, ma anche per applicare le stesse considerazioni ad altri settori con

impatti ambientali significativi, allo scopo di proporre strategie per guidare l'industria verso un approccio più sostenibile.

1.2 La meat supply chain

La catena di approvvigionamento italiana è costituita da un intricato *network* di aziende che operano lungo l'intera filiera con l'obiettivo di soddisfare le esigenze dei consumatori e mantenere una posizione competitiva sul mercato. Le decisioni relative alla *supply chain* hanno un impatto significativo non solo sui costi, ma anche sulle entrate e sulle prestazioni complessive di un'azienda. È pertanto fondamentale comprendere l'importanza strategica di gestire efficacemente la *supply chain* per raggiungere risultati ottimali.

La catena di approvvigionamento rappresenta il flusso costante che si muove attraverso le diverse fasi della filiera, e il *surplus* generato è un indicatore chiave che determina il successo e guida tutte le decisioni della strategia aziendale. Il *surplus* di una *supply chain* viene calcolato sottraendo al valore creato per il consumatore tutti i costi associati alla filiera, come ad esempio le materie prime, le informazioni e i prodotti (Chopra, 2019). Le aziende per essere competitive ed efficienti orientano il proprio comportamento e le proprie azioni a massimizzare il *surplus*, mantenendo un equilibrio tra i costi sostenuti e il margine generato. Inoltre, è essenziale sottolineare che il consumatore stesso rappresenta un elemento integrante di questa catena logistica, influenzando le dinamiche e le scelte lungo il percorso di approvvigionamento. A questo proposito, diventa evidente che lo scopo ultimo dei dettaglianti e dei distributori, nonché dei produttori stessi, sia di garantire che il prodotto raggiunga il cliente finale, rispettando rigorose norme e *standard* qualitativi di riferimento, per soddisfarne i bisogni (Chopra, 2019). Negli anni '90, in Italia, prese forma una *supply chain* specificamente dedicata alla carne (principalmente di ovino, bovino e suino) per rispondere alle crescenti esigenze della società evidenziate dal *boom* economico. Il costante aumento della domanda dettato dalla crescita economica divenne una sfida significativa che evidenziò la necessità di personale altamente specializzato, nonché il rispetto di rigorose norme igieniche e l'approvvigionamento di attrezzature specifiche per i reparti di macelleria all'interno dei supermercati.

L'implementazione di una filiera dedicata alla carne richiese notevoli investimenti in infrastrutture, tuttavia, consentì l'ottimizzazione dei processi lungo l'intera catena, partendo dai produttori e arrivando ai consumatori presso i punti vendita. Questo approccio mirava a una gestione più attenta, con un *focus* sull'efficienza e la specializzazione. Per superare il modello tradizionale di commercio e differenziare l'offerta al fine di offrire ai clienti la possibilità di

trovare tutti i prodotti necessari per la spesa settimanale all'interno dei loro punti vendita, le grandi catene decisero di adottare una nuova soluzione logistica: l'*outsourcing* (Azzali, 2007). L'*outsourcing* permette alle catene della grande distribuzione di sfruttare le economie di scala esternalizzando i processi in attività industriali esterne. Questo approccio consente di beneficiare delle competenze settoriali, dei macchinari specifici e delle risorse logistiche di altre imprese specializzate (Amadio, 2006).

Il settore si trovò dunque di fronte a una sfida significativa: le necessità di gestione dell'intera logistica e della catena del freddo, data l'importanza degli *standard* di temperatura richiesti per prodotti delicati come la carne lungo tutto il percorso, per garantire qualità e sicurezza all'interno della filiera. La catena del freddo, che riguarda prodotti deteriorabili come la carne, è fondamentale per garantire la qualità degli alimenti e ridurre i tempi di consegna. Per far fronte a questa esigenza organizzativa, la *meat supply chain* ha adottato due approcci possibili: creare una propria filiera interna o affidarsi a soggetti specializzati nel trasporto refrigerato (Amadei, 2003).

1.3 La meat supply chain nel settore bio

L'analisi condotta da Sinab sulla GDO della carne bio si concentra sulla logistica e sulla catena di approvvigionamento che coinvolge sei imprese italiane operanti in questo settore (ISMEA, 2022). Questo studio riveste particolare importanza in quanto il mercato del bio, seppur ancora di dimensioni limitate, sta registrando una significativa espansione. Essa rappresenta un'eccellente opportunità per monitorare la gestione e la salute delle *supply chain* italiane in questo settore, che condivide peculiarità e criticità con la carne tradizionale. Tuttavia, si differenzia per quanto riguarda il controllo qualità, l'attenzione alla provenienza e le certificazioni necessarie.

Una delle aziende coinvolte nell'analisi ha preso la decisione dopo un anno dall'apertura al nuovo mercato in questione, di non far parte della *supply chain* della carne biologica. La motivazione di questa scelta è stata legata ai risultati di vendita che non raggiungevano il punto di pareggio economico. Uno dei fattori chiave che ha influenzato l'*exit* è stata la sfida nell'approvvigionamento, causata dalla scarsità di fornitori e dall'elevato costo dei prodotti. I fornitori di queste aziende sono altamente specializzati e principalmente costituiti da fornitori di animali allevati esclusivamente nel territorio nazionale, con una piccola parte proveniente da fornitori di carne biologica europei. Sebbene questa caratteristica del settore offra contratti pluriennali e stabilità nelle relazioni commerciali, data la limitata disponibilità di fornitori,

comporta anche un notevole dispendio di risorse per i distributori. A causa di queste difficoltà incontrate nella *supply chain* è dunque per questo motivo che una delle aziende intervistate ha preso la decisione di abbandonare il mercato, anche se tale decisione è stata presa successivamente all'intervista condotta (Ismea, 2022).

Nel processo di lavorazione della carne, le aziende ordinano le materie prime con una media di due volte a settimana, a seconda delle dimensioni dell'azienda, utilizzando *software* specifici. Successivamente, si avvia la fase di lavorazione effettiva, durante la quale i dipendenti controllano la carne e utilizzano un sistema informativo per tracciare gli ordini ricevuti. Inoltre, vengono attentamente verificate le condizioni degli imballaggi utilizzati. La seconda fase della *supply chain* riguarda la macellazione e successivamente la refrigerazione, durante le quali vengono rigorosamente seguite tutte le norme igieniche necessarie. Infine, viene eseguita la fase di frollatura, che dipende dal taglio specifico di carne (Bisoni, 2021).

Successivamente al porzionamento della carne, avviene il confezionamento e l'etichettatura, che vengono eseguiti in laboratori altamente certificati dal punto di vista sanitario. A questo punto, il prodotto è pronto per essere consegnato ai punti vendita. È importante prestare particolare attenzione a questa fase logistica del trasporto, in quanto riveste un'importanza significativa nell'ambito della nostra analisi. Questo perché le caratteristiche e le peculiarità della fase logistica sono comuni a tutte le aziende coinvolte nella ricerca condotta da Sinab, sia per la carne biologica che per quella tradizionale. Gli intermediari tra le aziende intervistate e i punti vendita, tra cui supermercati, ipermercati, discount e dettaglianti, sono soggetti terzi che gestiscono il trasporto e la distribuzione, noti come piattaforme logistiche. Queste piattaforme logistiche sono strategicamente posizionate sulle principali infrastrutture nazionali, in modo da coprire il territorio nel modo più efficiente possibile.

La gestione della catena del freddo riveste un ruolo fondamentale per i prodotti di alta qualità come la carne biologica, in quanto consente di preservare il prodotto e garantire che la sua durata sia massimizzata fino all'utilizzo finale. In questa fase, si fa ampio uso della tecnologia e dell'informatica, specialmente per la gestione delle scorte e dei magazzini. Sistemi e *software* altamente automatizzati vengono impiegati per monitorare e controllare le temperature, nonché per gestire le scorte e l'organizzazione degli scaffali per gli *stock* dei bancali. Questi applicativi ottimizzano la gestione dei prodotti all'interno della catena del freddo, migliorando l'efficienza e le garanzie di mantenimento lungo tutta la catena logistica (*Commission Delegated Decision (EU) 2019/1597*, 2019).

Nell'ultima fase della *meat supply chain* biologica i prodotti vengono trasportati ai punti vendita, e da qui successivamente acquistati dai consumatori finali, mediante automezzi refrigerati. Anche in questo caso, vengono impiegati gli stessi mezzi di trasporto utilizzati per i

prodotti tradizionali, tenendo conto delle specifiche esigenze di ogni cliente e delle tempistiche di permanenza nei magazzini e sugli scaffali. Infine, per garantire la sicurezza alimentare, la qualità della carne e l'adeguata gestione della catena del freddo, le aziende dichiarano di adottare politiche che minimizzano gli sprechi. I prodotti vicini alla scadenza vengono scontati o promossi per stimolare l'acquisto, riducendo così al minimo gli sprechi.

In conclusione, la ricerca condotta sulla filiera della carne biologica evidenzia una gestione senza particolari criticità, grazie al rapporto stretto tra i vari attori della catena e alla collaborazione con i fornitori che permettono consegne tempestive grazie a ordini ben organizzati e coordinati. Tuttavia, si rileva che i costi di gestione del magazzino rappresentano una sfida significativa, che si stima gravare circa il 5% sul prezzo di vendita del prodotto. Nonostante ciò, le aziende coinvolte dimostrano di adattarsi e innovare in modo sostenibile. Secondo le aziende intervistate, il consumatore medio italiano attribuisce maggiore importanza al taglio di carne e alla qualità piuttosto che alla denominazione bio. Tuttavia, i prodotti biologici sono ancora considerati appartenenti ad un settore in fase di sviluppo, ma si prevede che avranno una crescita significativa poiché la percezione e la preferenza dei consumatori convergeranno verso prodotti più ambientalmente sostenibili. Di conseguenza, le aziende lungo la catena di approvvigionamento della carne biologica si stanno già muovendo in questa direzione, implementando innovazioni e adottando pratiche sostenibili. Secondo le testimonianze raccolte nella ricerca, le organizzazioni lungo la filiera investono ogni anno in importanti lavori di manutenzione delle strutture aziendali e adottano metodi di logistica innovativa per migliorare l'efficienza energetica volti a un approccio sostenibile (Ismea, 2022).

CAPITOLO II

MISURAZIONE DELLA MEAT SUPPLY CHAIN

2.1 Introduzione

La *Material Flow Analysis* (MFA) rappresenta un metodo per valutare la sostenibilità di una *supply chain* e si configura come uno strumento decisionale fondamentale per i manager nel definire la strategia aziendale. Attraverso lo studio dei percorsi e dei flussi dei materiali e delle risorse lungo una filiera, è possibile valutare gli impatti ambientali associati a una *supply chain*. La MFA costituisce un approccio flessibile che permette di analizzare una vasta gamma di processi e di fornire risultati sull'utilizzo sostenibile e produttivo delle risorse, contribuendo così a ridurre gli sprechi e le problematiche ambientali e di sostenibilità (Zaghdaoui et al., 2017).

L'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Sostenibile ha identificato lo spreco alimentare come una delle principali sfide globali, che porta con sé conseguenze economiche, ambientali e sociali significative. Il programma pone al centro dello sviluppo sostenibile il settore alimentare e di conseguenza il settore della carne, che risulta per distacco il più inquinante tra gli alimenti, insieme a pesce e latticini (“Agenda 2030,” n.d.).

Nel contesto specifico della *meat supply chain* italiana, oggetto di analisi in questo paragrafo, l'obiettivo della MFA è quello di analizzare i flussi dei materiali all'interno della filiera e proporre una strategia per ottimizzare l'utilizzo delle risorse in modo sostenibile. La metodologia è inoltre completa di analisi di sprechi, flusso dei rifiuti e dei materiali e indicatori di eco-efficienza, per tenere sempre conto dell'impatto ambientale generato dalla *supply chain* (Amicarelli et al., 2021).

L'analisi proposta mira ambiziosamente a contribuire ad affrontare ed analizzare le sfide legate alla sostenibilità e allo spreco alimentare nel settore della carne italiana, in linea con i requisiti di sostenibilità delineati nell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e la decisione delegata della commissione europea “per quanto riguarda una metodologia comune e requisiti minimi di qualità per la misurazione uniforme dei livelli di rifiuti alimentari” (“Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy COM/2015/0614 final — European Environment Agency,” n.d.).

2.2 Analisi di un caso italiano

La filiera della carne italiana, con un valore di quasi 20 miliardi di euro e rappresentando il 15% dell'industria agroalimentare, riveste un ruolo chiave nella nostra economia. Tuttavia, è innegabile che sia uno dei settori più inquinanti, sia in termini di utilizzo delle risorse che di produzione di sprechi e rifiuti lungo la catena di approvvigionamento, come emerso da una ricerca di Federalimentare nel 2015, che ha quantificato tali sprechi a 15 miliardi di euro (Caldeira et al., 2019).

Per garantire la creazione di una *supply chain* della carne sostenibile, è essenziale che il nostro Paese investa e adotti nuove soluzioni per la gestione accurata delle risorse e per una collaborazione efficace tra i diversi settori della filiera. Questo approccio mira a minimizzare gli impatti ambientali, promuovere il benessere pubblico e degli animali, evitare gli sprechi e favorire la circolarità tramite la valorizzazione dei sottoprodotti (Amicarelli, 2020).

Nell'analisi considerata, i prodotti della filiera presi in esame sono il suino, il bovino e il pollame, con quest'ultimo che rappresenta il 94% della quota totale, principalmente costituita da polli. Queste tre tipologie di carne insieme costituiscono il 98% del mercato della carne commercializzata in Italia. Il settore bovino, con una quota del 45%, si conferma come la tipologia di carne leader nel mercato italiano, seguito dal pollame e dal suino con rispettivamente il 27% e il 17% (ISTAT, 2023).

Nella catena di approvvigionamento italiana, le principali organizzazioni coinvolte includono le fattorie di allevamento, che sono approssimativamente 120.000, i macelli, che ammontano a quasi 1.700, i centri di sezionamento e le celle frigorifere (Amicarelli et al., 2021).

Secondo i dati ISTAT del 2019 e del 2020, il numero di capi bovini in Italia supera i 2,5 milioni, con circa 1.500 macelli dedicati alla carne bovina. Per quanto riguarda la carne suina, il numero di capi di bestiame è di 11,25 milioni, con 200 macelli di riferimento. Infine, per il pollame, il numero di capi è di 500 milioni (ISTAT, 2019; ISTAT, 2020).

La produzione di carne in generale comporta l'arrivo di circa 4,9 milioni di tonnellate (Mt) di animali, e il processo di macellazione è caratterizzato dal sezionamento ed eviscerazione dell'animale per separare le parti commestibili da quelle non commestibili. Durante questa fase, si stima che le perdite ammontino al 30%, ovvero circa 1,45 Mt, di cui il 13% corrisponde a parti commestibili dell'animale. L'89% rimanente dei sottoprodotti scartati dall'eviscerazione potrebbe essere valorizzato, ad esempio le frattaglie e la pelle per la produzione di insaccati, e il sangue animale potrebbe essere utilizzato come coadiuvante.

La percentuale di sottoprodotti generati dal processo rispetto al peso vivo dei capi bovini è del 44%, equivalente a 0,57 Mt, mentre per la carne bovina è del 19%, pari a 0,35 Mt, e per l'avicolo è del 29%, ossia 0,52 Mt.

Al netto delle perdite che si verificano durante la lavorazione, le carcasse pronte ad essere sezionate e successivamente commercializzate alla distribuzione organizzata ammontano a 4,54 Mt, considerando anche il saldo negativo della bilancia commerciale pari a 1,09 Mt (import-export 1,5-0,41 Mt) (Amicarelli et al., 2021).

Gli scarti di cibo, ossia la parte del prodotto finale che viene scartata e non consumata dal consumatore finale, includono la pelle e altre parti della carcassa dell'animale. I dati di importazione della carne già eviscerata ammontano a 1,01 Mt per la carne suina e 0,4 Mt per quella bovina, mentre le esportazioni sono di 0,15 Mt e 0,09 Mt per bovini e suini, e 0,17 Mt per il pollame. Per quanto riguarda le importazioni di carne di pollame, non sono registrati dati significativi di commercio estero (ISTAT, 2020). Secondo il presidente di Unitalia, Antonio Forlini, ciò è dovuto al fatto che il mercato italiano è perlopiù autosufficiente, con un tasso di autoapprovvigionamento che supera il 100%, permettendo alla filiera di soddisfare il fabbisogno totale nazionale (Forlini, 2023).

Nella fase della distribuzione, l'ultima del processo, le carcasse hanno destinazioni diverse per le diverse tipologie di carne:

- Bovina: il 13% è destinato all'industria alimentare, il 12% alla ristorazione e il 75% alla vendita al dettaglio (*retail*).
- Suina: il 70% va all'industria alimentare, il 5% alla ristorazione e il 25% alla vendita al dettaglio.
- Pollame: il 13% è destinato all'industria alimentare, il 12% alla ristorazione e il 75% alla vendita al dettaglio (Amicarelli et al., 2021).

Anche in questa fase del *retail* è stimata una perdita media di circa 0,45 Mt a causa degli sprechi che si verificano nella preparazione e dagli avanzi dei pasti. Confrontando le tre principali tipologie di produzione di carne (bovina, suina e avicola), gli sprechi alimentari nelle fasi finali di distribuzione e consumo sono piuttosto omogenei e si attestano rispettivamente attorno a 0,04 e 0,07 Mt.

Per valutare in modo più intuitivo sia dal punto di vista economico che di efficienza la *Material Flow Analysis*, sono utili gli indicatori che verranno di seguito proposti. Tramite l'analisi quantitativa e qualitativa di questi indicatori, è possibile verificare la salute della catena partendo dai produttori fino al consumatore finale, al fine di perseguire l'obiettivo di circolarità e di riduzione degli sprechi (Moraga et al., 2019). L'eco-efficienza è un concetto che ben

identifica nell'ambito dello sviluppo sostenibile il progresso economico associato alle esigenze ambientali e al non spreco di risorse. Secondo le Nazioni Unite, l'eco-efficienza fa parte di quei concetti che perseguono l'uso efficiente delle risorse collegato alla massimizzazione economica dei processi di produzione e consumo (UN.ESCAP, 2009).

Gli indicatori di eco-efficienza derivati dall'analisi sono i seguenti:

- *Direct Material Input (DMI)*: Questo indicatore è pari al 10%, il che significa che il settore mostra una buona autosufficienza media, con il 90% delle risorse derivanti dagli allevamenti nazionali. Il DMI misura l'*input* effettivo di materiali in un processo, calcolando la somma dell'*output* nazionale con le importazioni (EUROSTAT, 2020).
- *Material Use Efficiency (MUE)*: Questo indicatore, che misura la precauzione di un settore nel ridurre gli sprechi e recuperare i sottoprodotti, è stimato al 96% durante la macellazione e all'88,5% durante la distribuzione. Tuttavia, il dato più preoccupante è l'82% registrato nelle ultime fasi del processo di vendita e consumo. Lo spreco di cibo che si verifica alla fine del processo vanifica tutti gli sforzi di recupero dei sottoprodotti fatti lungo tutta la *supply chain*. Gli scarti non recuperati destinati allo smaltimento rappresentano un grosso problema, come indicato anche negli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, e possono essere risolti solo tramite sensibilizzazione ed educazione (Wakefield and Axon, 2020).

È importante notare che la suddivisione tra i tre principali settori non è omogenea, con il settore avicolo e suino che non registrano praticamente alcun dato di import, mentre per la carne bovina l'import rappresenta il 30%. Questo può avere implicazioni significative sull'eco-efficienza del settore e può essere un punto di intervento per migliorare la sostenibilità della *supply chain* della carne (Amicarelli et al., 2021).

Secondo i dati forniti dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) riguardanti la crescita degli indicatori di eco-efficienza presentati per l'anno 2018 rispetto alla decade precedente, si è registrato un complessivo miglioramento per ciascun indicatore, con una variazione media del +17%. Questi risultati sono senza dubbio positivi e dimostrano che le pratiche di sostenibilità e le revisioni del processo, dalla specializzazione del personale fino alle implementazioni per migliorare la sicurezza dei trasporti, stanno dando i loro frutti. Tuttavia, nonostante i progressi, siamo ancora lontani dall'obiettivo di una catena di approvvigionamento più sostenibile e circolare per il settore della carne, che rappresenta uno dei pilastri della nostra economia ma al contempo uno dei settori più impattanti ambientalmente a causa dell'intensa sinergia tra le risorse naturali e l'agricoltura (ISTAT, 2020).

Per perseguire una vera sostenibilità nella filiera della carne, è necessario adottare una serie di misure ampie e multifattoriali. Nonostante siano stati effettuati cospicui investimenti in strumentazione tecnologica, certificazioni di qualità e norme igieniche, e nonostante il perseguimento della *leadership* dei costi, ci sono ostacoli che rendono questo settore particolarmente complesso e meritevole di particolare attenzione. Un fattore cruciale è il tessuto frammentato dell'economia italiana, costituito principalmente da piccole e medie imprese. Senza una collaborazione attiva tra le PMI, la competitività a livello internazionale e il raggiungimento di una vera circolarità nella filiera risultano obiettivi di difficile realizzazione. La sinergia e l'integrazione tra le diverse aziende lungo la catena di approvvigionamento sono fondamentali per affrontare le sfide della sostenibilità e promuovere un cambiamento positivo nel settore (Amicarelli et al., 2021).

Tra i principali *driver* per guidare la catena di approvvigionamento della carne verso la sostenibilità, vi è la valorizzazione degli sprechi alimentari e dei sottoprodotti, che possono essere riutilizzati in vari prodotti come gelatina, mangimi animali, bioenergia e persino ingredienti alimentari, come il budello animale utilizzato per gli insaccati (Mullen et al., 2017). Gli utilizzi secondari dei sottoprodotti non solo riducono gli sprechi alimentari, ma sono anche vantaggiosi in termini di redditività per gli agricoltori, poiché contribuiscono a ridurre l'uso del suolo (zu Ermgassen et al., 2016). La catena di approvvigionamento italiana sta già da tempo muovendosi in questa direzione di riutilizzo e valorizzazione, come dimostrano i valori in crescita degli indicatori di eco-efficienza. Tuttavia, è essenziale continuare a implementare tecnologie e *know-how* per valorizzare appieno queste opportunità, che sono state a lungo sottovalutate a causa della bassa percentuale di valore media del prodotto, dei costi elevati di lavorazione e dei vincoli legislativi (Galanakis, 2020).

Tuttavia, vi sono anche ostacoli oggettivi da superare a causa delle caratteristiche intrinseche del prodotto: la difficile quantificazione degli sprechi casalinghi, il controllo limitato sullo smaltimento della carne effettuato dalle famiglie e la complessa raccolta e valorizzazione dei sottoprodotti derivanti dalle operazioni effettuate autonomamente dal consumatore finale, come ad esempio il disossamento del pollame (A. and Sharma, 2015). Nonostante la complessità nell'effettuare confronti tra i casi riportati nella letteratura, a causa delle diverse strutture e abitudini alimentari dei consumatori che variano da paese a paese, si può affermare in generale che la catena di approvvigionamento della carne italiana si colloca ad un buon livello per quanto riguarda la sostenibilità, gli sprechi e i sottoprodotti a livello internazionale (Kayikci et al., 2019). Considerando i dati internazionali, ad esempio, gli sprechi medi delle famiglie europee ammontano a 92 kg annui, mentre quelli italiani sono stati stimati a soli 48 kg annui (Jörissen, 2015).

La MFA ha fornito una panoramica generale della *supply chain* della carne italiana, evidenziando le sue criticità e i punti di forza. Tuttavia, è fondamentale approfondire ulteriormente il tema della sostenibilità per superare le limitazioni della metodologia utilizzata, che si basa principalmente su dati che non sono sempre facili da reperire e affidabili.

L'analisi degli indicatori di eco-efficienza, come il MUE e il DMI, ha messo in luce sia le criticità del settore, sia i segni positivi di crescita e miglioramento rispetto a dieci anni fa, con un aumento del 17% in termini di produttività. Questa prospettiva di massimizzare gli output e minimizzare lo spreco di risorse dimostra che il settore della carne italiana sta intraprendendo un percorso verso la sostenibilità (Amicarelli et al., 2021).

Nonostante il settore sia uno dei più impattanti dal punto di vista ambientale, le prospettive di miglioramento sotto il piano sostenibile sono notevoli. Il mercato dei sottoprodotti, che rappresenta quasi il 60% delle materie prime prodotte dall'industria della carne italiana, sottolinea ulteriormente l'importanza di questi componenti e della loro cruciale utilità nel perseguire gli obiettivi della *supply chain*.

L'analisi svolta ha fornito un solido fondamento per valutare l'efficienza della catena di approvvigionamento. Tuttavia, individuata con precisione l'origine e la tipologia degli sprechi, il passo successivo consiste nella corretta ed efficiente gestione delle catene di approvvigionamento, mediante l'implementazione di adeguate strategie e tecnologie, al fine di perseguire l'obiettivo di sostenibilità e ridurre gli impatti ambientali associati alle inefficienze e agli sprechi. Inoltre, si mira a sensibilizzare il consumatore finale e a rafforzare la sicurezza nel settore alimentare.

In conclusione, le opportunità di trasformare un processo ad alto impatto, come quello della carne, in un settore virtuoso sono già in atto. Sfruttando appieno una corretta gestione di tutte le fasi, dalla produzione alla distribuzione, le aziende possono tagliare i costi e creare una consapevolezza generale basata sulla trasparenza della catena, evidenziando l'importanza della circolarità e l'obiettivo di evitare sprechi sia per i consumatori che per le organizzazioni. Questo per perseguire il fine ultimo di tutelare l'ambiente e garantire la redditività dell'industria della carne (Amicarelli, 2021).

2.3 Analisi di un caso internazionale

Nel presente contesto, ci concentreremo sullo studio di caso intitolato "THE CHICKEN SUPPLY CHAIN IN CANADA: MATERIAL FLOW AND SUPPLY STRUCTURE" (Choi et al., 2022). Gli autori hanno analizzato le organizzazioni coinvolte nella catena di

approvvigionamento del settore avicolo in Canada, fornendo un'attenta analisi del flusso di materiali. In questo studio, vengono fornite informazioni relative alle importazioni e alle esportazioni, correlate con dati sugli sprechi e sulle perdite che si realizzano lungo l'intera catena di approvvigionamento, mediante un confronto tra la domanda e il consumo effettivo rispetto all'offerta. L'analisi si sviluppa partendo dai produttori e dai trasformatori per arrivare infine ai distributori e ai dettaglianti.

L'analisi del flusso di materiale, basata sui dati del 2019, fornisce una panoramica completa di tutte le fasi della filiera, inclusa la valutazione delle perdite di materiale e di prodotti invenduti. Per calcolare la quantità netta, viene utilizzata un'equazione che sottrae le quantità invendute e il saldo della bilancia commerciale dal totale della produzione domestica. La *quantity loss* viene poi calcolata confrontando la *net quantity* ottenuta precedentemente con la produzione domestica immediatamente successiva nel processo, fornendo un'indicazione delle quantità perse lungo ciascuno stadio della *supply chain*. Questo approccio analitico permette di identificare e valutare in modo accurato le perdite di materiale lungo l'intera filiera (Choi et al., 2022).

Nella catena di approvvigionamento del pollo in Canada, le prime organizzazioni coinvolte sono le fattorie che producono le uova da *broiler* (236 produttori). Queste uova da schiusa vengono quindi inviate ai centri specializzati in incubazione, dove vengono schiuse e i pulcini vengono vaccinati (più di 49 stabilimenti). Durante questa fase iniziale, si registra una perdita del 17%, corrispondente a 162 milioni di unità, passando dalle uova da cova (quantità netta di circa 953 milioni) ai pulcini effettivamente nati (stimati a circa 791 milioni).

Successivamente, una volta nati quelli che diventeranno i polli da macello, vengono allevati e mantenuti dai produttori, che si occupano di fornire loro il mangime e le cure necessarie. Durante questo processo, si verifica una perdita di circa 50 milioni di unità (6,5%), passando dai 799 milioni di pulcini alla quantità netta di 749 milioni di polli prodotti in Canada.

Le fasi successive del trattamento primario, inclusi il taglio, la disossatura del pollame e l'abbattimento della carne, sono gestite da 409 strutture secondo la *Canadian Food Inspection Agency* (dati 2020). In quest'ultima fase, si registra una perdita superiore all'8%, pari a circa 6 milioni di unità, confrontando la quantità di carne macellata (749 milioni) con la quantità netta di polli (755 milioni) (Choi et al., 2022).

Non viene rilevata alcuna perdita di quantità tra la carne macellata e la produzione di carne di pollo trattata, poiché i dati risultanti sono identici, pari a 1 milione e 300 mila unità. Questo suggerisce che non sono stati registrati sprechi di carne invenduta lungo la catena di approvvigionamento.

Successivamente, il prodotto entra nei canali di distribuzione dopo essere stato confezionato.

I principali canali di distribuzione includono i dettaglianti (che acquistano il 59% del pollo nazionale), le catene di *fast food* (che assorbono il 24%), il settore della ristorazione (con il 12% della quantità totale di prodotto) e gli hotel (con il 5%).

A questo punto della catena, è importante notare che il Canada è un importatore netto nel settore della carne di pollo. Pertanto, per ottenere il totale dell'output della catena di approvvigionamento, è necessario sommare la produzione domestica di 1292 milioni di chilogrammi con una bilancia commerciale negativa di 86 milioni di chilogrammi, arrivando così a un totale di 1378,18 milioni di chilogrammi.

Nell'ultima fase della catena, che coinvolge il consumatore finale, si registra una perdita significativa di 61,93 milioni di chilogrammi di carne di pollo. Questo dato emerge dalla differenza tra i 1378,18 chilogrammi prodotti dalla *supply chain* e il consumo totale di 1316 milioni di chilogrammi (con una media di 35 chilogrammi pro capite) (Choi et al., 2022).

La significativa quantità di perdite evidenziate mette in luce le inefficienze presenti nella catena di approvvigionamento. Questo studio riveste un'importanza particolare, poiché ci permette di comprendere alcune problematiche comuni a tutte le filiere del settore alimentare. Le possibili cause di queste inefficienze e sprechi possono essere molteplici, tra cui una pianificazione errata dei volumi rispetto alla domanda nazionale, sovrapproduzione che conduce a eccessi di magazzino e quindi sprechi, inefficienze nei processi logistici e di trasporto, mancanza di coordinamento tra le diverse organizzazioni della filiera e carenze di tecnologia e infrastrutture adeguate (Signori, 2001). L'implementazione di tali fattori può contribuire all'ottimizzazione della catena di approvvigionamento e alla riduzione delle perdite, favorendo così una maggiore sostenibilità ed efficienza nell'industria del pollo in Canada.

L'affidabilità dell'analisi dipende dalle assunzioni fatte e dall'accuratezza dei dati utilizzati. In generale, l'analisi evidenzia un'elevata quantità di prodotto perso e invenduto lungo l'intera catena di approvvigionamento nel contesto canadese, soprattutto durante la transizione dalle uova ai pulcini e dal pollame alla carne macellata. Inoltre, si osserva che le importazioni in Canada superano le esportazioni lungo tutta la catena di approvvigionamento, indicando una bilancia commerciale passiva e che il Canada è un importatore netto. Un altro dato rilevante è che l'equazione della perdita di materiale nell'analisi risulta sempre positiva, poiché non si registra mai un guadagno di materiale nella transizione dalla fase precedente a quella successiva.

2.4 Confronto tra i due casi

Verrà ora proposta un'analisi comparativa tra la catena di approvvigionamento della carne di pollame in Italia e in Canada, allo scopo di identificare le convergenze e le differenze tra i due sistemi. Innanzitutto, è cruciale delineare la struttura del saldo commerciale dei due paesi in relazione al settore avicolo. L'Italia, con un ammontare di 500 milioni di capi (dati ISTAT 2019), ha registrato un saldo positivo nella bilancia commerciale, poiché le cifre delle esportazioni (0,17 tonnellate) superano quelle delle importazioni (che si attestano a 0).

Per contro, il Canada (secondo dati forniti dall'Agriculture and Agri-Food Canada nel 2019) mostra un contingente di 799 milioni di capi e un *deficit* nella bilancia commerciale, calcolato tramite un valore di importazioni di 0,13 tonnellate e di esportazioni di 0,02 tonnellate. Questi dati sottolineano la completa autosufficienza della filiera del pollame in Italia, con un tasso di autoapprovvigionamento superiore al 100%, una situazione notevolmente differente rispetto al Canada, un importatore netto con importazioni che superano le esportazioni di ben 0,11 tonnellate.

Per quanto concerne le perdite lungo la catena di approvvigionamento, non emergono differenze sostanziali. Ad esempio, nella fase di sezionamento ed evisceramento, l'Italia riporta una percentuale di perdite del 9% (0,52 tonnellate), mentre il Canada si attesta all'8% del totale (0,75 tonnellate). Nell'ambito della distribuzione, le perdite registrate risultano praticamente identiche, ammontando a 0,06 tonnellate per entrambi.

Tuttavia, nel momento di analizzare la fase di distribuzione, emergono divergenze significative nella percentuale destinata alla vendita al dettaglio: il 75% in Italia e solo il 59% in Canada. Questa differenza è probabilmente attribuibile al 24% delle forniture canadesi indirizzate al settore dei *fast food*, dato che non è disponibile per l'Italia, ma certamente nettamente inferiore rispetto al 12% impiegato nell'industria della ristorazione italiana.

In conclusione, la comparazione ci fornisce un quadro interessante sulle differenze e le similarità tra le *supply chain* di pollame in Italia e in Canada. L'autosufficienza dell'industria avicola italiana rappresenta un notevole vantaggio competitivo rispetto alla realtà canadese, un vantaggio che potrebbe essere esteso anche ai comparti della carne bovina e suina. Inoltre, la disparità nelle percentuali allocate ai canali di distribuzione mette in luce le variazioni nelle strategie commerciali tra nazioni e le conseguenziali differenze nelle abitudini alimentari.

L'analisi sottolinea l'importanza di un approccio sinergico e di investimenti mirati attraverso tutte le fasi della catena di approvvigionamento, con l'obiettivo di costruire *supply chain* più sostenibili ed efficienti. Questo approccio, che va oltre le singole peculiarità e le distinzioni

nazionali, promuove la circolarità tramite l'ottimizzazione e la valorizzazione dei sottoprodotti, contribuendo alla salvaguardia dell'ambiente.

2.5 L'insostenibilità della filiera e le inefficienze

Il fondamentale ruolo della logistica nella competitività di una filiera è indiscutibile. Identificare le sfide e le problematiche che affronta il settore della carne in Italia è pertanto un passo essenziale per presentare, nel capitolo successivo, soluzioni condivise che le aziende agroalimentari possono adottare. Queste proposte, indirizzate a fronteggiare le problematiche attuali e future, si pongono l'ambizioso obiettivo di guidare una transizione sempre più orientata verso la sostenibilità, contribuendo in modo significativo a un futuro più rispettoso dell'ambiente e della società.

Tra le sfide più ingenti che pongono una minaccia al percorso verso la sostenibilità nel settore della carne italiano, vi è innanzitutto una struttura di mercato frammentata che genera complesse difficoltà in termini di integrazione e coordinamento tra gli attori coinvolti. In aggiunta, la carenza di infrastrutture adeguate e la loro distribuzione non uniforme sul territorio costituiscono un ulteriore ostacolo. Da non trascurare sono nemmeno le gravi condizioni etiche del bestiame, accompagnate da carenze normative e una notevole vulnerabilità derivante dalle importazioni da mercati esteri, soprattutto per quanto concerne la carne bovina. Un'altra sfida cruciale è rappresentata dalle inefficienze nell'uso intensivo delle risorse, con un impatto significativo sull'ambiente attraverso elevate emissioni che influenzano l'equilibrio dei microsistemi (Beretta et al., 2012).

Attraverso un'analisi quantitativa, questo capitolo ha portato alla luce varie inefficienze all'interno della catena di approvvigionamento della carne italiana. Tuttavia, è nel prossimo capitolo che ci si concentrerà sulla presentazione di soluzioni concrete e sull'individuazione delle opportunità che possono guidare il settore verso processi e strategie più consapevoli e sostenibili.

CAPITOLO III

IL PERCORSO VERSO LA SOSTENIBILITA'

3.1 Introduzione

L'obiettivo di questo capitolo è analizzare i fattori che esercitano influenza sulla sostenibilità dal punto di vista economico, sociale e ambientale, nonché gli sprechi nella catena di approvvigionamento della carne italiana. Si propone di fornire soluzioni gestionali per sviluppare una *supply chain* sempre più sostenibile. Sarà di rilevanza cruciale esaminare attentamente tutte le fasi, allo scopo di evidenziare le interconnessioni tra di esse, elemento critico per mantenere l'equilibrio in un settore come quello agroalimentare, che richiede una prospettiva di insieme coordinato anziché essere visto come un insieme disorganizzato di piccole aziende (Marchesin, 2018).

L'importanza del concetto di sostenibilità, come sottolineato in precedenza anche nell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, ha acquisito crescente rilevanza negli ultimi anni, estendendosi a molteplici settori, tra cui le catene di approvvigionamento. In particolare, come nel caso in esame, le catene che riguardano la carne, un alimento che riveste una posizione di particolare criticità e che richiede un'attenzione specifica. Questa attenzione è dovuta alla costante crescita della domanda nei paesi in via di sviluppo, che porta con sé un aumento delle emissioni di gas serra, contribuendo al riscaldamento globale (Golini et al., 2017).

Pertanto, risulta imprescindibile considerare una serie di fattori che influenzano la strategia aziendale e che potrebbero sembrare secondari, ma che si rivelano di importanza cruciale quando si affronta la tematica del management sostenibile delle catene di approvvigionamento (Ahi e Searcy, 2013).

Nella letteratura, emergono nove punti critici che si sviluppano lungo una filiera in relazione alla sostenibilità. Questi punti includono: la gestione dello smaltimento dei rifiuti, che si presenta come una problematica lungo tutte le fasi della *supply chain*; l'impatto degli allevamenti intensivi sulle risorse naturali; la sicurezza alimentare e sanitaria, che deve rispettare le norme e i regolamenti stabiliti; la tracciabilità e la trasparenza della catena, elementi cruciali per garantire un processo tracciabile e aperto; il benessere animale e gli standard igienici; il management del welfare dei dipendenti; la dipendenza dalle importazioni estere; i margini bassi che caratterizzano il settore; l'organizzazione strutturale del settore e la concentrazione del mercato (Golini et al., 2016).

Nell'analisi di Golini saranno esaminati esempi concreti di aziende che affrontano le sfide attuali suddivise in tre macroaree: ambientali, sociali ed economiche, legate alla sostenibilità. Questi casi pratici illustreranno come queste aziende stiano rispondendo a tali sfide e quali siano gli impatti risultanti sull'intero settore.

In relazione alla dimensione ambientale, un aspetto di notevole rilievo è la gestione dei rifiuti, che costituisce una problematica significativa in ogni tappa della catena di approvvigionamento, ad eccezione della fase di distribuzione che ne è esente. Inoltre, in questo campo, la regolamentazione è rigorosa. Una pratica che merita attenzione è l'impiego del letame come fertilizzante da parte degli allevatori, poiché oltre a migliorare la qualità del foraggio, riduce l'impatto ambientale e contribuisce al contenimento dei costi aziendali.

Nelle fasi di macellazione e confezionamento, l'adeguato smaltimento dei rifiuti prodotti richiede l'intervento di operatori specializzati. Tuttavia, è opportuno evidenziare che esistono margini di miglioramento, soprattutto per quanto riguarda il riciclaggio degli imballaggi utilizzati (Golini et al., 2016).

3.2 Driver della sostenibilità

I fattori ambientali si legano a soluzioni orientate alla sostenibilità, le quali dimostrano di poter generare vantaggi economici attraverso la riduzione dei costi (Seuring and Müller, 2008).

Nella prospettiva dei problemi sociali, emergono questioni relative alla sicurezza alimentare e sanitaria. Per garantire trasparenza e tracciabilità dei processi aziendali, le imprese intervistate adottano i sistemi HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), insieme alla crescente esigenza di certificazioni che conferiscano una provenienza italiana ai prodotti, una caratteristica sempre più apprezzata dalla clientela. La questione del benessere animale si dimostra più complessa. Gli allevatori hanno un forte interesse nell'assicurare animali in salute, sia per migliorare la qualità e il gusto del prodotto finale, sia per ridurre le spese veterinarie. Gli esigui margini di guadagno che caratterizzano un mercato frammentato come quello dell'allevamento, tuttavia, limitano il campo d'azione delle normative relative alle pratiche di allevamento. Tuttavia, tali normative risultano essenziali per plasmare una *supply chain* più sostenibile e garantire un elevato *standard* qualitativo nell'ambito alimentare (Golini et al., 2016).

A differenza dei problemi ambientali, quelli sociali comportano costi aggiuntivi considerevoli, ma mediante una regolamentazione, coordinamento e supporto adeguati, possono essi stessi diventare il motore per implementare strategie aziendali come l'integrazione. Questo a sua volta

può aumentare le prestazioni complessive dell'impresa e la sua sostenibilità all'interno del panorama del settore (Seuring e Muller, 2008).

I principali fattori economici da considerare riguardano soprattutto la fase di macellazione. Quest'ultima è caratterizzata da una notevole concentrazione, il che solleva barriere d'ingresso elevate per le piccole aziende. Tra le strategie adottate da queste aziende per aumentare i margini e ottenere una maggiore differenziazione, figura il metodo dell'integrazione verticale. Inoltre, esse dipendono significativamente dalle importazioni estere, come analizzato in precedenza (Golini et al., 2016).

La struttura economica del settore, che è caratterizzata da una significativa concentrazione nelle prime fasi, può talvolta rendere gli attori con posizioni consolidate e un certo grado di controllo ostili a considerare la coordinazione e la collaborazione. Al contrario, tra i processori industriali, che sono più prossimi alla fine della catena, si riscontra una maggiore attenzione nei confronti del tema della sostenibilità. Questo atteggiamento potrebbe derivare anche dall'obiettivo di migliorare la percezione del *brand* da parte dei consumatori. (Golini et al., 2016).

Diviene evidente che i fattori economici, ambientali e sociali non agiscono in isolamento né appartengono esclusivamente a una singola impresa o a una specifica fase del processo. Al contrario, essi sono interconnessi e hanno un impatto sulla sostenibilità dell'intera catena di approvvigionamento. Questo conferma ulteriormente quanto già affermato precedentemente, ossia l'importanza della coordinazione e la necessità di un movimento collettivo all'interno del settore per raggiungere obiettivi comuni (Vachon and Klassen, 2006).

I processori industriali costituiscono quindi un esempio rilevante da considerare per questa analisi, data la loro inclinazione verso l'adozione di pratiche sostenibili, come vedremo di seguito. Le principali strategie di gestione della *supply chain* adottate dalle aziende operanti in questa fase della filiera includono spesso la scelta di collaborare con allevatori locali o di optare per fornitori che seguono metodi di produzione biologica. Questa scelta non solo contribuisce a ridurre i costi di trasporto e l'impatto ambientale, ma aumenta anche la qualità della carne grazie alle migliori condizioni di allevamento. Tra le aziende intervistate, c'è una convinzione comune che il mercato dei prodotti biologici offra un vantaggio competitivo significativo rispetto ai concorrenti. Tuttavia, esse riconoscono di non avere ancora le risorse o le capacità organizzative necessarie per sviluppare pienamente questo settore (Golini et al., 2016).

In aggiunta, il miglioramento del controllo e della tracciabilità del prodotto è un requisito obbligatorio secondo le normative vigenti, quindi non rappresenta un elemento distintivo delle aziende, ma una prassi comune che le aziende adottano nel settore (Maloni and Brown, 2006).

Inoltre, le aziende intervistate sottolineano l'importanza di potenziare le pratiche distributive già esistenti, che implicano il coordinamento e la condivisione dei trasporti e delle consegne

verso le piattaforme di smistamento del prodotto finale. Questo approccio mira a ridurre i costi di trasporto e le emissioni inquinanti. Le aziende intervistate ritengono che tali pratiche conferiscano un considerevole vantaggio competitivo, poiché ottimizzano i processi economici, consentendo un risparmio economico in linea con l'aspetto della sostenibilità. Inoltre, le regole per il *design* dell'ambiente (DfE) rivestono un ruolo cruciale. Le aziende seguono queste regole al fine di promuovere la produzione di prodotti più salutari e di sviluppare imballaggi più sostenibili, utilizzando meno materiale e privilegiando materiali riciclabili (Golini et al., 2016). A questo punto dell'analisi, diviene fondamentale esaminare i fattori che stimolano le aziende a intraprendere la strada verso la sostenibilità. Questi fattori sono principalmente rappresentati dal profitto, dalla *brand reputation* nei confronti dei clienti e dalle influenze all'interno della catena di approvvigionamento.

In relazione al conseguimento del profitto attraverso la riduzione dei costi, si evidenzia che rappresenta uno dei principali stimoli alla scelta di pratiche sostenibili. In questo contesto, emerge una stretta correlazione positiva all'interno dell'ambito di *Supply Chain Management* (SCM) tra i vantaggi economici e le strategie di sostenibilità adottate (Bansal and Roth, 2000). In aggiunta, risultano significative le motivazioni legate all'influenza esercitata dalla catena di approvvigionamento e dai suoi *stakeholder*. Questo aspetto, specialmente evidente tra i rivenditori (una caratteristica comune a molte *supply chain* alimentari), spinge le aziende a implementare processi sostenibili. Allo stesso tempo, la guida interna offerta dalla direzione aziendale e dai valori interni riveste un ruolo fondamentale come driver interno. Le aziende intervistate sottolineano che la forza motivazionale della direzione può superare anche le sfide di natura economica, poiché orientate verso l'obiettivo di abbracciare la sostenibilità, quando questa è parte integrante dei valori aziendali. Questa dinamica è stata osservata soprattutto in aziende di natura familiare e radicate sul territorio, le quali manifestano un forte legame con i valori sociali (Basu and Palazzo, 2008).

Per quanto concerne le variabili contingenti, è emerso dall'analisi quanto siano cruciali, e tra queste, la dimensione aziendale riveste un ruolo significativo. Nello specifico, è interessante notare che solo l'azienda di dimensioni più ridotte tra quelle prese in esame ha intrapreso una riconfigurazione completa della propria *supply chain*, adottando un approccio più sostenibile. Questa riconfigurazione includeva azioni come l'internalizzazione delle attività commerciali e la scelta di fornitori locali, entro un raggio limitato intorno all'azienda. L'analisi suggerisce chiaramente che per le imprese di dimensioni medio-grandi, un processo di cambiamento strutturale della *supply chain* può risultare problematico a causa della limitata flessibilità aziendale (González-Benito and González-Benito, 2006).

In aggiunta, è da notare che la partecipazione dell'azienda a un gruppo multinazionale rappresenta un ulteriore *driver* per la promozione della sostenibilità nel sistema di approvvigionamento. Aziende all'interno di questi contesti dimostrano un'inclinazione maggiore verso la collaborazione con fornitori che adottano pratiche sostenibili nelle loro operazioni commerciali. Questa tendenza riflette la propensione delle imprese multinazionali a orientarsi verso scelte che favoriscano l'approccio sostenibile (Rugman and Verbeke, 1998).

Contrariamente a quanto affermato dalla letteratura, nel contesto del mercato della carne italiano, le variabili legate alle fluttuazioni internazionali e alla distribuzione su scala globale non sembrano avere un impatto significativo (Golini et al., 2016).

In conclusione, l'analisi dei driver dell'indagine, che incitano le aziende operanti nella filiera della carne italiana ad adottare un approccio orientato alla sostenibilità, dimostra che le pratiche e le norme imposte dalle norme sulla sicurezza alimentare, sebbene rappresentino requisiti essenziali, non svolgono un ruolo di vera e propria spinta verso catene di approvvigionamento più sostenibili. Queste prescrizioni obbligatorie, pur influenzando la gestione e le operazioni dirette delle aziende, sembrano essere affiancate dalla pressione sociale riguardante la questione ambientale e l'inquinamento. In definitiva, sono le motivazioni e le pratiche di natura sociale ed ambientale che influiscono positivamente sull'intera filiera, spingendo i soggetti coinvolti sia a monte che a valle ad aderire al processo verso la sostenibilità (Pashaei Kamali et al., 2014).

3.3 Obiettivi verso la sostenibilità

L'analisi dei fattori che influiscono sulla sostenibilità rivela chiaramente gli obiettivi che l'intero settore deve perseguire per migliorare la sostenibilità dei propri processi. Questi obiettivi emergono come linee guida essenziali per indirizzare l'industria verso una maggiore responsabilità ambientale, economica e sociale.

Inizialmente, l'analisi sottolinea l'importanza della collaborazione all'interno della catena di approvvigionamento della carne italiana per perseguire la sostenibilità come un obiettivo condiviso da tutti gli attori. Questa collaborazione è fondamentale per guidare l'industria verso una posizione più responsabile sotto il profilo ambientale, economico e sociale.

Il ruolo dei fattori ambientali emerge come cruciale nel plasmare la sostenibilità. Studi precedenti dimostrano che le soluzioni orientate alla sostenibilità possono comportare significativi vantaggi economici attraverso la riduzione dei costi. Di conseguenza, uno degli obiettivi principali per il settore alimentare e della carne in Italia è la riduzione dell'impatto

ambientale delle proprie operazioni, con un'enfasi sulla minimizzazione degli sprechi e sull'ottimizzazione dell'uso delle risorse (Seuring and Müller, 2008).

La sinergia dovrebbe altresì concentrarsi sul supporto alle pratiche sociali, spesso associate a costi aggiuntivi, diversamente dalle pratiche ambientali che tendono a generare risparmi. Gli obiettivi legati al benessere sociale, come la sicurezza alimentare, la salute pubblica derivante dalla sicurezza e tracciabilità dei prodotti, diventano prioritari durante la valutazione della sostenibilità dei processi. A tal fine, le imprese stanno adottando sistemi come l'HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) e rispondono alla crescente domanda di certificazioni, inclusa quella che attesta l'origine italiana dei prodotti, una caratteristica sempre più apprezzata dai consumatori (Golini et al., 2016).

Gli obiettivi economici si concentrano principalmente sulla struttura del settore, caratterizzata da una significativa concentrazione che impone notevoli barriere all'ingresso per le piccole aziende. In questo contesto, l'integrazione verticale emerge come una strategia chiave per aumentare i margini e promuovere la differenziazione tra le imprese. Allo stesso tempo, è fondamentale ridurre la dipendenza dalle importazioni estere, come già discusso, per rendere la supply chain più sostenibile e autosufficiente. Questo sottolinea ulteriormente l'importanza di una visione condivisa della sostenibilità all'interno dell'intera filiera.

È evidente che i fattori economici, ambientali e sociali sono strettamente interconnessi e influiscono sulla sostenibilità dell'intera catena di approvvigionamento. Gli obiettivi delineati rappresentano la chiave per una transizione verso una catena di approvvigionamento della carne italiana più sostenibile. La collaborazione tra tutti gli attori della filiera, insieme a investimenti mirati e innovazioni, non solo contribuirà a minimizzare l'impatto ambientale, ma promuoverà anche il benessere pubblico e degli animali, ridurrà gli sprechi e favorirà la circolarità attraverso l'ottimizzazione e la valorizzazione dei sottoprodotti.

L'obiettivo finale è incoraggiare le aziende a adottare un approccio proattivo alla sostenibilità anziché reattivo, generando benefici economici diretti per tutte le parti coinvolte (Kamali et al., 2014). Questa trasformazione rappresenta un passo cruciale verso una catena di approvvigionamento della carne italiana più sostenibile, capace di affrontare le sfide future in modo responsabile e coerente.

CONCLUSIONE

Nel presente elaborato è stata condotta un'analisi del funzionamento della catena di approvvigionamento della carne italiana. L'obiettivo primario è stato valutare le sfide esistenti e individuare le opportunità per sviluppare una filiera più sostenibile e consapevole.

Attraverso l'approccio metodologico della *Material Flow Analysis*, sono state valutate inoltre le implicazioni ambientali legate agli sprechi e alle pratiche di gestione dei rifiuti nel processo produttivo. Questo approccio ha permesso di esaminare criticamente l'uso delle risorse lungo l'intera filiera agroalimentare italiana. Sono stati inoltre esaminati tramite questa metodologia casi specifici tratti dalla letteratura, come il caso italiano e quello canadese.

L'analisi condotta ha esaminato una serie di fattori economici, ambientali e sociali che incidono in maniera significativa sulla sostenibilità dell'industria della carne. È emersa con chiarezza la necessità di investire in tecnologie all'avanguardia e competenze avanzate per mitigare l'impatto di un settore che, pur essendo vitale per l'economia italiana, presenta un impatto ambientale considerevole.

Gli obiettivi delineati si concentrano sulla garanzia della sicurezza alimentare, il benessere degli animali e la tracciabilità dei prodotti. Questo approccio mira a offrire prodotti di sempre maggiore qualità, incoraggiando i consumatori verso scelte più consapevoli e spingendo le aziende verso una maggiore responsabilità sociale all'interno della catena di approvvigionamento. Parallelamente, risulta necessaria una riduzione delle importazioni e un rafforzamento delle esportazioni per conseguire l'autosufficienza e ridurre la dipendenza dal mercato estero.

La creazione di un sistema interno di produzione sostenibile e l'adozione di processi di produzione efficienti costituiscono passi fondamentali verso la riduzione dell'impatto ambientale. Inoltre, promuovere la tracciabilità e il benessere animale non solo alza gli standard qualitativi dei prodotti, ma stimola anche una maggiore consapevolezza nelle scelte dei consumatori.

Attraverso l'analisi dei *driver* che spingono le aziende verso l'adozione di pratiche sostenibili, si è consolidata e accentuata l'importanza di perseguire la sostenibilità come un obiettivo condiviso all'interno di tutta la filiera. Questo obiettivo non è solo cruciale per la tutela ambientale, ma incide anche direttamente sulla salute pubblica e sulle condizioni economiche del paese. È pertanto necessario intraprendere un percorso di collaborazione all'interno dell'industria agroalimentare italiana, in cui le aziende aspirano non solo a massimizzare il loro surplus, la competitività e l'efficienza, ma anche ad adottare un approccio proattivo nei

confronti della sostenibilità, guidate da valori e pratiche che sono rivolte al benessere della società nel suo complesso. È anche fondamentale il ruolo del regolatore nell'agevolare questa transizione, con politiche e incentivi mirati a fornire alle aziende la direzione da intraprendere verso pratiche sostenibili.

Lo studio si focalizza su un'analisi circoscritta all'ambito italiano. Ricerche future potranno estendere la prospettiva, concentrandosi su confronti e contestualizzazioni all'interno del panorama europeo e mondiale. Questi studi potrebbero anche considerare in modo più approfondito le esigenze e le preferenze dei consumatori. È fondamentale includere il mercato finale come un fattore cruciale che non solo influenza, ma è influenzato dalle scelte di sostenibilità lungo tutta la catena di approvvigionamento.

Inoltre, è essenziale affrontare temi estremamente attuali che contribuiscono alla comprensione della catena di approvvigionamento della carne e alle sue implicazioni per i consumatori. Ad esempio, l'introduzione della carne sintetica solleva punti interrogativi sulla percezione dei consumatori e sugli impatti ambientali di questa nuova opzione del mercato. La valorizzazione dei sottoprodotti dell'industria e le relative conseguenze future per la catena di approvvigionamento costituiscono un altro aspetto rilevante.

Da considerare sarebbero anche temi più a monte nella catena, come la produzione dei mangimi, sebbene faccia parte della fase agricola della filiera.

In conclusione, il percorso verso una filiera più sostenibile è impegnativo ma anche ricco di opportunità e richiede la collaborazione di tutti gli attori coinvolti. Le imprese, in particolare, sono chiamate a giocare un ruolo cruciale nell'adozione di pratiche sostenibili e nell'innovazione di processi che possano far convergere efficacemente gli obiettivi di profitto con quelli di sostenibilità.

Un approccio olistico è dunque essenziale per perseguire l'equilibrio in una industria della carne italiana sostenibile, in linea con le esigenze delle generazioni future.

BIBLIOGRAFIA

AGENDA 2030, 2015. *ONU Italia*. URL <https://unric.org/it/agenda-2030/> (accessed 8.29.23).

AHI P., SEARCHY C., 2013. *A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management*. *Journal of Cleaner Production* 52, 329–341.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.018>

AMADEI G., 2003. *Evoluzione della produzione bovina in Italia*. Atti del Convegno Internazionale Assocarni sulla carne bovina.
https://www.assocarni.it/vecchiosito/atti_convegno/amadei.pdf (accessed 8.30.23).

AMADIO A., 2006. Supply chain excellence. *La supply chain management, il networking strategico, l'outsourcing integrato, il miglioramento continuo, il controllo delle performance*. FrancoAngeli.

AMICARELLI V., BUX C., 2021. *Food waste in Italian households during the Covid-19 pandemic: a self-reporting approach*. *Food Security* 13, 25–37.
<https://doi.org/10.1007/s12571-020-01121-z>

AMICARELLI V., RANA R., LOMBARDI M., Bux, C., 2021. *Material flow analysis and sustainability of the Italian meat industry*. *Journal of Cleaner Production* 299, 126902.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126902>

AZZALI P., 2007. *La gestione logistica della carne*. URL
https://www.logisticamente.it/Articoli/6008/la_gestione_logistica_della_carne/ (accessed 6.3.23).

BANSAL P., ROTH K., 2000. *Why Companies Go Green: A Model of Ecological Responsiveness*. *Academy of Management Journal* 43, 717–736.
<https://doi.org/10.5465/1556363>

BASU K., PALAZZO G., 2008. *Corporate social responsibility: A process model of sensemaking*. *Academy of management* 33, 122–136.

BERETTA E., DALLE VACCHE A., MIGLIARDI A., 2012. *Competitività ed efficienza della supply-chain: un'indagine sui nodi della logistica in Italia*. ECONOMIA E DIRITTO DEL TERZIARIO. <https://doi.org/10.3280/ED2012-002001>

BISONI C.P., 2021. *Standard UNI sull'economia circolare, aperte le candidature*. Economia Circolare. URL <https://economiecircolare.com/uni-standard-economia-circolare-candidature/> (accessed 07.21.23).

CALDEIRA C., DE LAURENTIIS V., CORRADO S., VN HOLSTEIJN F., SALA S., 2019. *Quantification of food waste per product group along the food supply chain in the European Union: a mass flow analysis*. Resources, Conservation and Recycling 149, 479–488. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.06.011>

CDP, 2022. *The Italian food supply chain amidst raw material shortages and drought*. Cassa Depositi e Prestiti. URL https://www.cdp.it/sitointernet/page/en/the_Italian_food_supply_chain_amidst_raw_material_shortages_and_drought?contentId=TNK40304 (accessed 6.5.23).

CENSIS, 2023. *Comunicato Stampa FEDERALIMENTARE-CENSIS sul valore economico e sociale dell'industria alimentare italiana*. URL http://www.federalimentare.it/new2016/ms_comunicati_det.asp?ID=1112 (accessed 6.3.23).

CHOI E., GUALANDRIS J., LEE D., 2022. *The chicken supply chain in Canada: material flow and supply chain structure*. Clean Economy Working Paper Series 231, https://institute.smartprosperity.ca/sites/default/files/WP_Chicken_Supply_Chain_in_Canada.pdf (accessed 8.19.23).

CHOPRA, 2019. *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Seventh Edition. (Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation by Sunil Chopra, 2019, Seventh Edition)

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2021. *Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy COM/2015/0614*. URL <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/com-2015-0614-final> (accessed 7.29.23).

COMMISSION DELEGATED DECISION (EU) 2019/1597, 2019. *Supplementing Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council as regards a common methodology and minimum quality requirements for the uniform measurement of levels of food waste*. Official Journal of the European Union.

EUROSTAT, 2020. *Monitoring framework circular economy indicators*. URL https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Main_Page (accessed 8.30.23).

FORLINI A., 2023. *Assemblea nazionale Unaitalia: carni bianche restano le preferite dagli italiani. Fatturato a 7,4 mld, scendono produzione, consumi pro capite e autosufficienza*. Unaitalia. URL <https://www.unaitalia.com/assemblea-nazionale-unaitalia-carni-bianche-restano-le-preferite-dagli-italiani-fatturato-a-74-mld-scendono-produzione-consumi-pro-capite-e-autosufficienza/> (accessed 8.29.23).

GALANAKIS C., 2020. *Food waste valorization opportunities for different food industries*, in: Galanakis, C. (Ed.), *The Interaction of Food Industry and Environment*. The Interaction of Food Industry and Environment, Academic Press, pp. 341–422. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816449-5.00011-4>

GOLINI R., MORETTO A., CANIATO F., CARIDI M., KALCHSCHMIDT M., 2017. *Developing sustainability in the Italian meat supply chain: an empirical investigation*. International Journal of Production Research 55, 1183–1209. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1234724>

GONZALEZ-BENITO J., GONZALEZ-BENITO Ó., 2006. *The role of stakeholder pressure and managerial values in the implementation of environmental logistics practices*. International Journal of Production Research 44, 1353–1373. <https://doi.org/10.1080/00207540500435199>

ISMEA, 2022. *Allevamento bovino da carne: scheda del settore. Il report sulla logistica della carne bovina | Sinab*. URL <https://www.sinab.it/bionovita/isma-il-report-sulla-logistica-della-carne-bovina> (accessed 8.30.23).

ISTAT, 2021. *Macellazione mensile e annuale del bestiame a carni rosse e bianche*. URL <https://www.istat.it/it/archivio/200942> (accessed 8.29.23).

ISTAT, 2022. *Macellazioni: Carni rosse - dati annuali*. URL <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=34786> (accessed 8.29.23a).

ISTAT, 2023. *Macellazioni: Carni bianche - dati annuali*. URL <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=34799> (accessed 8.29.23b).

JORISSEN, 2015. *Sustainability, Food Waste Generation at Household Level: Results of a Survey among Employees of Two European Research Centers in Italy and Germany*. URL <https://www.mdpi.com/2071-1050/7/3/2695> (accessed 8.30.23).

KAYIKCI, Y., OZBILTEKIN M., KAZANKOGLU Y., 2019. *Minimizing losses at red meat supply chain with circular and central slaughterhouse model*. *Journal of Enterprise Information Management* 33, 791–816. <https://doi.org/10.1108/JEIM-01-2019-0025>

MALONI M.J., BROWN M.E., 2006. *Corporate Social Responsibility in the Supply Chain: An Application in the Food Industry*. *Journal of Business Ethics* 68, 35–52. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9038-0>

MARCHESIN P., 2018. *Come deve evolvere la filiera carne bovina*. *IZ Informatore Zootecnico*. URL <https://informatorezootecnico.edagricole.it/bovini-da-carne/deve-evolvere-filiera-carne-bovina/>.

MASCARINO P., 2023. Comunicato Stampa FEDERALIMENTARE. URL http://www.federalimentare.it/new2016/ms_comunicati_det.asp?ID=1112

MORAGA G., HUYSVELD S., MATHIEUX F., BLENGINI G.A., ALAERTS L., VAN ACKER K., DE MEENESTER S., DEWULF J., 2019. *Circular economy indicators: What do they measure?* *Resources, Conservation and Recycling* 146, 452–461. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.045>

MULLEN A.M., ÁLVREZ C., ZEUGOLIS D.I., HENCHION M., O'NEILL E., DRUMMOND L., 2017. *Alternative uses for co-products: Harnessing the potential of valuable compounds from meat processing chains*. *Meat Science, Nurturing locally, growing globally: 63rd International Congress of Meat Science and Technology, Aug 13-18, 2017, Cork, Ireland* 132, 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.04.243>

PAOLONI M., 2020. *Covid: il cibo diventa la prima ricchezza del Paese, vale 538 mln*. *Coldiretti*. *Coldiretti*. URL <https://www.coldiretti.it/economia/covid-il-cibo-diventa-la-prima-ricchezza-del-paese-vale-538-mln> (accessed 8.24.23).

PASHAEI KAMALI F., MEUWISSEN M.P.M., DE BOER I.J.M., STOLZ H., JAHRL I., GARIBAY S.V., JACOBSEN R., DRIESEN T., OUDE LANSINK, A.G.J.M., 2014. *Identifying Sustainability Issues for Soymeal and Beef Production Chains*. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 27, 949–965. <https://doi.org/10.1007/s10806-014-9510-2>

RUGMAN A.M., VERBEKE A., 1998. *Corporate Strategy and International Environmental Policy*. Journal of International Business Studies 29, 819–833.
<https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490053>

SEURING S., MULLER M., 2008. *From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management*. Journal of Cleaner Production, Sustainability and Supply Chain Management 16, 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>

SIGNORI P. 2001. *SCIMam (Supply Chain Integrated Management analysis method): un metodo d'analisi per la valutazione delle potenzialità d'integrazione logistica di una catena estesa di fornitura*. Sinergie n. 56, 37-65. ISSN: 0393-5108.

UN. ESCAP (2009). *Eco-efficiency indicators: measuring resource-use efficiency and the impact of economic activities on the environment*. Retrieved from: UNESCAP
<https://hdl.handle.net/20.500.12870/1598> (accessed 6.5.23).

VACHON S., KLASSEN R.D., 2006. *Extending green practices across the supply chain: The impact of upstream and downstream integration*. International Journal of Operations & Production Management 26, 795–821. <https://doi.org/10.1108/01443570610672248>

WAKEFILED A., AXON S., 2020. *“I’m a bit of a waster”*: Identifying the enablers of, and barriers to, sustainable food waste practices. Journal of Cleaner Production 275, 122803.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122803>

ZU ERMGASSEN E.K.H.J., PHALAN B., GREEN R.E., BALMFORD A., 2016. *Reducing the land use of EU pork production: where there’s will, there’s a way*. Food Policy 58, 35–48.
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.11.001>