

POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale

**Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria Gestionale**

Tesi di Laurea Magistrale

«Analisi di processi logistico-distributivi. Start up Progetto L-Nutra»



Relatrice

Prof.ssa Ing. Anna Corinna Cagliano

Correlatrice aziendale

Dott.ssa Taghred Zakzouk

Candidata

Federica Brancaccio

Dicembre 2018

Indice

INTRODUZIONE	3
1. PROCESSI LOGISTICI NEL SETTORE DEL FOOD	6
1.1 SETTORE DEL FOOD: CARATTERISTICHE	6
1.1.1 <i>Norme per la sicurezza e la conservazione della qualità del cibo.....</i>	<i>10</i>
1.2 LOGISTICA ALIMENTARE.....	14
1.2.1 <i>Gestione dell'inventario, dei trasporti, packaging e tecnologia.....</i>	<i>16</i>
1.2.2 <i>La logistica dei prodotti a temperatura controllata</i>	<i>24</i>
1.3 CRITERI DI ALLOCAZIONE MERCI A MAGAZZINO: FOCUS SUL FOOD	26
1.3.1 <i>L' Automazione nel settore del food</i>	<i>35</i>
2. PRESENTAZIONE AZIENDA	41
2.1 BLG LOGISTICS	41
2.1.1 <i>BLG breve storia</i>	<i>41</i>
2.1.2 <i>BLG attività, servizi, fatturato, numero di dipendenti</i>	<i>44</i>
2.1.3 <i>BLG Logistics solutions Italia</i>	<i>51</i>
2.2 L-NUTRA: BREVE STORIA.....	56
2.2.1 <i>Rapporto con BLG.....</i>	<i>64</i>
3. DEFINIZIONE PROCEDURE LOGISTICHE L-NUTRA	66
3.1 METODOLOGIA DI LAVORO	66
3.1.1 <i>Ruolo svolto dal cliente L-Nutra.....</i>	<i>68</i>
3.1.2 <i>Dialogo con gli operatori BLG.....</i>	<i>69</i>
3.1.3 <i>Consultazione di procedure logistico-distributive già esistenti.....</i>	<i>70</i>
3.1.4 <i>Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare.....</i>	<i>70</i>
3.2 ISTRUZIONI PER LA RICEZIONE E IL CONTROLLO DELLA MERCE IN INGRESSO	75
3.3 STOCCAGGIO DEI PRODOTTI.....	81
3.4 PICKING & KITTING.....	82
3.5 EVASIONE DEGLI ORDINI.....	98
3.6 GESTIONE DEI RECLAMI E DEI RESI	99
4. DEFINIZIONE CRUSCOTTO DI INDICATORI LOGISTICI PER IL PROCESSO DI L-NUTRA	104
4.1 MISURAZIONE DELLE PERFORMANCE LOGISTICHE	104
4.1.1 <i>I principali modelli di misurazione delle performance di attività logistiche.....</i>	<i>108</i>

4.2	MISURAZIONE DELLE PRESTAZIONI NEL SETTORE DEL FOOD	130
4.2.1	<i>Sistemi di misurazione delle performance nel settore del food.....</i>	<i>131</i>
4.3	CASI APPLICATIVI	144
4.4	DEFINIZIONE CRUSCOTTO DI INDICATORI LOGISTICI PER IL PROCESSO DI L-NUTRA	150
5.	CONCLUSIONI	156
5.1	VANTAGGI DEL LAVORO DI TESI	156
5.2	LIMITAZIONI DEL LAVORO DI TESI	157
5.3	SVILUPPI FUTURI	158
	BIBLIOGRAFIA	159
	SITOGRAFIA.....	169

Introduzione

Tema di grande valore in ambito logistico è la corretta definizione di processi logistico-distributivi: secondo la letteratura, questi rappresentano per le organizzazioni una fonte di vantaggio competitivo sostenibile nel lungo periodo. Infatti, principale obiettivo della logistica distributiva è la riduzione del costo di fornitura dei prodotti finiti al cliente, minimizzando il costo totale delle operazioni logistiche, ma al contempo fornendo un alto livello di servizio. Ciò è reso possibile dalla rapidità di risposta alle esigenze del cliente, garantita da migliori prestazioni di consegna, e dalla conformità ai requisiti, sempre più stringenti, di sicurezza alimentare e di rispetto dell'ambiente. Allo stesso modo, dalla letteratura è emersa l'importanza di misurare le prestazioni delle attività critiche identificate in ciascun processo. L'utilizzo di un sistema di misurazione lungo la Supply Chain (SC) permette di mostrare le condizioni correnti dell'impresa, di identificare se i bisogni dei clienti vengono soddisfatti, di individuare problematiche o deviazioni dai piani prestabiliti e di rintracciare le modalità per risolverli.

Tali riflessioni hanno dato vita al presente lavoro di tesi che ha due obiettivi: la definizione di processi logistico-distributivi, aventi ad oggetto il kit L-Nutra, e la designazione di un cruscotto di indicatori di misurazione delle prestazioni da associare alle attività critiche del processo sviluppato.

Questa trattazione, suddivisa in quattro capitoli, è basata sull'esperienza svolta presso una delle sedi italiane del gruppo BLG Logistics: il magazzino situato a Rho (MI).

Il primo capitolo descrive il settore alimentare, i suoi sviluppi e il loro impatto sulla gestione della SC. Quest'ultima è riprogettata in risposta a tali cambiamenti, i quali hanno placato le preoccupazioni dei consumatori in relazione alla sicurezza alimentare e al rispetto dell'ambiente. In tema di logistica alimentare, ci si è soffermati sui fattori che influenzano gli ambienti logistici, sull'importanza di una corretta gestione degli inventari, volta a valutare l'entità delle giacenze presenti in magazzino, e del ruolo svolto dal packaging degli alimenti, finalizzato a facilitare le operazioni di handling e di distribuzione dei prodotti. In particolare, ci si focalizza sulla logistica dei prodotti a temperatura controllata, in quanto questi richiedono che gli operatori adottino soluzioni specifiche in tutte le fasi logistiche. Infine, sono stati esaminati i criteri di allocazione merci all'interno del magazzino e il ruolo svolto dall'automazione nel settore alimentare

come fonte di incremento di redditività del settore, aumento di produttività, miglioramento della qualità del prodotto e riduzione della ripetitività dei compiti dei lavoratori, degli errori di prelievo e dei tempi di evasione ordini.

Il secondo capitolo è dedicato alla presentazione di BLG, la quale si occupa della distribuzione dei kit Prolon, e all'azienda committente L-Nutra. In particolare, la prima parte è incentrata su BLG Logistics nel mondo: un breve excursus sulla sua storia per arrivare alle attuali divisioni in cui opera e al portafoglio diversificato di servizi che offre. Poi è introdotta BLG Logistics solutions Italia, i servizi offerti, le competenze distintive e le sedi italiane attive, trattando nel dettaglio le attività di cui si occupa l'azienda presso il sito di Rho. Infine, viene presentata l'azienda L-Nutra, società leader nel campo della nutrizione per la longevità. Il suo fondatore, Valter Longo, ha creato diete Mima-Digiuno, nello specifico, quella oggetto della tesi prende il nome di "Prolon" e contiene prodotti alimentari non deperibili.

Nel terzo capitolo è stato discusso il primo obiettivo di tesi: lo sviluppo di procedure logistico-distributive del kit L-Nutra. L-Nutra ha commissionato a BLG logistics solutions Italia la distribuzione a terzi dei propri kit in Italia e in Europa, richiedendo efficienza in termini di soddisfazione del cliente, attraverso la massimizzazione della percentuale di ordini evasi rispetto al totale di quelli ricevuti, e qualità del servizio offerto minimizzando il time-to-market, cioè fornendo i prodotti ai clienti in tempi rapidi. Per raggiungere gli obiettivi appena citati sono necessari collaborazione e coordinamento tra tutti gli attori coinvolti lungo la SC ed L-Nutra. Fondamentale è quindi tracciare l'informazione e condividerla; a tale scopo, gli operatori redigono delle apposite schede per ogni fase logistica: *Ricezione e controllo della merce in ingresso, Stoccaggio dei prodotti, Picking & kitting, Evasione degli ordini, Gestione dei reclami e dei resi.*

Il quarto ed ultimo capitolo riprende dalla letteratura esistente i principali modelli di misurazione delle prestazioni (PMS) delle attività logistiche e gli indicatori chiave di performance ad essi associati; successivamente, è condotta un'analogica ricerca nel settore del food. Infine, tra i modelli che contraddistinguono la catena di approvvigionamento alimentare ne è stato individuato uno che ha reso possibile il secondo obiettivo di tesi: la definizione di un cruscotto di indicatori logistici che monitorano le attività critiche del processo logistico-distributivo dei prodotti L-Nutra.

In conclusione, i benefici potenziali del lavoro di tesi, ottenuti con il raggiungimento dei due obiettivi sopra citati, per l'azienda sono: una corretta gestione del flusso di prodotti dal fornitore al cliente finale, che permette di minimizzare il costo totale delle operazioni logistiche e al contempo fornire un alto livello di servizio, e un miglioramento della gestione organizzativa nel suo complesso.

1. Processi logistici nel settore del food

Questo capitolo presenta una discussione sulle caratteristiche del settore alimentare, soffermandosi sull'impatto che le sue evoluzioni hanno determinato sulla catena di approvvigionamento e sull'importanza che il rispetto di norme e standard rivestono sulla sicurezza e conservazione della qualità del cibo. Successivamente, analizza la logistica alimentare, focalizzandosi su quella a temperatura controllata in quanto la deperibilità dei prodotti richiede che gli operatori adottino soluzioni specifiche in tutte le fasi logistiche. Infine, esamina i criteri di allocazione delle merci a magazzino per poi incentrarsi sull'importanza rivestita dalla tecnologia nel settore del food.

1.1 Settore del food: caratteristiche

Negli ultimi anni il settore alimentare è cambiato rapidamente in risposta a tre tipi di sviluppi (Arulselvan *et al.*, 2008; Van der Vorst, 2000):

- *Sviluppo demografico*: aumenta il numero della popolazione e cambia la sua domanda, quindi le sue preferenze e conseguentemente il suo comportamento d'acquisto; ne risulta che il mercato è segmentato in due distinti gruppi di acquirenti. Un gruppo di consumatori, che dà maggior importanza al raggiungimento del benessere fisico e mentale, richiede cibi di alta qualità, freschi, leggeri, sani e naturali, o ancora biologici o vegetariani, escludendo dalla propria alimentazione i prodotti trattati con conservanti. Un altro gruppo, che comprende prevalentemente coloro che vivono nei paesi sviluppati dove il mercato degli alimenti trasformati è in crescita, preferisce cibi refrigerati o congelati, ricchi di additivi necessari per la conservazione, che per essere consumati devono essere soltanto cotti in forno a microonde. Inoltre, tale settore è caratterizzato da un incremento della richiesta di cibi stranieri, cosmopoliti e etnici. Per soddisfare la mutata domanda della popolazione, aperta alla sperimentazione di diversi tipi di alimenti, il settore del food deve offrire un prodotto differenziato, promuovendo da un lato alimenti con un ridotto quantitativo di additivi sintetici, naturali, con pochi grassi, senza zuccheri o a basso contenuto di sale e prodotti innovativi ricchi di vitamine, minerali e ingredienti biologici, e dall'altro, invece, prodotti pronti al

consumo. Risulta dunque necessario apportare delle modifiche alla gestione della supply chain (SC), che viene definita come “rete di opportunità che procura le materie prime, le trasforma in semilavorati e in prodotti finiti e li consegna ai clienti attraverso un sistema di distribuzione” (Lee and Billington, 1992), e quindi migliorare le prestazioni dei processi logistici rendendo possibile l’espansione degli assortimenti dei prodotti, l’attuazione di nuove strategie di consegna che permettano di incrementare il numero di spedizioni giornaliere ai clienti e l’avvio di una produzione rispettosa dell’ambiente e degli animali.

- *Cambiamento della struttura di mercato*: riduzione a livello mondiale delle barriere commerciali e apertura dei mercati con conseguente aumento dei concorrenti nel settore e maggiore facilità di acquistare le materie prime in tutto il mondo. L’ambiente diventa altamente competitivo portando le organizzazioni a dover riprogettare la supply chain in risposta alla globalizzazione, a requisiti governativi più stringenti in tema di sicurezza alimentare e di rispetto dell’ambiente.
- *Progressi nella tecnologia di processo e in quella dell’informazione*. I primi fanno riferimento a nuove tecniche di cottura, lavorazione, imballaggio, trasporto, raffreddamento, a scoperte biotecnologiche che cambiano la natura dei prodotti alimentari, a migliori sementi e metodi di produzione che hanno portato ad un sostanziale aumento dei raccolti agricoli. Si tratta di sviluppi che permettono di placare le preoccupazioni dei consumatori in merito alla sicurezza alimentare e all’ambiente.

I progressi nella tecnologia dell’informazione (IT), invece, quali l’introduzione di tecnologie di codici a barre e di scansione, hanno permesso di registrare grandi quantità di informazioni, sul punto vendita e sulle richieste e preferenze dei consumatori, che vengono trasportate ed elaborate dai sistemi EDC (Electronic Data Interchange) e ERP (Enterprise Resource Planning). Inoltre, queste tecnologie hanno consentito di tracciare e rintracciare le merci lungo la supply chain, al fine di accertarne la qualità, necessità aumentata con la crescente attenzione dei consumatori per la sicurezza alimentare e per le questioni ambientali. I progressi tecnologici nel tracciamento, nella gestione delle operazioni e negli imballaggi hanno permesso di importare un prodotto alimentare da qualsiasi parte del mondo con le giuste specifiche di qualità (Dani, 2015; Seaman, 1995).

I cambiamenti tecnologici sono stati influenzati da aumenti sostanziali dei costi sia dell'energia che del lavoro e dalla pressione pubblica e legislativa per la riduzione degli effetti negativi del lavoro sull'ambiente, come l'inquinamento dell'aria e dell'acqua (Dani, 2015; Seaman, 1995). Dunque, le attrezzature per la lavorazione degli alimenti sono progettate per ridurre i costi della lavorazione, consentire rapidi cambi tra cicli di produzione più brevi e migliorare la qualità del prodotto. Il processo di produzione alimentare è sempre più automatizzato, dalla ricezione della materia prima fino al confezionamento così da ridurre i rischi di contaminazione (Dani, 2015; Seaman, 1995). Nel mercato alimentare odierno, per ottenere un vantaggio competitivo che sia sostenibile nel lungo periodo, la SC deve essere flessibile, così da avere un tempo di risposta alle esigenze dei clienti che sia il più breve possibile, deve ridurre i costi di inventario delle scorte e migliorare le prestazioni di consegna riducendo il time-to-market (Lodorfos *et al.*, 2018; van der Vorst, 2000). Per raggiungere questi obiettivi è necessario un coordinamento tra i membri della catena, produttori, trasformatori, distributori, che è permesso dall'inserimento della tecnologia nella catena (Dani, 2015; Lodorfos *et al.*, 2018). La serie di processi, produzione, manifattura, distribuzione, vendita e consumo, che portano il cibo dallo stato di materie prime a prodotto finito sulle tavole dei clienti è nota come catena di approvvigionamento alimentare (Dani, 2015). Gli attori coinvolti in una catena di fornitura alimentare sono (Dani, 2015; Prakash, 2018):

- I produttori: che forniscono il cibo nella sua forma grezza.
- I trasformatori: coloro che trasformano la merce, fornita dai produttori, in prodotti che soddisfano le esigenze dei consumatori. I trasformatori alimentari hanno bisogno della tecnologia e di una continua innovazione per tenere il passo con i cambiamenti ambientali e le mutevoli richieste dei clienti.
- Rivenditori e distributori: sono aziende che fungono da collegamento tra i produttori o i trasformatori e i mercati. Infatti, i distributori acquistano prodotti freschi o trasformati e poi li distribuiscono attraverso vari canali, quali società di vendita al dettaglio, per raggiungere il consumatore finale.
- I consumatori: coinvolti nell'acquisto e consumo dei cibi.
- Organizzazioni governative e non coinvolte nella creazione di politiche e

programmi per la sostenibilità e la sicurezza alimentare.

- I regolatori coinvolti nel monitoraggio dell'intera catena alimentare dal produttore al consumatore.
- Società di logistica coinvolte nello spostamento, nella conservazione e nella gestione del cibo lungo tutta la supply chain.
- Organizzazioni finanziarie che finanziano le varie entità all'interno della catena alimentare.

Ogni fase della catena alimentare, dalla produzione, trasformazione, distribuzione, consumo di cibo, allo smaltimento dei rifiuti contribuisce in modo significativo alle emissioni globali di gas serra, consumo di energia, emissioni di carbonio, impattando negativamente sull'ambiente. Dunque, la sostenibilità all'interno della filiera deve essere considerata su un numero di fronti che includono il cibo, il comportamento etico, la sostenibilità economica; oggi, numerose aziende di logistica si impegnano nel rispettare l'ambiente (Dani, 2015; Manning, 2015).

Nel settore alimentare ci sono due tipologie di SC (van der Vorst, 2000; Zhong *et al.*, 2017) :

- per prodotti agricoli freschi: i processi principali, cioè la manipolazione, la conservazione, l'imballaggio, il trasporto e il commercio di questi beni, lasciano intatte le caratteristiche intrinseche del prodotto coltivato o prodotto in campagna.
- per prodotti alimentari trasformati: i prodotti agricoli sono utilizzati come materie prime per la produzione di prodotti di consumo a più alto valore aggiunto. Nella maggior parte dei casi, sono adottati processi di conservazione e condizionamento che prolungano la durata dei prodotti.

La crescita dell'ambiente alimentare al dettaglio e l'evoluzione della domanda dei consumatori hanno indotto le aziende alimentare a muoversi in particolare su tre fronti (Dani, 2015; Mahajan *et al.*, 2017):

- aumento di investimenti in processi automatizzati ad alta intensità di capitale così da ridurre i costi di manodopera e di energia.

- Adozione di un sistema di gestione della qualità che non renda necessaria l'ispezione. Infatti, nel settore alimentare, il fattore che svolge un ruolo importante nel successo o nel fallimento di una filiera alimentare è la sicurezza, messa a rischio anche dalla scarsità di terra arabile e di acqua e da schemi climatici incerti. Le normative sulla sicurezza alimentare e le certificazioni, dunque, sono estremamente stringenti e le entità all'interno del mondo in via di sviluppo lottano per far fronte al requisito.
- Approccio più proattivo all'evoluzione della domanda, utilizzando sofisticate tecniche di marketing, ampi budget pubblicitari e il canale dei social media.

1.1.1 Norme per la sicurezza e la conservazione della qualità del cibo

I prodotti alimentari sono i più delicati sul mercato perché sono esposti a diversi rischi che influenzano la loro qualità e sicurezza: stoccaggio inadeguato, livelli di temperatura inadatti, che determinano la crescita di batteri, scarsa qualità dell'aria, umidità, luce, che influenza direttamente la bontà di un prodotto fresco, e altri fattori. L'Unione Europea ha definito la sicurezza alimentare, relativa alla fonte di origine del cibo e alla correttezza sanitaria, una delle priorità fondamentali del cibo che viene immesso sul mercato per proteggere la salute e gli interessi dei consumatori. La sicurezza alimentare deve essere garantita in ogni fase della catena, durante la produzione, l'elaborazione, il trasporto, lo stoccaggio; tale obiettivo è raggiungibile stabilendo e mantenendo una comunicazione efficace tra tutti i soggetti coinvolti nella trasformazione del cibo (Bendeković *et al.*, 2015; Siddh *et al.*, 2015).

All'inizio del 2000 sono emerse nuove malattie legate al consumo di cibo che hanno ridotto la fiducia dei cittadini in tutta l'Europa e hanno indotto l'Unione Europea a promuovere una legislazione unica, avente ad oggetto la sicurezza alimentare, per tutti gli stati membri. La legislazione abbraccia l'intera catena del food, dai produttori ai consumatori; tutti i partecipanti alla catena devono rispettare la normativa alimentare e sono anche responsabili di garantire la tracciabilità dei cibi, dei loro ingredienti e dei fornitori coinvolti, anche mediante documentazione, in formato cartaceo (Bendeković *et al.*, 2015; Davidson *et al.*, 2017; Irani *et al.*, 2016). Grande importanza è rivestita dall'etichetta degli alimenti, che ha la funzione di tutelare i diritti dei consumatori che

vogliono e devono conoscere i contenuti degli alimenti che acquistano sul mercato, la loro durata, la loro origine e le modalità di conservazione e preparazione. L'intera legislazione si basa sulla valutazione scientifica del rischio, fondamentale per il raggiungimento della sicurezza alimentare; l'Agenzia europea per la sicurezza alimentare (EFSA) svolge un ruolo centrale nel processo di analisi del rischio (Bendeković *et al.*, 2015; Siddh *et al.*, 2018). Tutti gli impianti e le attrezzature, che entrano in contatto con gli alimenti, devono essere periodicamente sottoposti ad operazioni di pulizia e disinfezione, nonché devono essere dotati di dispositivi di controllo adeguati per misurare la temperatura e la pressione, in rispetto della legge sull'igiene alimentare; inoltre, anche i mezzi di trasporto o contenitori di cibo devono essere adeguatamente puliti e dedicati esclusivamente agli alimenti. Ogni soggetto che entra in contatto con il cibo deve avere un'adeguata formazione in materie di igiene e sicurezza alimentare, ed indossare indumenti protettivi durante la manipolazione degli alimenti; agli operatori che dovessero presentare ferite infette, non è permesso nemmeno entrare nell'area in cui vengono lavorati i prodotti.

Nel settore alimentare, il ruolo svolto dai sistemi di monitoraggio della qualità (QMS) è fondamentale per garantire alimenti sicuri e di qualità per i consumatori (Bendeković *et al.*, 2015; Manning *et al.*, 2006). I più importanti QMS sono (Bendeković *et al.*, 2015; Siddh *et al.*, 2018):

- Global Food Safety Initiative (GSFI): organizzazione che promuove il miglioramento del sistema di sicurezza alimentare, al fine di garantire la fiducia dei consumatori, assicurare la conoscenza e lo scambio di informazioni a livello internazionale e ridurre i costi nella catena di approvvigionamento alimentare.
- International Food Standard (IFS): stabilisce i criteri di base che le aziende alimentari devono rispettare per assicurare la bontà dei loro prodotti e il monitoraggio della qualità degli alimenti.
- International Organization for Standardization (ISO): fornisce una norma accettata a livello internazionale che stabilisce come istituire un sistema efficiente di gestione della sicurezza alimentare.
- Safe Quality Food (SQF): è un'organizzazione americana che, attraverso il sistema di

certificazione SQF, garantisce cibo sicuro e di qualità.

- British Retail Consortium (BRC): è un'organizzazione, rappresentante tutti i maggiori rivenditori britannici, che ha sviluppato cinque norme per aiutare i rivenditori a seguire correttamente la legislazione in materia di protezione della salute dei clienti.

Nei primi anni '60, negli Stati Uniti, viene sviluppato il sistema HACCP, acronimo che sta per Hazard Analysis Critical Control Point, per aiutare gli astronauti nella preparazione degli alimenti (Bendeković *et al.*, 2015; Mitchell, 1992). L'HACCP, ampiamente diffuso nei paesi sviluppati e nell'Unione Europea, è uno dei primi sistemi integrati di controllo della sicurezza alimentare dalla produzione alla distribuzione, ed è in grado di assicurare la protezione dei consumatori, perché garantisce la produzione e la circolazione di alimenti sicuri per la salute. L'HACCP è costituito da due elementi, Hazard Analysis (HA) e Critical Control Points (CCP) (Bendeković *et al.*, 2015; Mitchell, 1992):

- L' HA è un'analisi del rischio con la quale vengono identificati i pericoli, che incidono negativamente sulla correttezza sanitaria dei prodotti alimentari, e il loro livello in ogni fase della catena; inoltre, prevede una valutazione dei loro impatti sulla salute umana.
- I punti critici di controllo (CCP) nella catena alimentare consentono un'eliminazione dei rischi o almeno la loro riduzione ad un livello tale da garantire la sicurezza alimentare.

L'implementazione del sistema HACCP è importante in tutte le fasi della SC (Capitolo I, Articolo 1 del Regolamento CE n° 852/2004). Durante il trasporto, il cibo può essere contaminato a causa dell'influenza di fattori fisici, chimici e biologici, pertanto è importante che questa attività avvenga nel rispetto delle norme dell' HACCP, così da prevenire la contaminazione (Allegato II, Capitolo IV, Articolo 1 e 2 del Regolamento CE n° 852/2004). Le buone pratiche sanitarie da adottare in fase di trasporto sono (Bendeković *et al.*, 2015; Wallace *et al.*, 2005):

- I mezzi di trasporto devono essere sottoposti a periodiche operazioni di pulizia e

disinfezione così da proteggere dalla contaminazione gli alimenti ivi contenuti.

- I contenitori, i serbatoi, destinati alla movimentazione della merce, devono essere etichettati.
- I mezzi e i container, utilizzati per la movimentazione degli alimenti che necessitano un livello specifico di temperatura, sono sottoposti al controllo della condizione termica. Ad esempio, l' HACCP prevede che gli alimenti surgelati debbano essere trasportati in condizioni adeguatamente refrigerate, -18°C , e che, se durante il trasporto la temperatura del cibo dovesse salire fino a -15°C , deve essere riportata a -18°C non appena arriva presso un punto vendita all'ingrosso o al dettaglio. I suddetti veicoli possono essere dotati di dispositivi di raffreddamento, di riscaldamento o isoterfici, necessari per impostare la temperatura appropriata.

L'HACCP, inoltre, stabilisce le condizioni da rispettare al momento della ricezione del cibo (Bendeković *et al.*, 2015; Trafialek *et al.*, 2017):

- Controllo del veicolo di consegna, verificando l'assenza di sporco visibile, di odori repellenti, di ruggine all'interno del vano di carico e che non trasporti altri prodotti di origine diversa da quella alimentare.
- Misurazione della temperatura, nel caso in cui la merce oggetto di movimentazione sia deperibile, secondo quanto detto sopra.
- Controllo dell'idoneità ed integrità dell'imballaggio terziario: assenza di ammaccature, di rigonfiamenti, di aperture, di sporco e di umidità visibile, di odore, di colore e consistenze anomali e di altre possibili alterazioni evidenti.
- Verifica dell'integrità dell'imballaggio primario di ciascun alimento.
- Verifica che l'etichettatura dei confezionati presenti la denominazione di vendita, la data di scadenza, il numero di lotto, il nome e la sede del produttore, l'ingredientistica con indicazione circa gli allergeni.

I prodotti alimentari devono essere conservati in modo da rispettare le norme previste dall'HACCP (Capitolo X, Articolo 1, 2, 3 e 4 del Regolamento CE n° 852/2004): le strutture in cui viene immagazzinato il cibo devono soddisfare condizioni igienico-sanitarie tali da prevenirne il deterioramento e la contaminazione degli alimenti.

A seconda del tipo di cibo e delle esigenze di conservazione, gli alimenti possono essere conservati in dispositivi di raffreddamento, di congelamento o a temperatura ambiente; la condizione termica dei prodotti deve essere monitorato costantemente dagli operatori all'interno del magazzino, ad esempio mediante una sonda di temperatura o una sonda a infrarossi; ovviamente, tale sonda deve essere pulita e disinfettata prima o dopo l' utilizzo (Bendeković *et al.* , 2015; Fotopoulos *et al.*, 2011).

Infine, il sistema HACCP (Capitolo I, Articolo 5.1 e Capitolo XII, Articolo 1, 2 e 3 del Regolamento CE n° 852/2004) richiede che i soggetti che si occupano di alimenti tengano registri specifici (Bendeković *et al.*, 2015; Mitchell, 1992):

- Per l'attività di ricezione merci: è riportata la data, l'ora, il luogo di arrivo, il tipo, la quantità, e la temperatura dei prodotti, e la firma dell'operatore che ha ricevuto la merce e la firma e il sigillo del produttore.
- Per la registrazione dello stato della merce al momento della consegna. I dati che devono essere riportati sono: data, ora e luogo, in cui si effettua il controllo, segnalando le condizioni di ciascun prodotto ricevuto; se presenti prodotti non conformi alle specifiche, viene segnalato su questo registro la tipologia di prodotto in questione, la quantità, e il motivo della difformità emersa. Infine, l' operatore, che ha effettuato tale verifica, deve apporre la sua firma sul suddetto registro insieme a quella dell'autista del mezzo con cui la merce è stata consegnata.
- Che riportino informazioni sulle condizioni igienico sanitarie del mezzo di trasporto delle merci.

1.2 Logistica alimentare

La logistica alimentare è “il movimento del cibo attraverso la catena di approvvigionamento fino a raggiungere il piatto del consumatore” (Dani, 2015; Gimenez, 2006). Le attività logistiche sono la componente operativa della gestione della supply chain: l'approvvigionamento, la gestione dell'inventario, la gestione dei trasporti e la raccolta e segnalazione dei dati. Il movimento delle informazioni è tanto importante quanto quello dei prodotti, per cui un ruolo fondamentale è rivestito dalla tecnologia dell'informazione (Dani, 2015; Gimenez, 2006). I progressi tecnologici nella

trasformazione e nel trasporto degli alimenti hanno permesso alle industrie di spostare quantità maggiori di cibo più velocemente e su distanze più lunghe. Per distribuire i prodotti attraverso la catena, è necessaria sia un'infrastruttura fisica sotto forma di magazzini, veicoli, scatole di imballaggio, casse, carrelli, che l'hardware Information and Communication Technology (ICT), necessario per controllare, monitorare, tracciare e facilitare questo processo di distribuzione (Dani, 2015; Gimenez, 2006). Questa infrastruttura guida gli ambienti logistici organizzando ciò che viene spostato, quando e come. Le catene di approvvigionamento alimentare sono sempre più globali e la logistica del cibo non è più il movimento di prodotti da un'azienda agricola locale al negozio, ma include una serie di procedure per poter valicare i confini internazionali. Da ciò ne deriva che coloro che svolgono il lavoro logistico devono avere un maggiore e diverso insieme di competenze, devono collaborare con le loro controparti in tutto il mondo per assicurarsi che la spedizione raggiunga il cliente con puntualità e conforme alle specifiche da lui richieste. Il focus dello sviluppo e dell'innovazione all'interno della logistica è incentrato sulla meccanica e sui dettagli del movimento e della manipolazione, della conservazione e dell'imballaggio del prodotto: i veicoli sono forniti di sistemi Global Positioning Satellite (GPS) e di tachigrafi, tachimetri dotati di registratore per misurare la velocità di organi in rotazione, che consentono il loro monitoraggio, perfino l'analisi del consumo di carburante. Nei centri di distribuzione, è stato implementato il prelievo vocale o controllato della merce, così da mantenere l'accuratezza e aumentare l'efficienza operativa (Aghazadeh, 2004; Dani, 2015).

I fattori che influenzano gli ambienti logistici sono (Dani, 2015):

- Il controllo dei rivenditori sulla distribuzione dei prodotti, dai magazzini ai loro ambienti di vendita, è incrementato per mezzo della creazione di reti logistiche con la mappatura di magazzini e centri di distribuzione. Questo è stato possibile con l'uso della tecnologia dell'informazione IT che controlla il movimento e lo stoccaggio dei prodotti.
- Lo sviluppo della "distribuzione composita", cioè di prodotti a temperatura mista, dallo stesso centro di distribuzione e sullo stesso veicolo.
- L'adozione di approcci just in time (JIT) e di "risposta rapida" (QR) con l'obiettivo di ridurre i livelli di inventario e migliorare la velocità del flusso del prodotto. Ne

consegue una riduzione dei tempi di evasione degli ordini e il passaggio, sia attraverso collegamenti esterni che mediante i fornitori, a consegne più frequenti e di dimensioni inferiori. Il tasso di rotazione delle scorte è aumentato così come il ricorso al sistema cross-docking, si tratta di una soluzione logistica snella che, decrementando i costi di stoccaggio e la movimentazione dei prodotti, riduce i tempi di consegna al consumatore finale. Tale sistema richiede un controllo costante delle informazioni ed è adatto per la distribuzione degli alimenti e in particolare di quelli deperibili.

- L'avvento della gestione integrata della supply chain e l'efficiente risposta dei consumatori (ECR) ha determinato un maggior controllo del produttore sull'inventario; la tecnologia ha permesso la condivisione di dati in tempo reale.

1.2.1 Gestione dell'inventario, dei trasporti, packaging e tecnologia

La gestione corretta degli inventari è l'operazione volta a valutare le giacenze di materie prime, semilavorati, prodotti finiti all'interno del magazzino ed è indice della sua qualità (Dani, 2015; Rojas *et al.*, 2016; Wilson, 2013). L'eccesso di inventario può comportare maggiori costi, infatti scorte eccessive aumentano il fabbisogno di spazio di stoccaggio, e gli sprechi in quanto il cibo ha una durata; allo stesso tempo, non produrre quanto necessario per soddisfare la domanda porta l'insoddisfazione dei consumatori ed eventuali perdite di quote di mercato. Dunque, l'obiettivo è raggiungere un adeguato trade-off tra l'aver un livello di prodotti sufficiente per rispondere alla domanda e una quantità eccessiva di inventario che determina perdite monetarie (Dani, 2015; Rojas *et al.*, 2016; Wilson, 2013). E' necessaria un'attenta pianificazione e monitoraggio dell'inventario, per esempio i rivenditori attraverso "carte fedeltà" seguono i processi di acquisto dei consumatori, che permettano di ottenere i risultati prefissati. La quantità corretta di inventario è quella che soddisfa le richieste dei clienti più uno stock di sicurezza che permetta di rispondere ad eventuali fluttuazioni della domanda. La gestione dell'inventario garantisce che prodotti di qualità siano disponibili nelle giuste quantità al momento giusto; a tal proposito la previsione e l'ordine influiscono sul monitoraggio dello stesso.

All'interno della filiera alimentare, le previsioni errate creano ulteriori problemi, in quanto

si tratta di prodotti che nel tempo si deteriorano (Dani, 2015; Rojas *et al.*, 2016; Wilson, 2013).

I trasformatori del cibo devono soddisfare i requisiti del cliente in termini oltre che di gusto e varietà anche di aspetto. Per tale motivo, essi applicano diverse tipologie di rivestimenti sui prodotti alimentari così da creare il valore aggiunto atteso dai consumatori (Dani, 2015). Il Packaging è l'operazione di imballaggio degli alimenti con il compito di facilitare le operazioni di handling e di distribuzione dei prodotti, e di semplificare l'utilizzo del prodotto stesso al consumatore finale. Il ruolo svolto dall'imballaggio assolve principalmente due funzioni: in un'ottica di marketing, come veicolo di promozione del prodotto, aggiunge valore al prodotto, attraverso l'uso di particolari forme o colori, l'altra in un'ottica logistica (Dani, 2015; Coles *et al.*, 1990; Paine, 1974):

- Funzione di contenimento e protezione del cibo, dai rischi climatici e di contaminazione durante il trasporto.
- Facilità di riempimento, sigillatura e semplici da maneggiare.
- Rimangono ben chiusi durante il trasporto, ma sono facili da aprire e da richiudersi in sicurezza, durante il controllo doganale.
- Recano, mediante le etichette, informazioni in merito al contenuto, al loro utilizzo, alla destinazione, alle modalità di gestione e apertura del pacco, ad eventuali istruzioni speciali per la movimentazione o la conservazione; gli imballaggi di ultima generazione hanno anche il tracciamento (GPS). Lo scopo dell'etichettatura è quello di fornire informazioni ai consumatori in modo che possano consumare gli alimenti in modo sicuro. Il Regolamento Europeo 1169/2011 stabilisce che informazioni come la data di scadenza devono essere fornite in un formato evidente, leggibile e indelebile sul prodotto imballato. La shelf life di un alimento, cioè la sua durata di conservazione, dipende in primo luogo da quali ingredienti lo costituiscono, ma anche dal processo di fabbricazione dal tipo di imballaggio e dalle condizioni di conservazione.
- Sono usa e getta o anche riutilizzabili.
- Facili da maneggiare e aprire per il cliente finale.
- L'imballaggio contiene codici a barre o tag RFID, cioè identificazione e

radiofrequenza, per garantire una migliore logistica.

Esistono tre tipi di imballaggi: “imballaggio per la vendita o imballaggio primario, cioè imballaggio concepito in modo da costituire nel punto di vendita un’unità di vendita per l’utente finale o il consumatore; imballaggio multiplo o imballaggio secondario, cioè imballaggio concepito in modo da costituire, nel punto di vendita, il raggruppamento di un certo numero di unità di vendita indipendentemente dal fatto che sia venduto come tale all’utente finale o al consumatore, o che serva soltanto a facilitare il rifornimento degli scaffali nel punto di vendita. Esso può essere rimosso dal prodotto senza alterarne le caratteristiche; imballaggio per il trasporto o imballaggio terziario, cioè imballaggio concepito in modo da facilitare la manipolazione e il trasporto di un certo numero di unità di vendita oppure di imballaggi multipli per evitare la loro manipolazione e i danni connessi al trasporto. L’imballaggio per il trasporto non comprende i container per i trasporti stradali, ferroviari e marittimi ed aerei” (Direttiva 94/62/CE, 1994).

Gli imballaggi maggiormente utilizzati nel settore alimentare sono (Dani, 2015; Gettis, 1997):

- casse in cartone ondulato.
- vassoi corrugati con involucro termoretraibile o avvolti elasticamente.
- casse di legno o metallo, barili, tamburi.
- sacchi.
- contenitori intermedi alla rinfusa (IBC) in lamiera, plastica o cartone ondulato, compresi i contenitori combinati, scatole grandi, con una capacità di circa 1.000 litri e con un pallet integrato e una valvola di scarico inferiore. Gli IBC, container industriali riutilizzabili, sono progettati per il trasporto e lo stoccaggio di liquidi e polveri.
- borse di grandi dimensioni in tessuto di plastica intrecciata.

Molti dei contenitori per alimenti sono costosi e vengono restituiti nella catena di approvvigionamento inversa per il riutilizzo; mentre, quelli utilizzati per la manipolazione di alimenti deperibili e quindi con maggior rischio di contaminazione, saranno impiegati una sola volta (Dani, 2015; Jinkarn *et al.*, 2015).

Il packaging è un requisito fondamentale per il trasporto degli alimenti, insieme all'etichettatura, e la tecnologia.

Una delle soluzioni per garantire che il cibo raggiunga i nostri piatti nella giusta quantità, qualità e nel momento in cui ne abbiamo bisogno è l'uso rilevante della tecnologia nelle varie fasi della filiera alimentare (Ahmed *et al.*, 2005; Dani, 2015). Negli ultimi decenni abbiamo assistito ad un enorme aumento sia della disponibilità che dell'adozione della tecnologia nel settore alimentare: codifica barcod, identificazione a radiofrequenza (RFID). La tecnologia è stata considerata uno strumento essenziale per eliminare i rischi alimentari e mantenere la tracciabilità in tempi di richiamo.

La Commissione del Codex Alimentarius definisce la tracciabilità come "la capacità di seguire il movimento di un alimento attraverso fasi specifiche di produzione, lavorazione e distribuzione". Si riferisce all'identità del prodotto ma può anche riguardare la sua origine, la sua storia di lavorazione, distribuzione e posizione (Dani, 2015).

La tracciabilità è utile in molti modi e può portare ad una serie di vantaggi, tra cui (Dani, 2015; Jinkarn *et al.*, 2015):

- maggiore trasparenza;
- riduzione del rischio di richieste di risarcimento danni;
- logistica avanzata;
- miglioramento del controllo delle epidemie di bestiame;
- possibili effetti positivi sul commercio.

Si ritiene che una tracciabilità efficace porti ad aumentare la fiducia dei consumatori nel prodotto, nonché la fiducia tra produttori e fornitori (Dani, 2015; Mousavi *et al.*, 2002). Tuttavia, il processo di creazione della tracciabilità richiede dati appropriati, per ottenerli la catena di approvvigionamento alimentare deve investire in tecnologia che permette la raccolta, l'archiviazione e la condivisione di dati. La tracciabilità è fortemente sostenuta da tutte le linee guida sulla conformità, compresi i punti di analisi dei rischi e di controllo critico, HACCP (Dani, 2015; Ringsberg, 2014).

In Europa, è stato istituito il quadro previsto dal regolamento (CE) n. 178/2002 della legislazione alimentare generale (GFL) per garantire tracciabilità obbligatoria di alimenti e ingredienti alimentari a partire dal 1 gennaio 2005 (Dani, 2015). I requisiti normativi

impongono a tutti gli operatori del settore alimentare devono registrare tutti gli ingredienti, da chi ottengono ingredienti e prodotti e a chi li vendono. Il regolamento impone agli operatori del settore alimentare di tenere registri dei nomi e degli indirizzi del fornitore e del cliente, nonché le informazioni relative al prodotto e alla data di consegna; inoltre, sono sollecitati a conservare informazioni sulla quantità di un prodotto, sul il numero di lotto.

Nuove tecnologie e sistemi di gestione vengono adottati nella distribuzione alimentare affinché sia più efficiente, economica e reattiva. Alcune delle tecnologie adottate nel settore della distribuzione alimentare sono (Dani, 2015; Folinas *et al.*,2006):

- Lo scambio elettronico di dati (EDI), utilizzando risorse elettroniche come e- mail e Internet, in sostituzione della la modalità di fatturazione su carta.
- Reti di computer condivise tra rivenditori e fornitori per visualizzare l'inventario in qualsiasi momento.
- Efficient Consumer Response (ECR) è un sistema di rifornimento merci basato sulla domanda dei consumatori e sulle informazioni sul punto vendita, progettato per collegare tutte le parti nel canale di distribuzione.
- La pianificazione collaborativa, previsione e rifornimento (CPFR) è un sistema per collegare il fornitore e il rivenditore dalla fase di approvvigionamento a quella di distribuzione, così da ridurre le scorte in magazzino e contemporaneamente mantenere un alto livello di servizio soddisfacendo la domanda dei consumatori.
- L'identificazione a radiofrequenza (RFID) è una tecnologia che utilizza le onde radio per trasferire i dati da un tag elettronico, collegato ad un oggetto, chiamato tag o etichetta RFID, attraverso un lettore, allo scopo di identificare e tracciare l'oggetto. Alcuni tag RFID possono essere letti da diversi metri di distanza. L'utilizzo di RFID consente una maggiore velocità ed efficienza nelle operazioni di magazzino e un miglior monitoraggio lungo tutta la catena e previsioni avanzate.

I rivenditori possono utilizzare l'RFID per:

- tracciare i prodotti all'interno del sistema logistico.
- gestire l'inventario in modo efficiente; da ciò ne deriva un migliore controllo della domanda dei consumatori.

I tag RFID possono essere classificati come attivi, semi-passivi e passivi: i tag attivi hanno una batteria integrata che mantiene il tag sempre attivo e quindi possono essere tracciati su lunghe distanze; i tag semi-passivi hanno una batteria per mantenere il circuito acceso, ma non trasmettono dati finché non vengono alimentati da un lettore; i tag passivi non hanno una batteria e utilizzano l'alimentazione del lettore RFID per trasmettere il segnale. I tag passivi sono economici e possono essere utilizzati su imballaggi alimentari; tuttavia, se il cibo deve essere tracciato su lunghe distanze, un pallet può essere taggato utilizzando un tag RFID attivo.

- **Barcoding:** un codice a barre è un codice composto da numeri e lettere che possono essere elaborati da un sistema computerizzato; esso è rappresentato sul prodotto usando linee parallele nere di larghezza e spaziatura variabili. I dati contenuti nel codice sono letti utilizzando uno scanner; i dati scansionati vengono quindi analizzati dal software appropriato per identificare le informazioni relative al prodotto: il tipo di prodotto, il posizionamento lungo la catena di approvvigionamento, il prezzo, il numero di articoli di inventario. I codici a barre sono utili per:
 - l'acquisizione dei dati di vendita, favorendone le previsioni.
 - la gestione del prezzo dei prodotti, in quanto elimina la necessità di applicare etichette riportanti il prezzo.
 - la tracciabilità degli ingredienti così da garantire una maggiore sicurezza alimentare.
 - aumentare l'efficienza avendo le informazioni corrette riguardanti la fornitura, la conservazione degli ingredienti alimentari e delle risorse di lavorazione.
 - migliorare le transazioni dei fornitori.

I sistemi di codici a barre sono denominati "anello chiuso" o "anello aperto"; i primi non sono tenuti ad aderire agli standard GS1 o Universal Product Code (UPC) poiché sono utilizzati internamente, i secondi, invece, che vengono adottati esternamente, devono soddisfare le linee guida GS1 e UPC.9.

La GS1 ha creato una piattaforma aperta, la Global Data Synchronization Network®, un ambiente per la sincronizzazione sicura e continua di dati.

Gli standard statunitensi Foodservice GS1 hanno le seguenti informazioni sul codice a barre:

- Global Location Number (GLN), identificazione della posizione di ciascuna entità nella catena di approvvigionamento.
- Global Trade Item Number® (GTIN®) per ciascun prodotto, lo identifica.
- Attributi del prodotto: informazioni di prodotto standardizzate per lo scambio di dati in modo semplice ed efficiente.

I codici a barre e l'RFID forniscono precisione solo se le stampanti e il materiale delle etichette sono di alta qualità. La stampa a getto d'inchiostro per le etichette può creare problemi sulla confezione, soprattutto se è assorbente; le stampanti termiche, invece, sono una buona opzione per stampare etichette per prodotti alimentari perché hanno un'alta qualità di stampa e velocità. Nei casi di un richiamo del prodotto, le etichette, i codici a barre e le informazioni di identificazione del prodotto, abbinate in modo appropriato agli ordini dei clienti e alle informazioni di spedizione, forniscono un sistema efficace.

Oggi le stampanti a trasferimento termico possono essere utilizzate per posizionare un codice a barre direttamente sulla frutta e verdura.

La proliferazione di Internet e la tecnologia mobile ha influenzato il modo in cui i processi logistici lavorano per fornire il prodotto al consumatore (Dani, 2015; Engelseth, 2009). Si parla di “logistica agroalimentare intelligente” in quanto utilizza tecnologie di tracciamento, con accesso ai dati ricevuti attraverso sensori nel sistema. Esempi di applicazioni (Dani, 2015):

- *Internet of Things (IOT)*: è un sistema in cui comunicano tra loro i vari tipi di sensori incorporati nella rete agroalimentare; è di portata limitata i sensori acquisiscono principalmente dati quali temperatura o umidità. Inoltre, avvalendosi di tecnologie di comunicazione come l'identificazione in radiofrequenza in rete (RFID), reti di sensori wireless e comunicazione near-field, il sistema può trasmettere al sistema di controllo informazioni sullo stato della spedizione al sistema di controllo.
- *Sistemi telematici*: i sensori inviano le informazioni inerenti i cambiamenti dei

parametri ambientali, come la temperatura, la luce, o ancora la concentrazione di etilene, al centro di monitoraggio. Inoltre, con queste informazioni unite ad altre inerenti a posizione e velocità, contribuiscono a creare previsioni efficaci.

- *Sistemi autonomi*: ciascuna entità all'interno dei processi logistici deve essere in grado di elaborare le informazioni, prendere decisioni in modo autonomo e comunicare con altre entità.
- *Business intelligence*: analizzano tutti i dati e i modelli di processo accessibili elettronicamente mediante acquisizione, elaborazione e diffusione al fine di supportare decisioni strategiche e funzionali.

La maggior parte del cibo è distribuito su strada, utilizzando camion di proprietà del produttore, del distributore o di una società di trasporti di terzi. L'efficienza è fondamentale per spostare i prodotti attraverso la distribuzione di cibo canale, non solo per motivi di costo, ma anche per ragioni di deperibilità dei prodotti alimentari; maggiore è il numero di volte in cui un prodotto viene gestito, maggiori sono le probabilità che venga danneggiato. Possono essere adottati anche modalità di trasporto alternative, come l'aereo, quando bisogna ridurre i tempi di consegna o quando c'è l'obbligo di ridurre le emissioni di carbonio (Dani, 2015).

I prodotti alimentari possono essere acquistati online attraverso siti Web coinvolgenti, che permettono non solo di scegliere tra una grande varietà di cibo, ma forniscono anche ricette, recensioni fornite da più utenti dei siti web (Dani, 2015; van Rijswijk *et al.*, 2008). L'acquirente, può anche avvalersi dell'opzione di personalizzare il prodotto scelto; effettuato l'ordine online, questo raggiungerà il magazzino dell'azienda in cui un dipendente lo preleva e lo invia alla fase successiva di imballaggio, dopodiché sarà spedito. Le modalità di consegna tra cui il cliente può scegliere sono (Dani, 2015; van Rijswijk *et al.*, 2008):

- La consegna viene inviata, per mezzo di un corriere, all'indirizzo indicato nell'ordine per mezzo di un corriere. Nel caso in cui il corriere non trovi nessuno nel luogo concordato per la ricezione del pacco, il destinatario deve riprogrammare l'ordine, e se è previsto pagare un extra per questo servizio.
- Un servizio di consegna più innovativo è "*click&collect*". In questo sistema l'acquirente ha flessibilità, controllo sulla ricezione dell'ordine, e non paga per la

consegna, in quanto egli può scegliere di ritirare l'ordine quando ha tempo e non è costretto a dover essere a casa in attesa della consegna. Il pacchetto viene inviato ai negozi locali in partnership, o ad un armadietto situato in una posizione centrale. Non appena l'oggetto dell'ordine è inserito nell'armadietto, il cliente riceve un messaggio di testo con il codice per aprirlo; se il cliente sceglie di ritirarlo da un negozio locale, gli viene inviato un messaggio contenente l'informazione che può recarsi a prelevare.

Oggi le persone che fanno acquisti online sono in netto aumento e il motivo principale è l'ottimizzazione dei tempi; infatti, ad esempio, basta un dispositivo mobile, come lo smartphone, per poter ordinare la spesa al supermercato con gli stessi prezzi e le stesse offerte. L'acquisto di cibo l'acquisto online del cibo consente di risparmiare costi, tempo, sforzi fisici e fornisce informazioni sui prodotti 24 ore al giorno (Dani, 2015; Wilson *et al.*, 1998).

1.2.2 La logistica dei prodotti a temperatura controllata

Le attività logistiche nel settore alimentare operano su quattro fasce di temperatura (Dani, 2015; Tsai *et al.*, 2018):

- ambiente: ne sono esempio gli alimenti in scatola, i barattoli di caffè, i pacchi di zucchero, la pasta.
- prodotti freschi: come la frutta e verdura.
- refrigerati: comprende latticini e piatti pronti, ecc.
- surgelati: come minestrone surgelati, gelati.

Un requisito per l'industria alimentare è la gestione della temperatura di prodotti alimentari freschi, refrigerati e surgelati; sono necessari veicoli, per il trasporto, e un'infrastruttura, per lo stoccaggio della merce, a temperatura controllata (Dani, 2015; Ridge, 1989; Woolfe, 1992).

Il controllo e la registrazione della temperatura è un requisito legale per il settore alimentare e permette anche un maggiore controllo sulla catena di approvvigionamento. Le condizioni di temperatura dei prodotti alimentari sono monitorate con indicatori di temperatura-tempo, che si collegano ai sistemi IT. Se una catena di distributore alimentare

è dedicata a un'unica tipologia di prodotti, la temperatura sarà impostata in maniera corrispondente, invece, se gestisce una vasta gamma di prodotti, viene utilizzata un'unica temperatura ottimale o un numero limitato di temperatura diverse (Dani, 2015; Hart, 1997). Tuttavia, trasportare diversi tipi di alimenti può causare il rischio di interazioni tra i prodotti, ad esempio le banane producono etilene, che accelera il processo di maturazione di altri frutti, quindi è necessario seguire le norme in tema di sicurezza alimentare. I prodotti deperibili possono essere trasportati via aria, terra o mare; la modalità prescelta dipende dal tipo di prodotto considerato e dalla velocità di consegna richiesta. L'obiettivo è quello di mantenere il cibo fresco per tutto il viaggio senza problemi di conservazione. In alcuni casi, una società può decidere di utilizzare i servizi di trasporto aereo per inviare la prima consegna come "primo raccolto della stagione", mentre, per le successive opta per una modalità alternativa (Dani, 2015; Raab *et al.*, 2011).

Le merci aviotrasportate possono essere inviate in due modi: aerei passeggeri, è il caso dei prodotti ortofrutticoli freschi provenienti dall'Africa o dall'Asia, e servizi cargo, generalmente fatti su misura. I primi sono meno costosi, ma gli esportatori devono sottostare e rispettare gli orari degli aerei passeggeri; i servizi aerei cargo invece, forniscono un servizio migliore, ma hanno un costo maggiore (Dani, 2015). I tempi per il deterioramento del cibo sono stati allungati dalle innovazioni nell'imballaggio degli alimenti, nei rivestimenti di frutta e verdura, nelle tecniche di maturazione controllata, nelle radiazioni; questo ha permesso alle aziende di poter optare per una modalità di trasporto più economica, rispetto all'aria, con cui però si impiegasse più tempo per raggiungere la destinazione. La maggior parte del cibo, quasi tutto il cibo secco e alcuni prodotti deperibili, che viene spostato a livello globale viaggia in container. Infatti, grazie a tecnologie di imballaggio innovate, è possibile spedire la merce utilizzando contenitori refrigerati, che garantiscono una maggiore consistenza della catena del freddo rispetto all'utilizzo dell'aria; l'unico svantaggio è il tempo di consegna maggiore (Dani, 2015; Elsasser, 1999). Qualsiasi sia la modalità di trasporti prescelta, affinché la catena del freddo funzioni efficientemente ed efficacemente, è necessario che il periodo di tempo che il prodotto trascorre esposto alla temperatura esterna sia quanto più basso possibile. Quando si progettano catene del freddo deperibili, devono essere presi in considerazione i seguenti fattori (Dani, 2015; Hafliðason *et al.*, 2012; Shashi *et al.*, 2018):

- Mantenere la catena del freddo dalla produzione alla consegna.

- Modalità di viaggio: che dipende, oltre che dai costi e dal tempo di deterioramento del prodotto, dal valore che la catena di approvvigionamento si prefigge di fornire al consumatore.
- In tema di sicurezza alimentare è fondamentale il ruolo svolto dalla tracciabilità, al fine di rispettare le normative del paese importatore e i requisiti in materia di igiene, utilizzando i contenitori appropriati maneggiati da dipendenti con accurata formazione, come riportato nel paragrafo 1.1.1.
- La tecnologia di imballaggio appropriata alle caratteristiche del prodotto al fine di aumentare la sua durata di conservazione.
- Tecnologia per il monitoraggio in tempo reale della temperatura, delle operazioni di handling, della posizione occupata, dei livelli di umidità della merce.

1.3 Criteri di allocazione merci a magazzino: focus sul food

Il magazzino è uno spazio che contiene merci, allo stato di materie prime, semilavorati o prodotti finiti, persone, infrastrutture, impianti, tecnologie; è il luogo dove si gestiscono merci in arrivo, ordini, e flussi di informazione che vengono generati e fluiscono (Caron *et. al.*, 1997; Morton, 1974; Pontarin, 2017). La sua funzione è quella di rendere disponibile il prodotto nel posto giusto, al momento giusto e al costo giusto; un magazzino con merce stoccata rende possibile di poter far fronte ad eventi come blocchi nella produzione, ritardi nella consegna da parte dei fornitori, permette di rispondere a cambiamenti della domanda dei consumatori dovuti alla moda, alla stagionalità, e di gestire l'approvvigionamento di quei prodotti che sono difficilmente reperibili.

Distinguiamo diversi tipi di magazzino in base (Caron *et. al.*, 1997; McKinnon, 1987; Pontarin, 2017):

- Al livello di automazione: nullo, ciò significa che il magazzino è manuale e può presentare degli strumenti meccanizzati; semiautomatico, quando i mezzi automatizzati svolgono solo alcune delle attività previste a magazzino; totalmente automatico quanto nessuna operazione prevede l'intervento umano.
- Allo stato della merce da immagazzinare: materia prima, semilavorato, prodotto finito.

- Alla tipologia di unità da immagazzinare: colli ossia box in cartone o termoplastici in cui può essere posta la merce, questi possono essere posizionati l'uno sopra l'altro o in scaffali; unità per i trasporti come container, casse mobili; unità di carico (UdC) o imballaggio terziario, pallet di legno o di plastica, nelle varie forme dall'Europallet EPAL 800x1200 al "Philips" 1000x1200 o a quello a pianta quadra, ceste o gabbie metalliche, cassoni in plastica o in metallo. Le unità di carico contenitori di materiale e forma diversa su cui vengono caricati i prodotti per l'immagazzinaggio, la movimentazione e la spedizione.

Le unità di carico pallettizzate vengono stoccate le une sulle altre costituendo delle cataste, per tale motivo un magazzino di questo tipo è chiamato "a catasta" come illustrato in Figura 1.1. Ciò è possibile quando i materiali che contengono sono leggeri e quindi la sovrapposibilità non rischia di danneggiarli. Tra le file di cataste viene lasciato uno spazio necessario per la movimentazione dei pallet tramite carrelli a forche. Il vantaggio di questo modello di magazzino è la sua economicità in quanto non prevede investimento in infrastrutture, e permette di raggiungere un elevato livello di saturazione dello spazio, mentre il limite è che la merce stoccata non può diversificarsi in molti codici, e non deve essere deperibile. Inoltre tali magazzini sono caratterizzati da un basso coefficiente di selettività, dato dal rapporto tra il numero di unità di carico direttamente accessibili e la quantità complessiva di merce che può essere stoccata nel magazzino, cioè la ricettività del magazzino, da un elevato valore del coefficiente di sfruttamento superficiale e volumetrico, dato dallo sviluppo superficiale della catasta, e infine, da una ridotta potenzialità di movimentazione, espressa in unità di carico movimentate nell'unità di tempo, poiché può essere difficile l'accesso alle unità di carico.



Figura. 1.1. “Magazzino a catasta” [8]

Nel caso in cui le unità di carico non siano sovrapponibili, vengono stoccate in apposite scaffalature. In questa categoria ricadono diverse strutture (Caron *et. al.*, 1997; McKinnon, 1987; Pontarin, 2017):

- Scaffali a ripiani a semplice o a doppia profondità, come mostrato in Figura 1.2.: è in grado di sopportare un peso elevato senza deformarsi ed è resistente agli urti; è un modello di stoccaggio di tipo statico, cioè le unità rimangono nella posizione iniziale fino al momento dell'evasione dell'ordine. Questo magazzino ha indice di selettività pari ad 1, in quanto l'operatore ha facile accesso alla merce durante la fase di picking; inoltre, è adatto allo stoccaggio di numerosi codici e l'altezza dello scaffale dipende dalle dimensioni del pallet e dal mezzo di movimentazione. I corridoi di accesso sono uno ogni singola o doppia scaffalatura, ciò determina una bassa saturazione superficiale del magazzino.
- Gli scaffali a gravità, Figura 1.3: le unità di carico sono poste su corsie dotate di rulliere convogliatrici in pendenza e quindi per gravità autonomamente raggiungono la prima locazione libera disponibile. Si tratta di un magazzino di tipo dinamico che è adatto per quei prodotti che devono rispettare un ordine preciso di prelievo; segue, infatti, la logica First in First out, la struttura è denominata “rulliera FIFO”. Gli scaffali a gravità consentono un'elevata densità di stoccaggio, ma hanno un basso indice di selettività della merce. Una

possibile alternativa è la gestione con metodo Last In First Out (LIFO) ed in questo caso il primo prodotto ad essere prelevato è l'ultimo stoccato.

- Magazzino Drive-In e Drive through, Figura 1.4.: i correnti, cioè le strutture di sostegno orizzontale della scaffalatura, sono delle mensole sulle quali si appoggiano le estremità del pallet, ciò permette al carrello a forche di prelevare il pallet. Il magazzino è caratterizzato da un alto coefficiente di utilizzo volumetrico, fino all'85%, e da un indice di selettività ridotto. Le due tipologie si distinguono per la modalità di gestione: per la struttura drive-in gestione LIFO, in quanto è previsto un unico corridoio per ingresso e uscita della merce, questo la rende non adatta all'immagazzinaggio di merce soggetta a deperimento, o alla gestione di più codici; gestione FIFO per quella drive through, infatti i corridoi sono 2, uno per l'inserimento e l'altro per il prelievo delle unità di carico.



Figura. 1.2. “Magazzini a doppia profondità” [7]



Figura. 1.3. “Scaffali a gravità” [3]

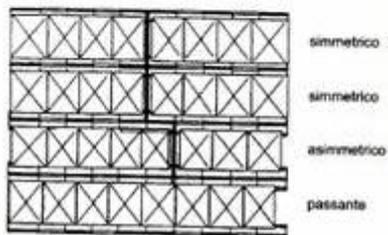
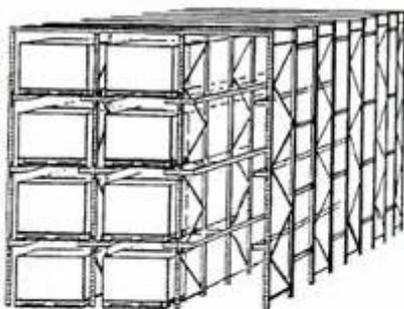


Figura. 1.4. “Magazzino drive-in/drive through” [8]

- Modello Flow Rail, Figura 1.5.: stesse caratteristiche del Drive-In, ma la movimentazione dei pallet all'interno della scaffalatura è gestita con un sistema a catene oppure con navette forcabili, chiamate shuttle, che, con un sistema a pistoni sollevano il pallet posizionandolo nel primo posto disponibile della corsia, per poi tornare al punto di partenza pronte per lo stoccaggio dei pallet successivi. Gli shuttle sono guidati da un operatore con un telecomando.
- Il magazzino compattabile, Figura 1.6.: permette di utilizzare gran parte del volume di magazzino in quanto i corridoi vengono creati appena risulta necessario. Le scaffalature sono montate su rotaie, traslabili trasversalmente e azionate per mezzo di un telecomando. Il magazzino compattabile è adatto allo stoccaggio di volumi elevati ma con pochi codici, e, dati i tempi lunghi di movimentazione, per prodotti che devono essere conservati a temperatura controllata. L'apertura dei corridoi non veloce determina l'impossibilità di far fronte ad ordini urgenti e non pianificati.
- Scaffali per magazzini quasi totalmente automatizzati: presentano scaffalature fra i 20 e i 30 metri di altezza, sono dotati di trasloelevatori, Figura 1.7., cioè sistemi automatizzati su rotaie in grado di effettuare tutti i movimenti necessari, quali traslazioni orizzontali e verticali, inforamento, senza l'ausilio di un operatore. Il trasloelevatore ottimizza gli spostamenti infatti con un solo viaggio preleva un pallet e ne deposita un altro. Il vantaggio di questo magazzino è che assicura elevate prestazioni in termini di potenzialità di movimentazione, ricettività e rintracciabilità dei prodotti stoccati; lo stoccaggio è intensivo in quanto i corridoi sono di dimensioni particolarmente ridotte. Lo svantaggio, invece, risiede nel costo soprattutto dei trasloelevatori e del software di controllo che coordina tutti i movimenti.



Figura. 1.5. “Flow Rail system” [2]



Figura. 1.6. “Magazzino compattabile” [6]

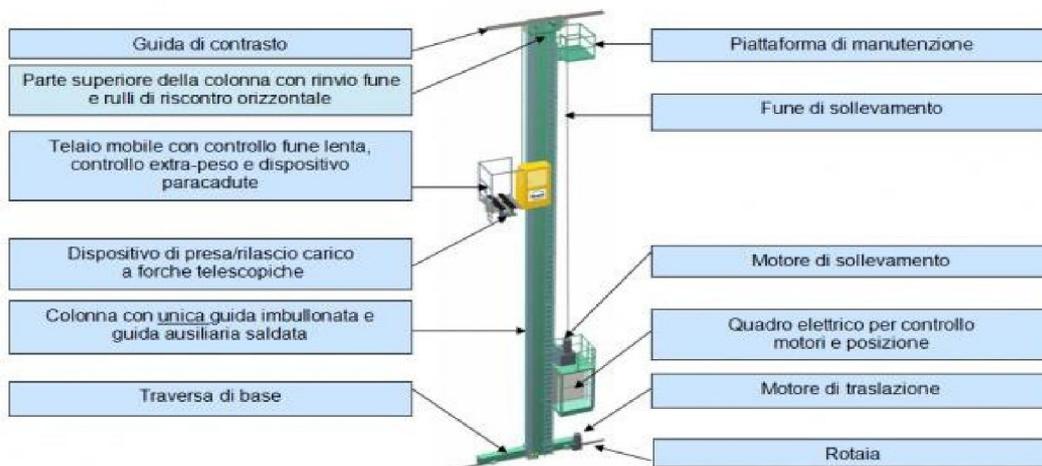


Figura. 1.7. “Trasloelevatore” [4]

Per avere un perfetto controllo dello spazio di stoccaggio è necessario conoscere la posizione di ogni prodotto, così da comunicarla in tempi rapidi lungo la supply chain (Caron *et. al.*, 1997; McKibbin, 1976; Pontarin, 2017). I magazzini sono dotati sistemi di identificazione che permettono di individuare prontamente la posizione di ciascun prodotto, identificando in modo univoco il corridoio, lo scaffale, e il ripiano all'interno del magazzino. Grazie a questi sistemi diminuiscono i tempi di ricerca dei prodotti, di preparazione degli ordini, offrendo così un servizio migliore al cliente (Caron *et. al.*, 1997; McKinnon, 1987; Pontarin, 2017). Questo facilita anche il responsabile di magazzino quando, per un'ottima allocazione delle merci, deve valutare le strutture di stoccaggio già presenti in magazzino e quindi lo spazio disponibile, le caratteristiche degli oggetti in esame come il peso, l'impilabilità, la loro dimensione e forma, i mezzi a disposizione per la loro movimentazione, e i metodi di allocazione. Questi ultimi sono tre (Caron *et. al.*, 1997; Pontarin, 2017):

- **Dedicated storage.** Consiste nell'assegnare ad ogni prodotto un numero definito di celle dedicate con un certo livello di Indice di Accesso: nelle postazioni più immediate andranno i prodotti con accessibilità alta, in quelle intermedie quelli con valori dell'indice medi, infine, in posizioni meno comode verranno localizzati i prodotti con indice più basso. Questo criterio può essere applicato anche in assenza di un software gestionale in azienda e questo può determinare disordini ed errori; gli operatori possono cambiare e con essi anche i posti assegnati ai prodotti.
- **Shared storage:** i prodotti sono stoccati nel primo vano libero più vicino possibile alla testata del magazzino. Poiché per gli operatori risulta impossibile conoscere istante per istante la mutevole localizzazione dei pallet, è necessario utilizzare supporti di tipo informativo, al fine di individuare i vani in cui sono collocate le unità di carico relative ad ogni codice. Lo shared storage risulta efficiente quando i prodotti hanno simile indice di accesso; quando, invece, in magazzino arriva un prodotto con Indice di Accesso basso si corre il rischio che rimanga lì per molto tempo e questo comporta che le zone migliori vengano via via occupate da merce ferma, mentre la merce che comporta movimentazioni più frequenti si trova ad essere stoccata nei vani più scomodi da raggiungere. L'uso del Principio di Pareto e della curva ABC hanno l'obiettivo di stabilire l'allocazione della merce e

minimizzare il tempo di accesso medio alle classi: quelle con Indice di Accesso maggiore sono allocate nei vani più vicini ai punti di ingresso e uscita della scaffalatura.

- **Class-based storage:** consiste nel suddividere il magazzino in zone dedicate a classi di prodotti e ogni articolo appartenente ad una classe viene stoccato in modo casuale. Il numero di vani necessari per ogni zona è pari alla giacenza complessiva massima prevista per la classe che occuperà tale zona, valore che è inferiore alla somma delle giacenze massime previste per ogni singolo articolo. Rispetto ad una allocazione casuale delle unità di carico, si ha una riduzione del tempo medio di accesso se il numero di classi individuale è elevato, mentre la complessità gestionale aumenta con l'incremento del numero di classi di prodotti.

Gli indici di movimentazione su cui si basano le politiche di gestione delle allocazioni merci sono (Caron *et. al.*, 1997; McKibbin, 1976; Pontarin, 2017): l'indice di rotazione (IR) che indica quante volte si rigenerano le scorte all'interno del magazzino, in un arco temporale definito; l'indice di movimentazione, rappresenta il numero di movimenti effettuati mediamente nel periodo di tempo T; e l'indice di accesso è il numero di accessi nell'unità di tempo alla cella del magazzino dedicata al prodotto *i*-esimo. Infine, è importante considerare il criterio con cui viene assegnata una certa localizzazione a ciascun codice: il Random Storage, cioè l'unità di carico è collocata sul primo posto libero a disposizione; il Dedicated Storage, i codici, in base alla loro tipologia, sono collocati in una area specifica; infine, il Class-based storage, i prodotti con stessi indice di accesso o movimentazione individuano una stessa classe (Caron *et. al.*, 1997; Morton, 1974; Pontarin, 2017).

Alcune imprese utilizzano un software per la gestione delle Unità di Carico che registra luoghi e tempi di posizionamento dei bancali: ad ogni bancale è assegnata un'etichetta che identifica un carico preciso e ciascun punto di carico/scarico ha un codice che, essendo associato all'etichetta sul bancale, registra il flusso in ingresso e in uscita sul software di gestione; oppure le etichette sono di tipo RFID. In alternativa all'uso del software per la gestione dei flussi delle unità di carico, c'è il solo ERP dai cui dati contenuti si ricava l'anagrafica dei flussi (Caron *et. al.*, 1997; Morton, 1974; Pontarin, 2017).

All'interno del magazzino l'attività di picking, inoltre, riveste un ruolo molto importante in quanto incide sulla qualità del servizio offerto al cliente ed è poi responsabile di circa il 60-70% dei costi totali del magazzino, perché occupa risorse e richiede quantità di tempo elevate (Caron *et. al.*, 1997; McKinnon, 1987; Pontarin, 2017). Il picking è il prelievo a magazzino di articoli nella tipologia e quantità previste da una lista specifica, denominata picking list, che può essere semplicemente l'ordine di un cliente, e in questo caso si parla di Order Picking : ogni addetto viene consegnata una lista con la quale parte per la missione di prelievo. In alternativa, l'operatore procede al ritiro di articoli presenti su una lista creata dal sistema informativo, in cui include un certo numero di ordini che mostrano similitudini (Caron *et. al.*, 1997; McKinnon, 1987; Pontarin, 2017). Questo tipo di prelievo, chiamato picking cumulato è seguito dall'operazione di ventilazione, cioè i codici vanno in una zona specifica dove avviene la ripartizione per singolo ordine. Il prelievo, inoltre, può essere a zone, quindi l'operatore sarà responsabile solo del prelievo di quei prodotti presenti nella sua zona di controllo. Il picking prevede che l'addetto si sposti verso i materiali, nel caso in cui il magazzino è manuale, oppure che siano i materiali a raggiungere, mediante sistemi convogliatori, il picker, nel caso di magazzini automatizzati. Nel primo caso, l'operatore si sposta con un carrello manuale se il magazzino è di dimensioni contenute e come anche la distanza da percorrere, i prodotti sono leggeri e maneggiabili e gli ordini sono piccoli; invece, se le distanze da percorrere sono notevoli così come gli ordini, il picker utilizza i transpallet, carrelli rapidi (Caron *et. al.*, 1997; Morton, 1974; Pontarin, 2017).

1.3.1 L'Automazione nel settore del food

La necessità di aumentare l'automazione nel settore alimentare per (Bogue, 2009; Mittal, 1996; Wallin, 1995):

- Incrementare la redditività, la produttività, l'efficienza di processo e l'uniformità di prodotto.
- Assicurare una migliore qualità del prodotto al consumatore.
- Eliminare compiti estremamente ripetitivi e monotoni dei lavoratori.
- Migliorare il controllo qualità necessario a causa delle maggiori esigenze dei

consumatori, della normativa, dell'etichettatura.

- Eliminare il controllo di qualità offline così da rilevare in minor tempo le deviazioni da norme e da specifiche di processo, come la contaminazione del cibo.
- Ridurre il costo di produzione, agendo sul costo del personale, sul numero di macchine e ciò determina un risparmio nei costi di manutenzione, riducendo lo scarto e consentendo un volume di produzione più veloce e più efficiente.
- Permettere un più semplice controllo dell'inventario su base giornaliera, settimanale, mensile, annuale grazie alla registrazione nel sistema del computer, con capacità illimitata, delle informazioni su processi e prodotti. Per ciascun lotto vengono memorizzati una serie di dati che poi possono essere sfruttati anche per studiare le variazioni tra diversi lotti; le statistiche raccolte sono analizzate per migliorare il processo e quindi la qualità del prodotto.
- I robot controllati dal computer sono programmati per eseguire molte operazioni nella fabbricazione degli alimenti: speciali capacità di presa, sensori, visioni e sistemi di gestione informazioni sofisticati. Questi robot possiedono arti meccanici, alimentati da dispositivi elettromeccanici, con combinazioni multiple di movimento transizionale e rotazionale nello spazio 3-D. I robot possono prendere, trasferire, trasportare e orientare i prodotti similmente ad un braccio umano, ma con maggiore potenza, precisione e ripetizione.
- Diminuire le perdite e i danni al prodotto; maggiore precisione, efficienza, gestione dell'inventario, delle risorse, della comunicazione.

Le attività del magazzino comprendono essenzialmente il flusso e lo stoccaggio delle merci, i metodi di distribuzione e il controllo dello stock (Frosdick, 1989; Mittal, 1996). I prodotti deperibili devono essere immagazzinati a condizioni atmosferiche controllate con specifici livelli di umidità per rallentare il processo di maturazione; quindi la qualità del cibo è funzione di tempo, temperatura e umidità durante lo stoccaggio e il trasporto. I computer registrano dati riguardo il monitoraggio, il controllo della posizione del prodotto, della sua qualità, l'igiene e la sicurezza sul lavoro e l'efficienza energetica (Kierstan, 1995; Mittal, 1996; Wilson, 2013). Data la lista di maggiori informazioni

necessarie è richiesto un sistema di gestione del magazzino (WMS) più complesso; per esempio, il posizionamento del prodotto, la cui conoscenza è utile per simulare la movimentazione dei materiali e per determinare i tempi di esecuzione e del livello di stock, è critico per alimenti che hanno la caratteristica di emanare e assorbire odori forti. Il WMS monitora l'igiene, l'esclusione dei roditori e la sterminazione, degli insetti, i metodi e le apparecchiature di controllo e della pulizia; la presenza di pavimenti scivolosi che possono causare rischi di sicurezza; traccia il consumo di energia, necessario in quanto i magazzini congelati e refrigerati sono alti consumatori di energia il WMS. I livelli di automazione principali sono tre: un WMS che coinvolge operatori di carrelli elevatori che si interfacciano con un computer remoto, un WMS con veicoli a guida automatica (AGV), e un WMS con un sistema di archiviazione e recupero automatico (AS/RS) (Masey *et al.*, 2010; Mittal, 1996).

Un sistema di gestione del magazzino è un pacchetto software progettato per soddisfare i requisiti di informazione di un magazzino inerenti: spedizione e ricezione in put-away, conservazione e recupero di carichi pallet, sequenza di merci in banchina per il carico su camion, generazione di liste di prelievo su carta, generazione di liste di prelievo su terminali di raccolta a radiofrequenza (RFDC), generazione di etichette con codici a barre, imballaggio, gestione risorse, controllo di attrezzature per la movimentazione di materiale automatizzato, sequenziamento e programmazione dell'uso di porte di banchina, layout di magazzino e progettazione del sistema di movimentazione dei materiali, valutazione e routing dei carrelli, inserimento e sequenziamento degli ordini (Faber *et al.*, 2002; Mittal, 1996). Il WMS è interfacciato con il sistema di routing dei veicoli RoadNet, che produce percorsi giornalieri dei veicoli, per bilanciare il carico del camion e assicurare che i prodotti vengano caricati in sequenza di arretramento. WMS importante per il controllo del magazzino, elaborazione dell'ordine e ricezione/ritiro; monitora l'età del prodotto, garantendo la spedizione delle merci secondo metodo FIFO, così la possibilità di deterioramento degli alimenti può essere eliminata o ridotta, determina le posizioni delle merci per la vendita e l'immissione automatica degli ordini. Una funzione del WMS è quella di automatizzare queste funzioni al massimo grado possibile (Baruffaldi *et al.* 2018; Mittal, 1996).

L'ubicazione automatica per il put away può consentire l'ottimizzazione delle sequenze di prelievo per ridurre al minimo il tempo di viaggio. L'automazione degli ordini può essere

realizzata con l'aiuto di collegamenti tra magazzino, fornitori e clienti mediante l'uso dell'interscambio elettronico di dati, EDI. Ciò può consentire cicli di ordini più brevi e permettere al magazzino di realizzare strategie operative just-in-time (Mittal, 1996; Raney *et al.*, 1992). L'obiettivo nell'operazione di prelievo della merce è che siano soddisfatti gli ordini, che sia ridotta al minimo la distanza di spostamento durante il prelievo e che sia ottimizzato l'impilamento dei pallet. La pianificazione dell'handpicking consente un monitoraggio dettagliato dell'efficienza degli orderpickers. I vantaggi dell'assenza di carta sono (Mittal, 1996; Pattison, 1988):

- aumento produttività (dal 20 al 50%).
- riduzione degli errori di prelievo (dal 90 al 95%).
- riduzione o eliminazione dell'inserimento dei dati post-prelievo.
- riduzione dell'inventario.
- ordini accelerati.
- monitoraggio della produttività di picking.
- interfacce con altri sistemi informativi di magazzino.

Un sistema di archiviazione e recupero automatico (AS/RS) dei materiali utilizza il posizionamento controllato dal computer del proprio carrello per registrare istantanee dello stato del sistema: quanti ordini sono stati finiti, quali ordini sono in tempo e le stime dei tempi di completamento per gli ordini in sospeso. Le opzioni per la gestione automatizzata dei materiali sono (Mittal, 1996; Raney *et al.*, 1992):

- Sistemi di archiviazione e recupero automatizzati (AS/AR): è un sistema di archiviazione a corridoio stretto e ad alta capacità con un sistema di automazione senza conducente. È utilizzato per lo stoccaggio e il recupero di prodotti/pallet: le loro posizioni sono registrate nel sistema informatico e quando viene richiesto un articolo, il carrello si sposta nella posizione appropriata, recupera l'oggetto e lo deposita su un trasportatore o una stazione di trasferimento. Un AS/RS presenta diversi vantaggi fra i quali un'elevata densità di storage, elevata produttività e sicurezza, picking molto accurato, basso costo di manodopera e capacità di gestire un numero elevato di codici; mentre, il principale svantaggio è l'alto costo. Le

funzioni del sistema computerizzato AR/RS sono il controllo dell'inventario continuo ed aggiornato, la rotazione bilanciata del prodotto, una migliore protezione del prodotto, utilizzo efficace dello spazio, riduzione degli errori e distribuzione più efficiente.

- Sistemi di veicoli guidati automatizzati: cioè un sistema di veicoli a guida automatica (AGVS) senza conducente con percorsi programmabili, di solito i veicoli seguono una linea dipinta sul pavimento. Invece, i tradizionali mezzi di lavoro sono i trasportatori e i caroselli; essi consentono il trasporto ad alta velocità di articoli tra postazioni fisse, ma sono più limitati nel loro percorso rispetto agli AGVS.

Con il WMS possono essere modelli dettagliati di simulazione al computer sviluppati per simulare il funzionamento della progettazione del magazzino, evidenziandone possibili colli di bottiglia e consentendo una determinazione precisa dei requisiti delle risorse, come il numero di carrelli elevatori (Min, 2009; Mittal, 1996). Possono essere eseguiti esperimenti con diversi layout di scaffalature, oltre a diverse politiche di prelievo e deposito.

Il WMS viene anche utilizzato per l'ottimizzazione della distribuzione: le consegne possono essere programmate per ridurre al minimo il ritardo degli ordini o per garantire che questi vengano prelevati e spediti con il minimo utilizzo di risorse. Il software può anche essere impiegato per la programmazione del percorso dei camion per effettuare le consegne, così da migliorare ulteriormente le prestazioni del processo di spedizione.

I sistemi di raccolta dati a radiofrequenza (RFDC) sono collegati ai carrelli elevatori o trasportatori dagli operatori in tutta la struttura e consentono l'aggiornamento immediato dell'inventario del database centrale WMS e modifiche istantanee nelle liste di prelievo degli ordini (Mittal, 1996; Raney et al., 1992). I vantaggi dei sistemi RFDC sono : livelli di inventario ridotti, risparmio di manodopera, eliminazione del conteggio del livello di inventario fisico, accuratezza aumentata, documentazione ridotti, applicazione del metodo FIFO, facilità nell' identificare e recuperare rapidamente ordini.

Infine, è stato possibile il passaggio da un controllo visivo delle confezioni dei prodotti, finalizzato a verificare il corretto riempimento, l'applicazione delle etichette, ad uno automatizzato: la strumentazione elettronica e i controlli computerizzati sono disponibili

per realizzare un'ampia varietà di controlli operativi, di qualità e sicurezza su diversi punti della linea di confezionamento (Mittal, 1996; Wallin, 1995).

2. Presentazione azienda

In questo capitolo viene presentato il gruppo BLG Logistics, nella cui sede italiana di Rho è stata svolta l'attività di tesi, e l'azienda cliente L-Nutra che ha commissionato a BLG l'attività di distribuzione a terzi del kit ProLon, contenente prodotti alimentari non deperibili.

2.1 *BLG Logistics*

2.1.1 *BLG breve storia*

Nel febbraio del 1877, come illustrato nella Figura 2.1., 65 commercianti, che volevano espandere la propria attività anche nel commercio marittimo, fondano BLG Logistics a Brema, illustrato in Figura 2.2., “Bremer Lagerhaus-Gesellschaft-Aktiengesellschaft von 1877” [1]. Nel 1888 BLG partecipa alla costruzione del porto Freihafen I, seguita poi dalla realizzazione della fabbrica di cereali, Freihafen II, e nel 1953 dei porti Freihafen a Bremerhaven, e infine dallo sviluppo del porto Neustädter Hafen a Brema negli anni 60'. Gli anni 50' sono segnati dal passaggio dall'uso delle carriole al carrello elevatore, rivoluzionando così il modo di lavorare del molo, e dall'impiego di navi roll-on/roll-off, navi mercantili che consentono il carico e lo scarico delle merci mediante veicoli gommati, così da rendere più efficiente il traffico d'oltremare senza necessità di ricorrere all'utilizzo di mezzi meccanici esterni [1]. Nel 1966 Brema diviene il primo porto tedesco con terminal container; dopo due anni anche a Bremerhaven è avviata la costruzione di un terminal container, oggi tra i primi 20 al mondo, che viene dotato nel 1973 del primo sistema informativo portuale. Il terminal automobilistico di Bremerhaven, attualmente uno dei più grandi hub automobilistici, è costruito da BLG negli anni 70'. Negli anni 80', l'azienda estende i propri servizi e così nascono i centri logistici di Brema e Bremerhaven. Con la globalizzazione, c'è un calo di entrate riguardanti i servizi di trasporto a cui BLG, a metà degli anni 90', risponde intraprendendo una nuova strategia globale che ha l'obiettivo di trasformare se stessa in un gruppo logistico internazionale [1].

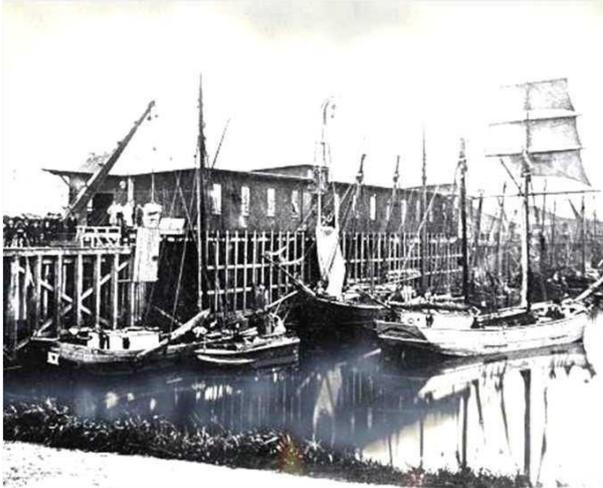


Figura 2.1. “Established in 1877” [1]



Figura 2.2. “Headquarters in Bremen” [1]

Oggi il Gruppo è presente in tutti i mercati in crescita nel mondo con oltre 100 sedi e uffici in Europa, Nord e Sud America, Africa e Asia, come illustrato in Figura 2.4., e con un numero di dipendenti che ammonta a 18.500, come raffigurato in Figura 2.3., e un fatturato, con cui si chiude l’anno 2017, di 1.088 miliardi di euro [1].



Figura. 2.3. “18,000 jobs worldwide” [1]



Figura. 2.4. “BLG Logistics worldwide” [1]

2.1.2 *BLG attività, servizi, fatturato, numero di dipendenti*

BLG Logistics offre servizi in tre divisioni operative [1]:

- **Automobile.** Copre la logistica globale dei veicoli dai produttori ai concessionari: movimentazione, stoccaggio, elaborazione tecnica e trasporto su strada, ferrovia e acqua. Con oltre 7,3 milioni di veicoli all'anno, BLG Logistics è leader di mercato in Europa con la sua logistica automobilistica. (Figura 2.5.)
- **Contract.** Comprende parti di automobili, logistica industriale e di vendita al dettaglio, per i porti marittimi e per il settore eolico. (Figura 2.7.)
- **Container.** Il focus è sulla movimentazione di container. Eurogate, principale operatore di terminal container, in cui BLG detiene una partecipazione del 50%, fornisce una rete europea con undici terminal container, trasporto intermodale e servizi cargo modal. (Figura 2.6.)



Figura 2.5 “Automotive division” [1]



Figura 2.6. “Container division” [1]



Figura 2.7. “Contract division” [1]

L'azienda offre un portafoglio diversificato di servizi logistici che includono [1]:

- Logistica degli approvvigionamenti per un gran numero di imprese e prodotti. Il processo di approvvigionamento delle merci ha inizio con la ricezione delle stesse, materie prime, materiali di imballaggio, forniture operative, prodotti finiti, a cui segue la verifica dei documenti di consegna e il controllo qualità. Infine, le merci sono stoccate e etichettate così da poter essere registrate nel sistema di gestione del magazzino.
- Logistica coldstore. Nel sito di Bremerhaven, BLG gestisce il più grande magazzino frigorifero industriale della città, dedicato allo stoccaggio di alimenti surgelati e refrigerati e alla movimentazione di prodotti non alimentari a temperatura controllata. Tale deposito, con una capacità di 30.000 euro-pallet, ha ottenuto il certificato IFS-Logistics 2.1 "di livello superiore". L'intero processo logistico di tali prodotti è conforme alle norme dell'HACCP, vedi capitolo 1, e allo standard alimentare internazionale. Per i prodotti della logistica coldstore le attività che l'azienda svolge sono: ricezione, stoccaggio, prelievo e distribuzione di prodotti semilavorati e finiti nonché etichettatura e imballaggio degli stessi.; infine, è compresa anche la completa elaborazione delle importazioni e delle esportazioni, comprese le dogane e le autorizzazioni veterinarie, nonché la gestione del transito nei paesi terzi.
- Ingegneria logistica. BLG è inoltre pioniere nel settore dell'energia eolica. A Bremerhaven è stato allestito il "Terminale Offshore ABC-Halbinsel", su un'area di 100.000 metri quadrati, e una serie di parchi eolici nel mare del Nord tedesco, come il parco eolico di Trianel Borkum. BLG WindEnergy Logistics contribuisce anche, in collaborazione di partner ben noti in campo scientifico, alla ricerca e allo sviluppo.
- Logistica dei trasporti. BLG Logistics è leader nei servizi di spedizione di merci in tutto il mondo mediante mezzi terrestri, marittimi ed aerei; sono incluse anche disposizioni di trasporto individuale, movimenti di carichi pesanti e operazioni speciali su navetta, prestando molta attenzione all'efficienza e alla sostenibilità.
- Servizi a valore aggiunto:
 - Per i veicoli: personalizzazione, protezione della sottoscocca, sigillatura per

cavità, trasporto automobilistico a domicilio, lavaggio e confezionamento, trattamento di veicoli usati, verniciatura.

- Per prodotti finiti: attività di kitting, di labeling e relabeling, confezioni regalo, certificazione IFS cioè International Food Standard, repacking, lavorazione merci, modifica di tessuti.
- Nell'attività di produzione: tempra, conservazione, carico macchina, pulizia materiale, assemblaggio, segatura, configurazione di dispositivi e sistemi, trattamento laser, pianificazione degli imballaggi (personalizzazione del packaging per soddisfare le esigenze dei clienti anche in termini di costi).
- Fornitura, gestione e trasporto internazionale di materiale di imballaggio; e ancora la movimentazione delle merci nei porti, la gestione dei cantieri e dei magazzini doganali per l'importazione. A Brema, BLG gestisce il più grande magazzino di scaffali alti in Europa con tre padiglioni multifunzionali collegati da attrezzature per la movimentazione dei materiali.
- Processi logistici monitorati con sistemi IT. In tal modo è controllato il quantitativo di merce per il rifornimento ed è ottimizzato il loro posizionamento. Grazie ai sistemi IT, collegati tramite interfacce standard o individuali, è garantito un flusso di dati trasparente lungo l'intera supply chain. Sono utilizzati software adattati alle esigenze del cliente; esempi sono i sistemi di gestione del magazzino (WMS), i sistemi di flusso del materiale o soluzioni software appositamente sviluppate, come i software JC @ RS per il settore automobilistico. Lo sviluppo di sistemi IT efficienti consentono inoltre una pianificazione ottimale dell'attività operativa, controllando i processi di stoccaggio, di spedizione e di restituzione, e di quella tecnica schedulando il percorso per i veicoli e fornendo informazioni sul loro stato in qualsiasi momento. Sono implementati processi automatici di magazzino e prelievo: dai semplici trasportatori a rulli alla complessa tecnologia di movimentazione dei materiali.
- Servizi di manutenzione, assistenza e riparazione dell' attrezzatura destinata alla movimentazione dei materiali.
- Tecnologia di stoccaggio (ad esempio scaffalature verticali ad alta automazione);

tecnologia automobilistica (carrelli elevatori, trattori, rimorchi); tecnologia di costruzione (cancelli, spianatrici, illuminazione); tecnologia della gru (gru a cavalletto, gru portuali); tecnica di misurazione e impiantistica (seghe, laser, utensili di precisione); tecnologia dei sistemi (impianti di lavaggio, forni di tempra, attrezzature per la conservazione).

- BLG propone soluzioni su misura per aziende produttrici e rivenditori, infatti, si adatta alle esigenze del cliente, sia nella gestione attraverso e-commerce, che nei sistemi cross-docking. Il Cross-docking è un'operazione mediante la quale la merce che arriva in magazzino viene istantaneamente ricaricata su altri mezzi per essere inviata al cliente finale. Questa soluzione elimina quindi i costi di stoccaggio, riduce i tempi di consegna al cliente, ed è adatta principalmente per il trasporto di prodotti deperibili. BLG gode di importanti referenze sia a livello internazionale che nazionale per gli alti standard qualitativi, occupandosi per i propri clienti, della progettazione e del controllo di complessi processi logistici oltre che della gestione dei flussi di prodotti e di informazioni.
- Gestione documentale e archiviazione sostitutiva.
- Servizi logistici negli USA. BLG Logistics, Inc. è la filiale statunitense, leader mondiale nei servizi logistici di terzi. Nel 2014 è stata aggiunta la sede di Tuscaloosa, dove sono offerti numerosi servizi in tutto il settore automobilistico, tra cui:
 - Automotive-Logistica.
 - Logistica industriale e di produzione.
 - Logistica all'ingrosso e al dettaglio.
 - Prodotti di consumo.
- Logistica Green. Economia ed ecologia devono andare di pari passo; risparmio di energia e riduzione delle emissioni di CO2 sono una priorità per BLG Logistics nella pianificazione, progettazione e gestione degli impianti. La stragrande maggioranza dei siti della società è certificata in conformità con gli standard ambientali e di qualità ISO 9001, 14001 e 50001. BLG, con il "Piano 2020", ha fissato l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO2 dell'azienda del 20% entro il 2020;

per raggiungere tale risultato implementa un grande numero di misure e iniziative tra cui:

- Riduzione del trasporto su strada a vantaggio di quello su rotaia.
 - Efficienza energetica.
 - Uso di energia rinnovabile.
 - Illuminazione mediante tecnologia LED.
 - Utilizzo di veicoli elettrici.
 - Passaggio alla carta riciclata per tutti i siti tedeschi.
 - Riciclaggio di acqua industriale.
- In ambito Retail, BLG Logistics gestisce due dei 38 centri logistici in tutto il mondo del cliente IKEA, società che dirige negozi di mobili in 26 paesi. IKEA fornisce giornalmente 45 negozi di mobili tedeschi e 20 inglesi; il compito di BLG è garantire la corretta fornitura di questi negozi, i servizi di commissione, di stoccaggio, le attività a valore aggiunto, l'ispezione delle merci secondo criteri definiti, la gestione dei vuoti e l'adeguamento delle richieste. BLG, con i suoi 450 dipendenti in servizio per IKEA, gestisce 13 negozi convenzionali, due magazzini semiautomatici e uno completamente automatico a scaffali alti in grado di contenere 350.000 pallet. A Erfurt, in Germania, ogni anno vengono movimentate fino a 2,4 milioni di metri cubi di merci; il trasporto è effettuato su ferrovia, camion o container garantendo ai clienti tempi di consegna di 24 o 48 ore. A Doncaster, in Inghilterra, BLG ha rivisto i processi esistenti e ha implementato numerosi miglioramenti in varie aree; ad esempio, la società è stata in grado di ridurre i danni segnalati dagli sbocchi e, allo stesso tempo, raddoppiare la produttività e migliorare l'utilizzo della capacità. Infine, grazie alla gestione integrata dei processi per tutte le sedi, BLG Retail Logistics garantisce che il potenziale di sinergia tra le due sedi sia sfruttato in modo ottimale per il cliente.

BLG Logistics vanta numerosi premi e riconoscimenti fra cui: il premio "audit berufundfamilie", cioè lavoro e audit familiare (Figura 2.8.); il certificato di lavoro e di famiglia, "Zertifikat zum audit berufundfamilie", dopo aver superato con successo un

processo di testing durato tre anni [1].



Figura 2.8. “Work and Family Award” [1]

Inoltre, la multinazionale cliente, del settore automotive, Daimler, ha reso omaggio alla società con un premio per la qualità dei suoi servizi di trasporto terrestre. La distinzione "Bester Ausbildungsbetrieb" (Figura 2.9.), Migliore azienda per la formazione, attesta il fatto che BLG Logistics stimola i suoi tirocinanti favorendo un alto tasso di assunzioni successive [1].

✓ Wir bilden aus!

BLG LOGISTICS GROUP
AG & Co. KG

2016/2017

Dieses Unternehmen ist ein nach
dem Berufsbildungsgesetz
anerkannter Ausbildungsbetrieb.

Ausbildungspartner der Wirtschaft –
Ihre Industrie- und Handelskammern in der Metropolregion
Bremen-Oldenburg im Nordwesten



Figura 2.9. “Quality through Training Award” [1]

BLG Logistics è sinonimo di massima qualità del servizio, come dimostrano le distinzioni ottenute che attestano la qualità dei flussi di lavoro, della divisione del lavoro e dei dipendenti; la certificazione DIN EN ISO 9001:2015; lo standard tedesco per la costruzione di automobili VDA 6.2.; il certificato ISO 14001 per la gestione ambientale. Altre misure di garanzia della qualità come valutazioni e audit nell'area delle risorse umane sono elementi altrettanto importanti per assicurare e ottimizzare il valore della società [1].

2.1.3 BLG Logistics solutions Italia

BLG Logistics Solutions Italia copre l'intero territorio Italiano da nord a sud: Melzo, Rho, Salerno, Olbia, Padova, Milano, La Spezia, Ravenna, Roma, Sassari, Cagliari, Gioia Tauro e Maddaloni, come illustrato in Figura 2.10. [1].

BLG LOGISTICS in Italy

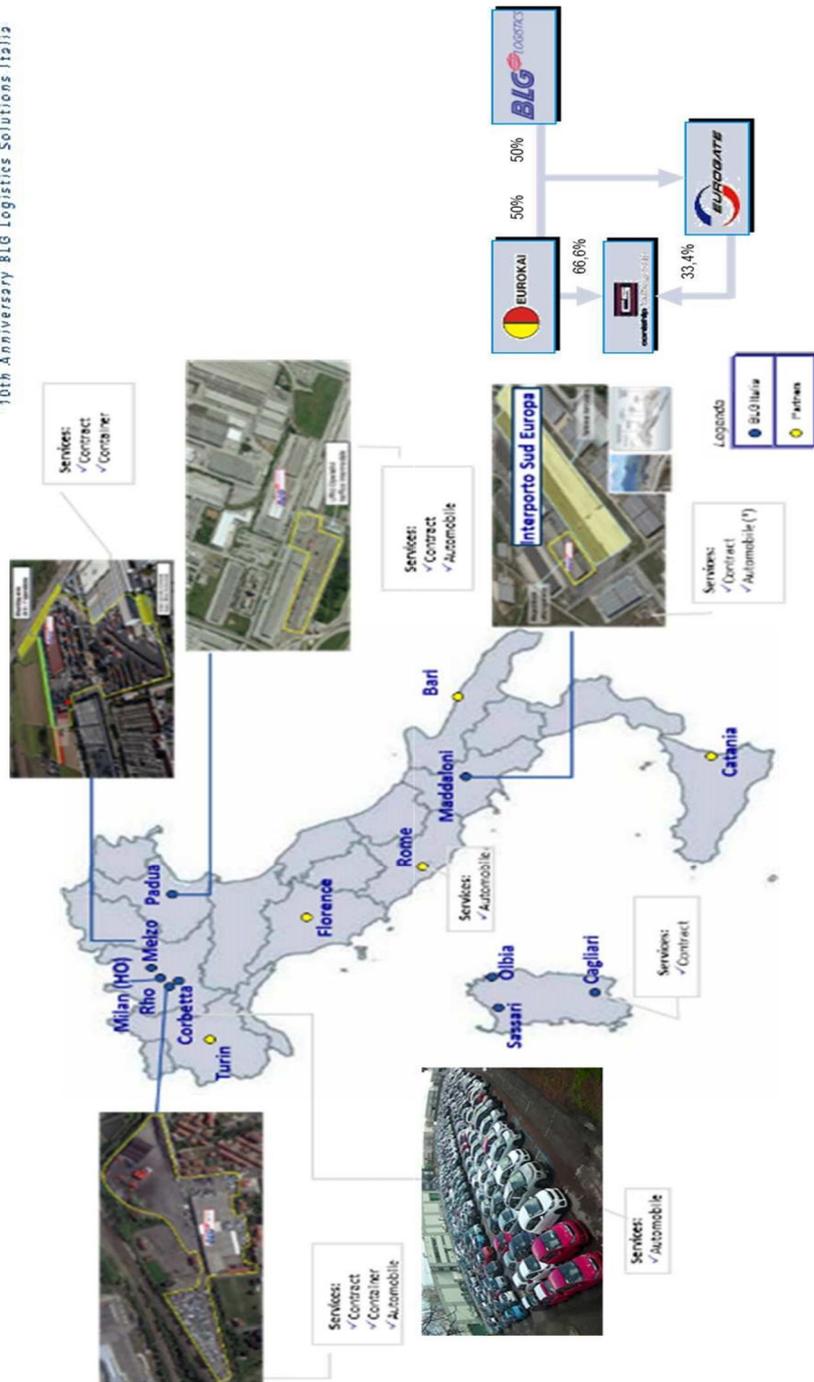


Figura 2.10. “BLG Logistics in Italy” [1]

L'azienda progetta e gestisce tutte le fasi della supply chain, come illustrato in Figura 2.11. [1]:

- Logistica sea port oriented presso i terminal marittimi e dell'entroterra: gestione integrata di tutte le fasi del flusso logistico end to end, magazzini doganali e fiscali.
- Gestione magazzino doganale e fiscale.
- Freight Forwarding: servizi che includono anche trasporti intermodali nazionali e internazionali e la gestione di magazzini doganali e fiscali.
- Gestione dei progetti.
- Immagazzinaggio e distribuzione: servizi che includono anche attività a valore aggiunto come la riparazione di prodotti; personalizzazioni; archiviazione sostitutiva; gestione dei resi; distribuzione nazionale e internazionale.
- Attività di kitting.
- Soluzioni ICT (Information and Communcation Technology).
- Gestione qualità.
- Consegne al cliente e servizio tecnico: ricevimento, stoccaggio e personalizzazione delle merci; consegne a domicilio; installazione, assemblaggio e configurazione del prodotto presso l'abitazione del cliente.
- Gestione RAEE.
- Logistica inversa.
- Gestione documentale.
- Servizio clienti di elevata qualità in tutte le fasi della catena logistica.
- Logistica dell'automobile - servizi a valore aggiunto: trasporto su camion e ferrovia nazionale e internazionale; logistica CKD (Completely Knocked Down) e CBU (Completely Build Up) gestione dei cantieri di consolidamento.
- Logistica on site - outsourcing aziendale (acquisizione ramo d'azienda) e gestione dell'intera filiera interna: ricezione merci, re-imballaggio, controllo della qualità tecnica, storage, alimentazione in linea Just in time e Just in Sequence (JIS, JIT),

montaggio, gestione dei vuota.

- E-commerce scalabile e innovativo - servizi integrati «full service»: soluzioni IT; trading Corporation e supporto E-commerce; portale web e vetrine virtuali (realizzazione del catalogo on line); magazzino, distribuzione e gestione dei resi.

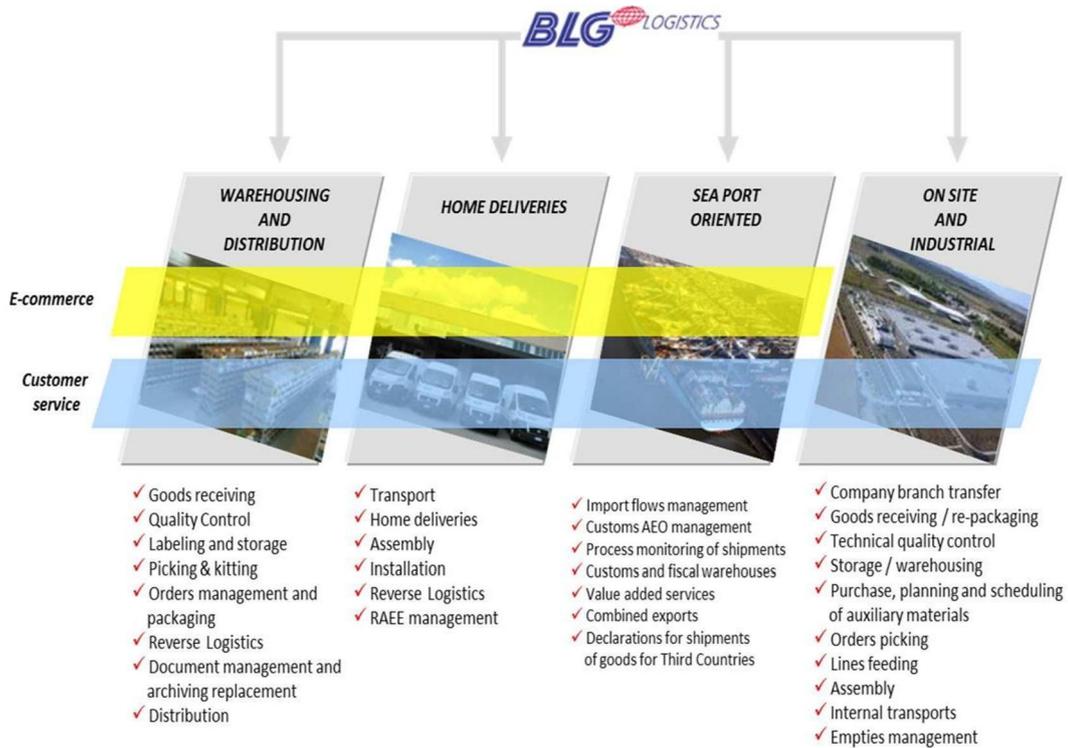


Figura 2.11. “Main Service Portfolio” [1]

Le competenze distintive di BLG Logistics Italia sono: il controllo diretto sull’intera filiera; l’abilità, sia nel settore retail che in quello industriale, di trovare soluzioni di logistica presso le sedi dei clienti; la capacità di offrire risoluzioni che rispondano alle esigenze dei propri clienti; l’importanza data alla sostenibilità, considerato un tema da affrontare a livello manageriale. I servizi offerti dalla sede Italiana comprendono l’ accettazione e controllo qualità delle merce in entrata, il loro stoccaggio, l’assemblaggio, la gestione della distribuzione, la gestione dei resi, il packaging [1].

Per quanto concerne, il “Piano 2020” introdotto dal gruppo in tema di sostenibilità, BLG Italia ha già programmato di aumentare il numero di veicoli a metano e di quelli Euro 5 in conformità con le raccomandazioni IWAY 5.1, standard IKEA. Il quartier generale di BLG Logistics Solutions Italia, risiede al centro di Milano, e accoglie gli Uffici

Direzionali ed Amministrativi della filiale italiana, [1].

BLG Logistics opera con il terminal, di 320.000 mq del porto di Gioa Tauro, uno dei principali hub automobilistici del mercato mediterraneo. I servizi offerti in tema di logistica automobilistica sono [1]:

- Servizi logistici integrati per auto e veicoli commerciali in modalità roll-on/ roll-off.
- Servizi di stoccaggio nel breve e lungo termine.
- Servizi di ispezione, riparazione, installazione, modifiche e verniciatura.
- Servizi di logistica e trasporto.
- Servizi di agenzia per linee marittime.

Gioia tauro è un terminal multi-user per la sua localizzazione in prossimità di tutte le rotte del Mediterraneo, ottima per le importazioni dalla Cina, Giappone, Corea, India e Thailandia [1].

BLG Logistics Solutions Italia, presso la sede di Rho, Milano, si occupa per i propri clienti di attività di warehousing, distribuzione e e-commerce e presso il terminal, gestisce l'intera supply chain di un cliente del settore automotive. Il magazzino ha un'estensione di 85.000 mq e con circa 20 dipendenti, così come rappresentato in Figura 2.12.



Figura 2.12. “Logistics Centre Rho” [1]

Nel dettaglio l'azienda, presso il sito di Rho, si occupa di [1]:

- gestione integrata della supply chain.
- gestione delle operazioni di import/export di veicoli.
- operazioni doganali.
- stoccaggio dei veicoli presso i magazzini doganali.
- connessioni intermodali.
- distribuzione.
- controllo qualità.
- ricevimento merci e controllo qualità, stoccaggio.
- operazioni di etichettatura e kittaggio.
- picking e packing.
- gestione dei resi.
- monitoraggio delle spedizioni.
- gestione e archiviazione documenti.

2.2 *L-Nutra: breve storia*

Valter Longo, nato in Liguria e cresciuto in Calabria, a 16 anni si trasferisce negli Stati Uniti desideroso di intraprendere una carriera di successo come chitarrista rock, e invece si accinge a studiare quelle che saranno le materie centrali della sua ricerca: l'invecchiamento e la longevità (Longo, 2018).

La sua passione di far vivere chiunque in salute e per quanti più anni possibile, compare in seguito alla morte di suo nonno, nato e cresciuto a Molochio, per un'inflammazione curabile, ma, che essendo stata a lungo trascurata, lo porta in poco tempo al decesso (Longo, 2018).

Gli Stati Uniti sono stati solo il punto di partenza del suo lungo viaggio in giro per il mondo, volto alla ricerca dei segreti della longevità: da Los Angeles alle Ande nel sud dell'Ecuador, da Okinawa, in Giappone, alla Russia, dall'Olanda al sud della Germania,

per poi ritornare nel paese di origine dei suoi genitori, Molochio, in Calabria, che gode di una delle più alte percentuali di centenari al mondo (Longo, 2018).

La *Dieta della Longevità* di Valter Longo, raccoglie gli esiti delle sue ricerche, in ambito biologico e genetico, finalizzate ad apprendere come restare giovani e sani il più a lungo possibile; essa, che consiste nell'intraprendere una specifica dieta giornaliera intervallata da diete periodiche che mimano il digiuno, protegge e rigenera le cellule del corpo umano riducendo i fattori di rischio di diverse malattie, tra cui il cancro, il diabete di tipo I e II, malattie cardiovascolari, malattie autoimmuni e neurodegenerative, quali l'Alzheimer, la sclerosi multipla, il morbo di Crohn e la colite (Longo, 2018).

Valter Longo ha fondato l'azienda L-Nutra, una società leader nel campo della nutrizione per la longevità, che ha creato diete Mima-Digiuno (DMD), tra cui, quelle dedicate ai pazienti oncologici, hanno il nome di "Chemolieve", mentre quelle per tutta la popolazione, prendono il nome di "Prolon".

La dieta Chemolieve è al momento sottoposta a sperimentazione presso il Norris Cancer Center della USC, la Mayo Clinic, il Centro Medico Universitario di Leida e l'Ospedale San Martino dell'Università di Genova, mentre per i test clinici sono in attesa di ottenere finanziamenti (Longo, 2018).

Prolon è, al contrario, già clinicamente testata, e quindi disponibile per tutti online sul sito www.l-nutra.com.

La Dieta della Longevità di Valter Longo si fonda sui "5 Pilastri della Longevità", ognuno associato ad una particolare disciplina oggetto del suo studio (Longo, 2018):

- *La ricerca di base e la Juventologia/biogerontologia*: finalizzata alla comprensione dell'impatto che i nutrienti, come le proteine e gli zuccheri, hanno sul funzionamento delle cellule e sull'invecchiamento; in questo modo è possibile determinare il tipo e la quantità di nutrienti e quindi l'alimentazione che porta ad una sana longevità. La ricerca biogerontologica di base è il fondamento degli studi epidemiologici, clinici e dei centenari umani.
- *L'epidemiologia*: è una disciplina che studia le cause che hanno determinato l'insorgenza di malattie nelle popolazioni. L'esito ha mostrato che le persone con un ridotto rischio di insorgenza di malattia e più longeve sono quelle che adottano una dieta a basso contenuto di proteine, basata su vegetali e pesce, carboidrati altamente complessi, olio d'oliva e frutta a guscio; al contrario, le popolazioni con

un maggiore tasso di mortalità sono quelle con un'alimentazione ricca di grassi animali e proteine. Dunque, gli studi epidemiologici sottolineano l'importanza che l'alimentazione riserva nella prevenzione delle malattie, "Noi siamo quello che mangiamo".

- *Gli studi clinici*: a controllo randomizzato, sperimentano le ipotesi formulate dalla ricerca di base e dall'epidemiologia e quindi gli effetti che l'alimentazione ha sulla longevità e sull'insorgenza di malattie.
- *Lo studio dei centenari*: condotti in tutto il mondo per capire quali fossero i segreti del vivere a lungo e in salute. Alcuni centenari hanno un'alimentazione prevalentemente vegetale, con molta frutta a guscio, poco pesce e proteine, a ridotto contenuto di zuccheri e grassi saturi e ricca di legumi, che assumono in massimo 2-3 pasti al giorno, prima che faccia buio; inoltre, questo gruppo oggetto di studio svolge attività fisica, altro elemento importante per ottimizzare lo stato di salute e solo dopo i 70-80 anni passa ad una dieta più ricca di proteine e cibi di origine animale. Un'altra classe di persone longeve, oggetto dei suoi studi, invece, non adottano la Dieta della Longevità, ma hanno il corredo genetico giusto.
- *Lo studio dei sistemi complessi*: approccio più ingegneristico, ha ad oggetto le interazioni tra cibo, danneggiamento e invecchiamento del corpo umano, confrontate con le connessioni in sistemi complessi come gli aerei o le auto.

Il metodo dei 5 pilastri, basandosi su 5 aree di ricerca, identifica la combinazione di cibi che porta alla sana longevità, come riportato in Figura 2.13.

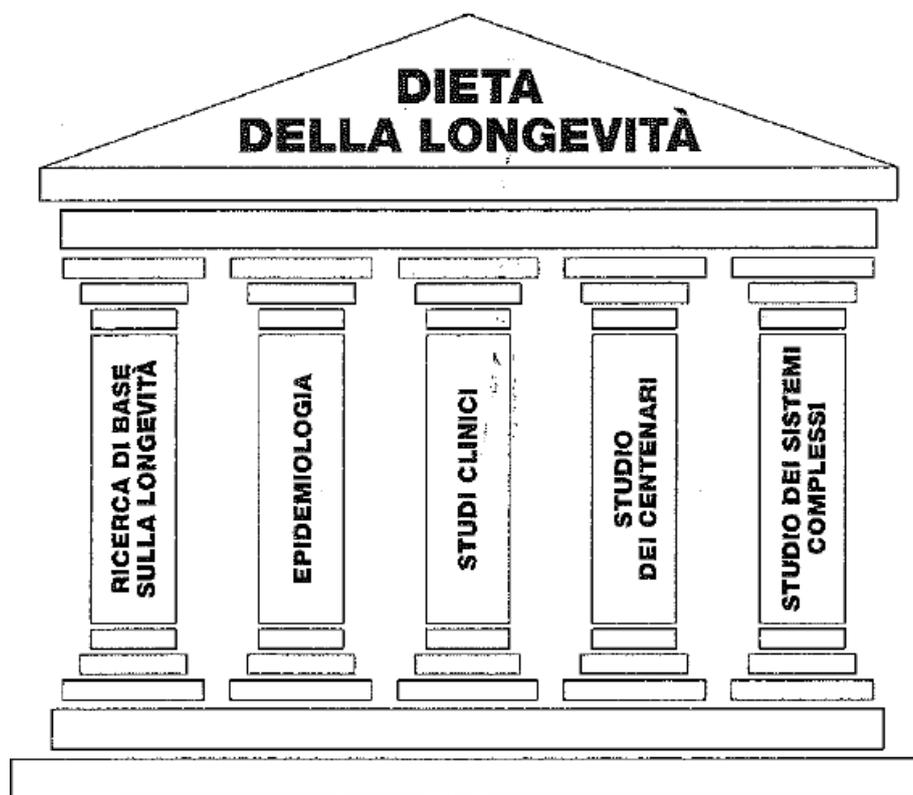


Figura 2.13. “I cinque pilastri della longevità” [Longo, 2018]

I viaggi condotti da Valter Longo, dallo stile alimentare molto salutare di Molochio, passando per quello relativamente salutare della Liguria, dove è cresciuto, proseguendo in negativo a Chicago e Dallas, per ritornare infine ai cibi salutaris di Los Angeles, sono stati fondamentali per la formulazione delle sue ipotesi sul rapporto che intercorre tra cibo, malattie e longevità (Longo, 2018). L’obiettivo del dottor Longo non è quello di capire il perché le persone invecchiano, quanto piuttosto come mantenere giovane un organismo per più tempo possibile. Le sue ricerche sono volte alla comprensione di come intervenire nel processo di invecchiamento in modo tale da poterlo ritardare e da poter prevenire molte malattie. Valter Longo chiama la sua teoria “Longevità programmata”, si tratta di una strategia biologica di protezione e rigenerazione che il corpo umano deve mettere in atto, ed è volta ad influire sulla longevità e sulla salute. Un altro importante studio che il dottor Longo conduce ha ad oggetto la popolazione affetta dalla sindrome di Laron; l’esito emerso mostra che, nonostante essa abbia uno stile di vita sedentario e un’alimentazione piuttosto malsana, i tassi di insorgenza di cancro e diabete in questi

individui sono davvero molto bassi.

Si tratta di un gruppo di ecuadoregni a cui manca il recettore dell'ormone della crescita. Dopo aver condotto quest'ulteriore ricerca, egli conclude che ad allungare la vita e migliorare la salute può contribuire o la Dieta della Longevità unita a Diete Mima-Digiuno periodiche oppure l'essere in possesso dei "geni giusti" (Longo, 2018) .

Valter Longo constata l'associazione di un'elevata assunzione di proteine con la comparsa del cancro e afferma che il digiuno prolungato spinge le cellule sane ad assumere una modalità di alta protezione, mentre rende quelle tumorali vulnerabili alla chemioterapia. Le sue linee guida sull'alimentazione prevedono (Longo, 2018) :

- Un' alimentazione quotidiana vegana, a basso contenuto di proteine con aggiunta di poco pesce.
- Una frequenza dei pasti: 2 volte al giorno per chi ha problemi di peso e un'età inferiore ai 65 anni.
- Una limitazione oraria dei pasti, da consumare nell'arco di 12 ore.
- Sottoporsi periodicamente a una dieta che imita il digiuno, cioè la Dieta Mima-Digiuno, DMD)

L'assunzione elevata di proteine e di grassi saturi accelera l'invecchiamento perché porta mutazioni delle cellule e dell'intero organismo e l'insorgere di malattie. Infatti, l'abuso di proteine provoca l'attivazione del recettore dell'ormone della crescita, che a sua volta accresce i livelli di insulina e di IGF-1, associati rispettivamente al diabete e al cancro. La Dieta non è adatta a chiunque e a qualsiasi età, infatti viene modificata a seconda dell'età, del patrimonio genetico e dello stato di salute dell'individuo (Longo, 2018).

La Dieta della longevità, basata sui 5 pilastri, che ha quindi la maggiore probabilità di minimizzare l'insorgenza di malattie e massimizzare la durata della vita sana, ottimizzando la protezione, rigenerazione e il ringiovanimento, è la seguente (Longo, 2018):

- Dieta vegana/pescetariana: prevede un' alimentazione a base vegetale, cioè di legumi, ortaggi, frutta, e consumo di pesce limitato a 2-3 pasti la settimana; dopo i 65 anni, è possibile incrementare il consumo di pesce e introdurre alimenti di origine animale come formaggi, uova.

- Proteine poche ma a sufficienza: devono essere assunte circa 0,7-0,8 grammi di proteine al giorno per chilo di peso corporeo; dopo i 65 anni il ricorso alle proteine va incrementato del 10-20 %.
- I grassi saturi animali e gli zuccheri cattivi vanno ridotti così come i carboidrati come la pasta, il riso, il pane e i succhi di frutta, mentre bisogna aumentare l'assunzione carboidrati complessi, quali pomodori, broccoli, carote, legumi, e di grassi insaturi buoni, come quelli contenuti nelle mandorle, nelle noci e nocciole, nel salmone. Infine, raccomanda di consumare quantità relativamente alte di olio d'oliva.
- Assunzione di tutti i nutrienti: i nutrienti fanno in modo che i sistemi di riparazione, sostituzione e difesa del corpo non smettano di lavorare o lo facciano ad un ritmo inferiore. La dieta ricca di vitamine deve essere integrata 2-3 volte a settimana con un multi-vitaminico.
- Per evitare intolleranze alimentari è consigliabile selezionare alcuni cibi tra quelli dei propri antenati.
- Per le persone in sovrappeso è consigliabile fare due pasti al giorno più uno spuntino, mentre tre pasti più uno spuntino per persone di peso normale.
- Assumere i pasti nell'arco di massimo 12 ore al giorno e non mangiare per almeno 3-4 ore prima di andare a letto.
- Praticare la Dieta Mima-Digiuno: le persone che hanno meno di 65-70 anni, che non sono deperate, mal-nutrite o affette da certe patologie, lo dovrebbero praticare per 5 giorni, 2 o più volte l'anno, in base al bisogno e al consiglio del medico o nutrizionista.

Inoltre, Valter Longo sottolinea l'importanza dell'attività fisica che in unione con una corretta alimentazione permettono il raggiungimento della longevità; è consigliato praticare una camminata veloce per almeno 1 ora al giorno oltre che praticare uno sport, quale ciclismo, corsa, nuoto per circa 30-40 minuti a giorni alterni e per 2 ore nel weekend (Longo, 2018).

Le Diete Mima-Digiuno, che si basano sulla dieta della longevità, per la varietà di componenti e le calorie che fornisce è considerata più sicura del digiuno, in quanto,

ingannando l'organismo facendogli credere di stare praticando il digiuno, ripara e rigenera le cellule, i sistemi e gli organi. Inoltre, bruciano il grasso addominale durante la dieta e anche dopo, cioè quando la persona torna alla sua alimentazione normale, senza ridurre la massa muscolare (Longo, 2018).

La Dieta Mima-Digiuno, chiamata Prolon, vedi capitolo 3, testata clinicamente e commercializzata da L-Nutra Italia, che è il risultato di 25 anni di studi, include ingredienti che non sono generalmente disponibili nei negozi ed è adottata sotto la supervisione di un medico o di un biologo nutrizionista. Può essere seguita da tutti gli adulti, tra i 18 e i 70 anni, che sono sani e di peso normale, dalle persone malate con approvazione del medico specialista della malattia, di cui è affetto il soggetto, insieme al biologo nutrizionista o al medico specializzato nella Prolon; al contrario, non può essere adottata dalle donne incinte, dalle persone affette da anoressia o da quelle sottopeso, o ancora dalle persone di età superiore ai 70 anni, da quelle di qualsiasi età che presentano sintomi di debolezza, da sportivi durante periodi di training, da persone con pressione sanguigna bassa. Inoltre, nel caso in cui i pazienti in questione siano diabetici è necessario coinvolgere sia il diabetologo che l'esperto di Prolon. Si consiglia, per evitare effetti collaterali, come lo svenimento, soprattutto nei periodi estivi, di non fare dolci molto calde o esercizio fisico molto intenso durante i giorni di assunzione della dieta (Longo, 2018).

E' il medico o il biologo nutrizionista a decidere se o con quale ricorrenza annuale va fatta la dieta di norma: per persone sane con alimentazione corretta e che praticano regolare attività sportiva, una volta ogni 6 mesi; per persone sane con alimentazione normale e che praticano scarsa attività sportiva una volta ogni 4 mesi; per persone normopeso e che hanno almeno 1 fattore di rischio per diabete, cancro, malattie cardiovascolari, malattie neurodegenerative una volta ogni 3 mesi; per persone normopeso con almeno 2 fattori di rischio per diabete, cancro, malattie cardiovascolari, malattie neurodegenerative una volta ogni due mesi; infine, per persone sovrappeso o obese con almeno due fattori di rischio per diabete, cancro, malattie cardiovascolari, malattie neurodegenerative una volta al mese (Longo, 2018). Nella settimana che precede l'assunzione della DMD è raccomandabile seguire un'alimentazione comprendente 0,8 grammi di proteine, prevalentemente da vegetali e pesce, per chilo di peso corporeo al giorno, e integratori multivitaminici da prendere 2 volte al giorno per 7 giorni. Invece,

per le 24 ore che seguono la fine dei 5 giorni previsti dalla DMD, bisogna adottare una dieta ricca di carboidrati complessi, quali cereali, verdure, pasta, pane, frutta, frutta secca, succhi di frutta, e povera di pesce, carne, dolci, formaggi, latte e quindi grassi saturi.

Inoltre il dottor Longo spiega quali possono essere gli effetti collaterali della DMD: alcune persone potrebbero avvertire una sensazione di debolezza, di fame, mal di testa, mal di testa durante i primi 2-3 giorni, mentre nei giorni successivi tali sintomi potrebbero attenuarsi o addirittura scomparire e lasciare il posto a grande energia; per questi motivi, è consigliato sottoporsi alla dieta in presenza di un'altra persona e fare attenzione durante la guida (Longo, 2018). Oltre gli effetti positivi già ampiamente esposti, rigenerazione delle cellule e riduzione del rischio di malattie e di grasso addominale, molte persone osservano, dopo i 5 giorni di dieta, più energia e quindi meno sonnolenza, maggiore lucidità mentale, una pelle più luminosa e la capacità di eliminare dalla propria alimentazione eccessi di cibi particolarmente malsani per l'organismo (Longo, 2018).

Per quanto concerne la dieta Chemiolive, essa permette alle cellule sane di entrare in modalità alta protezione, mentre le cellule tumorali non obbediscono e rimangono vulnerabili. Gli studi condotti da Valter Longo in collaborazione con altri ricercatori hanno dimostrato che il digiuno oltre a proteggere le cellule sane, rende la chemioterapia molto più tossica per il cancro; inoltre, una strategia alimentare corretta riduce il rischio di recidive nei pazienti cui è stato precedentemente diagnosticato e curato un tumore. Chemiolive è ancora in fase di sperimentazione, dunque il suo uso è da intendersi unicamente come terapia integrativa e non sostitutiva delle cure standard per le malattie (Longo, 2018).

Infine, è stato dimostrato che l'invecchiamento è anche il fattore di rischio principale nel contrarre malattie come disturbi cardiovascolari, diabete, morbo di Alzheimer e di altre malattie neurodegenerative, delle malattie infiammatorie e di quelle autoimmuni come la sclerosi multipla e artrite reumatoide. Per la terapia e la prevenzione di tutte le malattie citate, gli studi condotti da Valter Longo, alcuni ancora in fase di sperimentazione, prescrivono la dieta della longevità associata ad esercizio fisico, a diete mima-digiuno e ovviamente alle cure tradizionali (Longo, 2018).

2.2.1 Rapporto con BLG

BLG Logistics solutions Italia, per commissione del cliente L-Nutra, si occupa della distribuzione a terzi del kit L-Nutra, che è una dieta mima-digiuno chiamata ProLon, contenente prodotti alimentari non deperibili.

L'attività che gli operatori di BLG svolgono consta delle seguenti fasi:

- Ricezione e controllo della merce L-Nutra in arrivo in magazzino: si tratta di prodotti alimentari non deperibili, cioè non soggetti a temperatura controllata e conservati nelle loro confezioni originarie, e di prodotti di gestione, cioè materiale non alimentare destinato a venir a contatto con gli alimenti (scatole, brochure, pellicola trasparente, nastro avvolgente).
- Stoccaggio della merce ricevuta, per mono disegno in posti pallets e su scaffali, a ciò appositamente adibiti, con metodo FIFO, "il primo ad entrare, il primo ad uscire", cioè il primo prodotto introdotto è il primo ad uscire.
- Picking&Kitting: la fase di picking, cioè di prelievo della merce dagli scaffali adottando il metodo FIFO e poi l'attività di kitting, cioè di composizione dei kit L-Nutra.
- Evasione degli ordini: ricevuti gli ordini dei clienti, l'operatore BLG preleva dagli appositi scaffali i kit che vanno a costituire i box da spedire, su cui vengono applicate le lettere di vettura corrispondenti; infine il corriere preleva i box pronti e li consegna presso il cliente.
- Gestione dei reclami e dei resi: la prima definisce le modalità di conservazione e registrazione di tutti i reclami dei clienti, e le responsabilità per l'attuazione documentata di appropriate azioni correttive e atte ad impedire il ripetersi del problema, la seconda, invece, riguarda la gestione dei resi, ovvero di un ordine che il consumatore ha deciso di restituire.

L-Nutra richiede a BLG di massimizzare l'efficienza in termini di: disponibilità, cioè il grado di efficienza della supply chain nel soddisfare in modo continuo le richieste dei clienti finali, massimizzando la percentuale degli ordini evasi rispetto al totale di quelli ricevuti ed evitando rotture di stock; di risposta, minimizzando il tempo che intercorre tra la ricezione di un ordine da parte del cliente e la consegna della spedizione allo stesso, e

quindi osservando la data di consegna stabilità e, soprattutto in termini di qualità del servizio offerto. Quest'ultimo aspetto si riferisce alla conformità tra quanto consegnato e l'ordine effettuato, all'integrità dell'imballaggio e della merce spedita ai clienti, all'assistenza post-vendita, che concerne la gestione di reclami e quella dei resi, alla tempestività nella risoluzione di problemi, alla capacità dell'azienda di dare informazioni al cliente sullo stato degli ordini emessi e pianificati e sulle scorte a magazzino. Il ruolo dell'ICT, *Information and Communication Technology*, è quello di fornire agli attori, coinvolti lungo la catena logistica, una base informativa, così da aumentare la velocità di comunicazione e di risposta ad eventi inaspettati, tracciare le informazioni e così ottimizzare il servizio al cliente finale e quindi massimizzare la sua soddisfazione.

3. Definizione procedure logistiche L-Nutra

Nel presente capitolo vengono sviluppate le procedure logistiche che BLG Logistics Solutions Italia impiegherà per la distribuzione in Italia e in Europa del kit L-Nutra, cioè di una Dieta Mima-Digiuno, chiamata ProLon, (capitolo 2), comprendente prodotti alimentari non deperibili.

Le istruzioni operative, qui di seguito riportate, sono valide all'interno del magazzino di BLG, sede di Lucernate di Rho.

3.1 Metodologia di lavoro

Uno dei due obiettivi di questa tesi è quello di definire per l'azienda BLG i processi logistico-distributivi dei prodotti alimentari non deperibili della società cliente L-Nutra. Per conseguire tale scopo è stato fondamentale il ruolo svolto dal cliente, le indicazioni date dagli operatori all'interno del magazzino BLG, la consultazione di procedure logistico-distributive realizzate da BLG per altri clienti e del "*Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare*" redatto da un consulente esperto di sicurezza alimentare e realizzato su misura dell'attività di distribuzione da svolgere (figura 3.1).

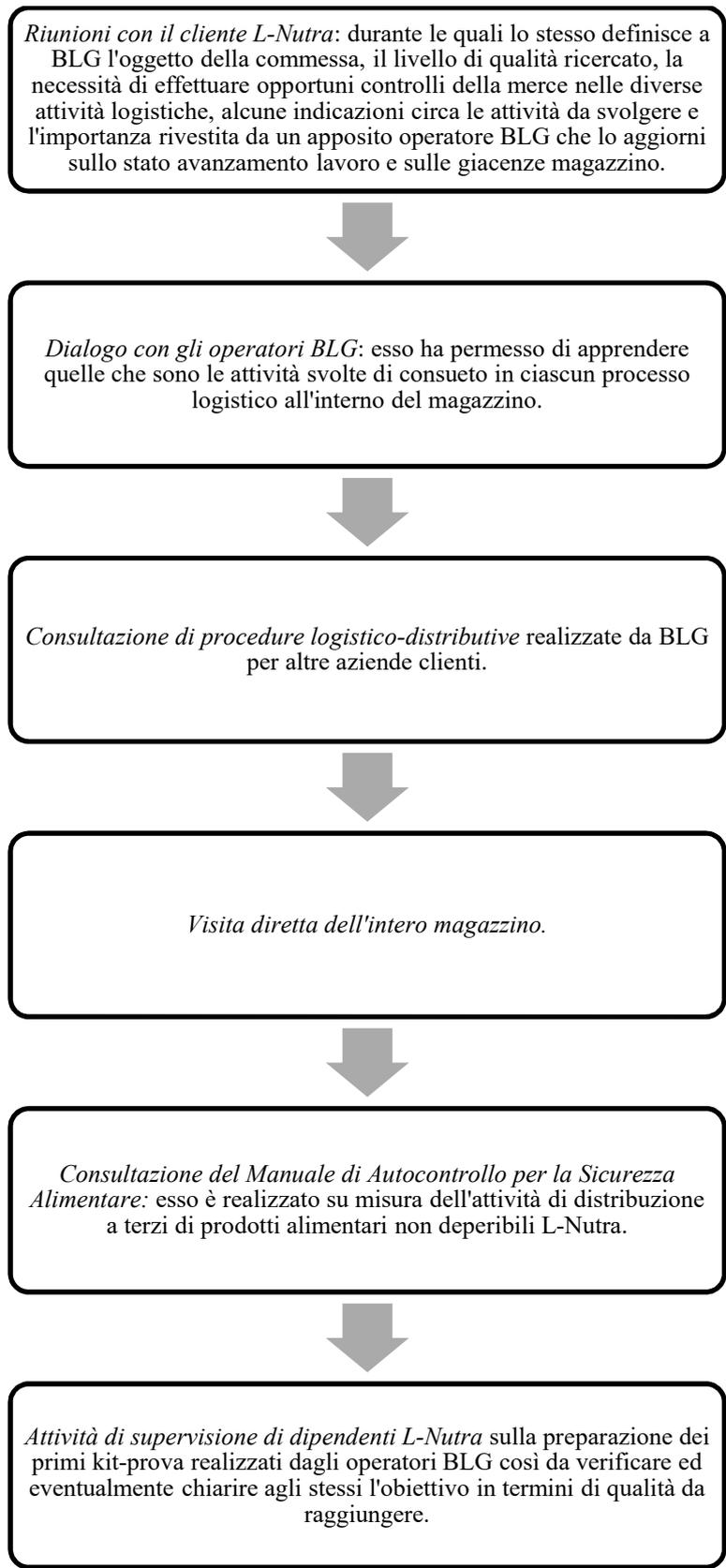


Figura 3.1. “Metodologia di lavoro”

3.1.1 Ruolo svolto dal cliente L-Nutra

Numerose sono state le riunioni con il cliente L-Nutra; durante i primi incontri, il cliente ha comunicato l'oggetto della commessa a BLG, specificando il livello di qualità ricercato e appurando che il magazzino di Rho fosse idoneo alle attività da svolgere.

L-Nutra ha richiesto un servizio di qualità, per massimizzare la soddisfazione del cliente, che prevede:

- La consegna di kit aventi l'imballaggio primario, secondario e terziario completamente integri.
- La minimizzazione degli errori di composizione dei kit, realizzati seguendo la distinta base fornita, come mostrato in figura 3.15. e negli allegati 3, 4, 5, 6 e 7.
- La consegna dell'esatto numero di kit ordinati da ciascun cliente.
- Il rispetto dei tempi di consegna indicati al consumatore in seguito all'ordine effettuato.

L-Nutra ha precisato l'entità numerica di kit da evadere giornalmente e la frequenza di arrivo merci da stoccare in magazzino; inoltre, ha segnalato l'importanza che lo stoccaggio e conseguentemente il picking siano effettuati con metodo FIFO, in quanto si tratta di prodotti alimentari.

Prima di intraprendere la fase di kitting, occorre svolgere l'attività di etichettatura dei minestrone e delle zuppe destinate alle spedizioni in Italia, essendo gli unici prodotti sprovvisti di etichetta. In aggiunta, affinché BLG potesse intraprendere l'attività di kitting, L-Nutra ha fornito l'esatta composizione del kit ProLon, figura 3.15., specificando anche il contenuto di ciascuna scatola-giorno, allegati da 3 a 7.

Durante i successivi incontri, il cliente ha sottolineato la necessità che BLG effettui opportuni controlli della merce:

- In fase di ricezione: controllo a campione per ciascuna tipologia di prodotto, concernente la verifica dell'idoneità e dell'integrità dell'imballaggio primario, secondario e terziario e dell'etichettatura.
- In fase di picking & kitting: controllo dell'igiene del personale, della pulizia dell'area di magazzino dedicata e delle attrezzature di lavoro. Inoltre, durante la fase di kitting, prima della chiusura di ciascuna scatola-giorno, L-Nutra esige che si verifichi che il numero di prodotti presenti in ciascuna di essa corrisponda a

quello prestabilito. Infine, un ulteriore check è previsto prima della chiusura di ciascun kit.

Il cliente L-Nutra, ha richiesto a BLG la disponibilità di un apposito operatore che rispondesse alle telefonate per ricevere continui aggiornamenti sullo stato avanzamento lavoro e la condivisione del file giacenze magazzino per monitorare il livello delle scorte. Inoltre, L-Nutra ha evidenziato la rilevanza di una gestione efficiente, sia dei reclami che dei resi, per assicurare un'alta qualità del servizio post vendita al cliente; quest'ultimo può manifestare l'oggetto del suo reclamo oppure la volontà di recedere il contratto d'acquisto ad L-Nutra che, appuratane la validità, comunica a BLG le azioni da intraprendere.

Dopo queste riunioni, in cui il cliente ha definito tutte le sue richieste e il livello di qualità atteso senza però dettare regole precise su come eseguire le attività o su quali controlli effettuare nel dettaglio in ciascuna fase logistica, è stato intrapreso lo sviluppo delle procedure logistiche.

Infine, L-Nutra ha delegato due suoi dipendenti a supervisionare, presso il magazzino di Rho, la preparazione dei primi kit-prova; per circa una settimana, tali dipendenti hanno vigilato sull'operato degli operatori BLG al fine di verificare che questi lavorassero in una modalità tale da poter raggiungere gli obiettivi prefissati da L-Nutra.

3.1.2 Dialogo con gli operatori BLG

Il dialogo con gli operatori all'interno del magazzino ha consentito di apprendere quelle che sono le attività svolte di consueto in ciascun processo logistico:

- *In fase di ricezione merci* viene sempre effettuato un controllo fisico-contabile della merce, cioè che ci sia corrispondenza tra il numero di colli ricevuti e quello indicato sul documento di trasporto, così come la verifica dell'integrità e idoneità degli imballaggi. Effettuati tali controlli, l'operatore BLG procede con lo scarico della merce nell'aria di inbounding e appone una firma sul documento di trasporto annotando le eventuali difformità emerse dalle verifiche effettuate. Nel caso in cui siano riscontrate anomalie, il trasportatore controfirma il documento di trasporto. Infine, il processo logistico di ricezione merci termina con la registrazione a sistema informativo dei prodotti entrati a magazzino.

- *In fase di stoccaggio merci* sono inseriti i dati della merce stoccata nel file “Giacenze magazzino”.
- *In fase di evasione degli ordini*, gli operatori, prima di contattare il corriere, verificano che il documento, contenente le spedizioni da evadere, sia nel formato leggibile dallo stesso. Il file rivisto è inviato al corriere che pubblica sulla sua pagina web le lettere di vettura; queste sono stampate da BLG e apposte sui colli da distribuire. Infine, il corriere, sollecitato da BLG, effettua la distribuzione della merce presso i consumatori e l’operatore aggiorna il file “Giacenze magazzino”.

3.1.3 *Consultazione di procedure logistico-distributive già esistenti*

BLG ha messo a disposizione le procedure logistico-distributive di altre aziende clienti. La consultazione delle stesse, sebbene avessero ad oggetto prodotti differenti da quelli alimentari, ha consentito di apprendere quali fossero le attività logistiche svolte all’interno del magazzino, le modalità di gestione delle diverse attività, i mezzi adottati per la movimentazione e il picking della merce, le attrezzature disponibili per lo stoccaggio dei prodotti e quindi il tipo di magazzino. Ciò ha permesso, insieme alla visita diretta dell’intero magazzino, di realizzare le specifiche procedure logistico-distributive di L-Nutra.

3.1.4 *Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare*

Per definire le procedure logistiche di L-Nutra, BLG si è rivolto ad un consulente, esperto di sicurezza alimentare e controllo chimico/microbiologico, che si occupa di stilare il “*Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare*”, realizzato su misura dell’attività che l’azienda svolge, cioè la distribuzione a terzi di prodotti alimentari non deperibili L-Nutra. Tale manuale è redatto secondo il sistema HACCP, “*Hazard Analysis Critical Control Point*”, ai sensi del Regolamento 852/04/CE, metodologia volta all’identificazione dei rischi di natura biologica, chimica o fisica che possono minare la salubrità di un alimento, come spiegato più approfonditamente nel capitolo 1. Il “*Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare*” è un sistema di autocontrollo che permette di individuare con grande rapidità la fuoriuscita dai parametri di sicurezza di un prodotto, in tutte le fasi, ricezione, stoccaggio, picking, kitting, evasione degli ordini, e consente la

tempestiva adozione di adeguate misure correttive. Si tratta di un insieme pianificato di procedure e metodologie, basate sui principi fondamentali dell'HACCP, da adottare per ciascuna attività sopra citata:

- Analisi dei pericoli legati allo svolgimento delle diverse fasi e delle misure più idonee cioè azioni preventive per il loro controllo.
- Identificazione dei punti critici di controllo (CCP).
- Realizzazione di un sistema di controllo per ogni CCP.
- Individuazione delle azioni correttive in caso di scostamento dai limiti critici prefissati.
- Identificazione delle procedure di verifica dell'effettivo funzionamento delle azioni correttive adottate.
- Registrazione e raccolta di tutta la documentazione necessaria all'applicazione del piano.

La corretta metodologia di lavoro, cioè la corretta definizione di tutte le misure preventive, è importante da definire per ridurre i rischi connessi all'alimento: pratiche di pulizia e disinfezione dell'ambiente di lavoro, delle attrezzature, l'igiene del personale, manipolazione dell'alimento nel rispetto delle norme di sicurezza alimentare. Dunque, si tratta di condizioni e attività necessarie per mantenere un ambiente igienico lungo tutta la filiera alimentare e idoneo alla lavorazione e alla distribuzione di alimenti sicuri per il consumatore finale.

I possibili pericoli relativi agli alimenti non deperibili, che possono essere di tipo biologico, fisico o chimico, sono:

- Intrinseci nel prodotto ricevuto.
- Derivare dalle modalità di trasporto per mancato igiene, per promiscuità con prodotti di tipologia diversa da quelli alimentari, per errata movimentazione.
- Derivare dalle modalità di stoccaggio per mancato rispetto delle procedure ad esso inerenti.
- Può avere origine durante l'attività di kitting per mancato rispetto delle norme igieniche da parte degli operatori.
- Possono essere originati da attrezzature, macchinari, imballi non idonei al contatto con gli alimenti per igiene o per tipologia.

Ad esempio, come illustrato in Figura 3.2., due fasi in cui può essere applicato il controllo, essenziale per prevenire o eliminare un pericolo per la sicurezza alimentare, sono:



Figura 3.2. “Punto critico di controllo” [Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare, 2018]

Dunque, nell’attività di ricezione, riveste grande importanza sui risultati finali la conformità delle materie prime, ovvero l’aderenza a quanto definito dal “*Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare*”. È essenziale un controllo della merce in ingresso e un’accurata selezione dei fornitori, volta a scegliere solo coloro che sono in grado di garantire un servizio di qualità. Una buona scelta dei fornitori è essenziale per eliminare all’origine tutti quei pericoli che da una successiva applicazione delle procedure di autocontrollo non potrebbero essere eliminati. Infatti, BLG, che dispone di un registro con l’elenco di tutti i fornitori, “Elenco fornitori qualificati”, Tabella 3.3., richiede ad L-Nutra, nel rispetto di quanto indicato nel manuale, di compilare una scheda “Autocertificazione Fornitori”, Tabella 3.4., così da ottenere le informazioni necessarie da riportare nel registro fornitori.

NOME DEL FORNITORE	PRODOTTI FORNITI	CERTIFICAZIONE	DATA IN CUI SI EFFETTUA LA RICHIESTA	DATA RICEZIONE DOCUMENTI

Tabella 3.3. "Elenco fornitori qualificati" [Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare, 2018]

La tabella 3.3. riporta un elenco con i fornitori di BLG e per ciascuno è indicata la tipologia di prodotti forniti, le certificazioni in tema di qualità e di sicurezza alimentare che l'azienda fornitrice possiede, e le date in cui, rispettivamente, è effettuata ed è ricevuta la richiesta di Autocertificazione, necessaria per escludere coloro che non sono in grado di garantire un servizio di qualità.

AUTOCERTIFICAZIONE FORNITORI

Denominazione Società/ ditta Forma Giuridica					
Sede legale					
Sede operativa principale					
Telefono	Fax	www.			
e.mail					
OSA (Operatore settore alimentare):					
Responsabile Sicurezza alimentare					
Recapito in caso di Allerta					
Estremi Aut. San. o notifica sanitaria					
Bollo CE					
L'Azienda ha ottemperato a quanto previsto da:		Reg. 852/04/CE e smi igiene degli alimenti	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
		Reg. 178/02/CE e smi rintracciabilità	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
		Reg. 853/04/CE e smi igiene degli alimenti origine animale	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
		D.Lgs. 109/92 smi etichettatura	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
		Reg 2073/05 e smi criteri microbiologici	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
		Reg 1935/04 e smi imballi primari	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
		Normativa nazionale materiali a contatto secondo la specifica fornitura (allegare evidenza idoneità alimentare)	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NA <input type="checkbox"/>
L'Azienda dispone di certificazioni volontarie:	Tipo	Ente	N° certificato	Scadenza	
	ISO 9001				
	ISO 22000				
	IFS				
	BRC				
	Certificazioni di prodotto				
Il responsabile dell'azienda garantisce l'assenza di OGM nei prodotti oggetto di forniture					

Luogo e data

Timbro e firma

.....

.....

Tabella 3.4.“Autocertificazione Fornitori” [Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare, 2018]

3.2 Istruzioni per la ricezione e il controllo della merce in ingresso

L'accettazione della merce è aperta dalle ore 9:00 alle 13:00 e dalle ore 14:00 alle ore 17:00. Il trasporto è gestito da BLG tramite corriere TNT.

La merce in arrivo in magazzino, con frequenza settimanale, consiste di prodotti alimentari non deperibili, cioè non soggetti a temperatura controllata e conservati nelle loro confezioni originarie, come le barrette energetiche, l'olio di alga, o ancora i minestrone, e di prodotti di gestione, cioè materiale non alimentare destinato a venir a contatto con gli alimenti (scatole, brochure, pellicola trasparente, nastro avvolgente).

L'operatore BLG effettua una verifica fisico-contabile, ovvero controlla che il numero di colli ricevuti corrisponda a quello indicato sul documento di trasporto (DDT).

Se l'esito della verifica è negativo, l'operatore segnala la difformità emersa al referente di commessa L-Nutra, vedi capitolo 2, che la registra, e poi firma con riserva il documento di trasporto annotando la specifica oggetto di contestazione; il trasportatore controfirma l'annotazione e si procede con lo scarico della merce nell'area di inbound.

Al contrario, se l'esito è positivo, l'addetto BLG procede subito con lo scarico della merce nell'area di incoming.

Posizionata la merce nell'area di incoming, l'operatore esegue una serie di controlli visivi e a campione per ciascuna tipologia di prodotto, concernenti (D&D SERVICE S.R.L., 2018):

- L'idoneità ed integrità dell'imballaggio sia secondario che terziario: assenza di ammaccature, di rigonfiamenti, di aperture, di sporco e di umidità visibile, di odore, di colore e consistenze anomali e di altre possibili alterazioni evidenti.
- L'integrità dell'imballaggio primario di ciascun alimento.
- L'etichettatura per i confezionati: accertandosi della presenza della denominazione di vendita, ovvero del nome identificativo dell'alimento, del numero di lotto, del nome e sede del produttore, dell'ingredientistica con indicazione circa gli allergeni, della data di scadenza o del termine minimo di conservazione (TMC). Il TMC, nei prodotti non deperibili, può sostituire la data di scadenza, e rappresenta il termine entro il quale è preferibile consumare il prodotto che conserva intatte le sue specifiche proprietà. La data segnalata sull'etichetta, presente sull'imballaggio primario di ciascun prodotto, deve essere di almeno 2 mesi successiva a quello in

cui la merce è ricevuta in magazzino per gli ordini da distribuire in Italia; mentre, per quelli destinati all'estero deve essere di almeno 6 mesi.

- L'idoneità del mezzo di trasporto: verificandone l'assenza di sporco visibile, di odori repellenti all'interno del mezzo, di ruggine all'interno del vano di carico e che non trasporti altri prodotti di origine diversa da quella alimentare.

Come segnalato nel "*Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare*", qualora le non conformità siano inerenti l'igiene e la manutenzione del mezzo o l'imballaggio secondario e terziario, o ancora l'igiene del personale, e quindi non generino rischi elevati perché non a contatto con gli alimenti, l'operatore accetta previa contestazione la merce, segnalando quanto riscontrato in bolla e facendo controfirmare per presa visione il trasportatore. Al contrario, per altri tipi di non conformità, ovvero quelle che presentano un più alto rischio di intaccare la salubrità degli alimenti, l'addetto rifiuta la merce annotandolo sul DDT con annessa firma e controfirma del trasportatore e infine avvisa il referente di commessa.

Secondo quanto previsto dal manuale dell'HACCP, l'addetto riporta le informazioni riguardanti la merce accettata su un'apposita scheda, "Accettazione merci". Tabella 3.5.

Fornitore: _____

Settore: _____

Data di compilazione: _____

DATA DOCUMENTO	NUMERO DOCUMENTI	PRODOTTO RICEVUTO	IGIENE TRASPORTO	INTEGRITA' IMBALLAGGI	SCADENZA O TMC CONFORME	CONFORMITA' si – no(motivo)	FIRMA RESPONSABILE
		Minestrone Misto					
		Zuppa Vegetale					
		Zuppa mista al pomodoro					
		Zuppa ai funghi					
		Minestrone & miscela di Quinoa					
		Barretta alle Noci					
		Etc					

Tabella 3.5. “Accettazione Merci” [Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare, 2018]

Ravvisato un prodotto non conforme, l'operatore provvede all'identificazione immediata del lotto del prodotto in questione in modo da verificare se si tratti di una non conformità isolata o che risiede nell'intero lotto.

Risolvere problematiche di non conformità vuol dire indagare sulle cause che le hanno provocate e adottare le azioni correttive atte non solo a dissolverle, ma anche ad impedirne o comunque ridurre al minimo la possibilità che si verifichino nuovamente (D&D SERVICE S.R.L., 2018). L'operatore BLG contatta L-Nutra informandola delle non conformità emerse in seguito ai controlli effettuati. Ricevute indicazioni su come agire per risolvere il problema riscontrato, come è possibile vedere nella scheda di "Non Conformità", riportata in Tabella 3.6., l'operatore avrà cura di registrare quali e quanti prodotti presentano una non conformità, specificandone il motivo, la data in cui viene riscontrata, l'azione correttiva intrapresa, indicandone la data che corrisponde a quella di chiusura della "Non Conformità", cioè la sua risoluzione su istruzione di L-Nutra.

Inoltre, la scheda riporta il nome del fornitore della merce e la firma di chi ha effettuato il controllo. Tale scheda, insieme alle altre, riportate nel presente capitolo, deve essere conservata, in formato cartaceo, per almeno un anno, così da poter essere consultata all'occorrenza ed è volta a dimostrare agli organi di controllo competenti che si sta operando in modo da minimizzare i rischi, per quanto possibile, in relazione alle esigenze strutturali ed economiche dell'azienda (D&D SERVICE S.R.L., 2018).

L'azienda BLG, inoltre, comunica la non conformità al fornitore ed è costretto a sospendere la fornitura nel caso in cui le non conformità, sopra elencate si dovessero ripetere per più di tre volte (D&D SERVICE S.R.L., 2018).

Data arrivo : _____

N. Lotto : _____

N. Bolla : _____

FIRMA RESPONSABILE						
DATA CHIUSURA NON CONFORMITÀ						
AZIONE CORRETTIVA						
MOTIVO DELLA NON CONFORMITÀ						
QUANTITÀ						
FORNITORE						
PRODOTTO/ATTREZZATURA						
DATA						

Tabella 3.6. “Non Conformità” [Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare, 2018]

Il documento di trasporto firmato dall'operatore BLG e controfirmato dal trasportatore nel caso in cui siano emerse non conformità, viene archiviato dal primo mentre l'originale va al secondo.

Infine, l'operatore BLG registra l'ingresso merci a magazzino sul sistema informativo mediante un file Excel, Tabella 3.7., così strutturato:

- Data del documento di trasporto.
- Numero documento di trasporto.
- Codice prodotto.
- Descrizione prodotto.
- Quantità prodotto.
- Codice lotto.
- Data scadenza prodotto.

Prodotto		12/09/2018 n.3296			16/09/2018 n.32964					
Codice	Descrizione	Quantità	Lotto	Data scadenza	Quantità	Lotto	Data scadenza			
329	Olio di alga	1000	12345	31/12/2018						
560	L Drink				300	23456	31/12/2018			
...									
...	...									

Tabella 3.7. “File Excel”

Tale processo è rappresentato mediante un apposito flow chart delle attività, Allegato 1.1., e delle informazioni, Allegato 1.2.

3.3 *Stoccaggio dei prodotti*

BLG, affinché il magazzino fosse ritenuto idoneo allo stoccaggio di prodotti alimentari confezionati non deperibili, ha dovuto organizzare l'area, secondo quanto indicato dal "*Manuale Di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare*", nel seguente modo:

- Disposizione della merce su scaffali o pallet in plastica o in legno fumigato, ottenuto con trattamento termico o chimico necessario per combattere parassiti, organismi infettanti e muffe insinuati nel legno, che devono avere una distanza dal pavimento di 15/20 cm, in modo da impedire il contatto diretto con il pavimento e quindi evitare insudiciamenti e facilitare le operazioni di pulizia.
- Stoccaggio della merce in arrivo su scaffali che devono essere esclusivamente dedicati ai prodotti alimentari.
- Collocazione sugli scaffali dei prodotti non deperibili in modo da garantire la rotazione delle scorte (cioè posizionando la merce appena consegnata dietro a quella della fornitura precedente).
- Verifica che nell'area di magazzino dedicata allo stoccaggio dei prodotti L-Nutraci sia un adeguato ricambio di aria, in modo da impedire la formazione di condense o la proliferazione di muffe sulle superfici.

Ricevuta la merce ed effettuati gli opportuni controlli, un operatore BLG si occupa dello stoccaggio della stessa, per mono disegno (su ogni pedana ci sarà un singolo Part Number, PN) in posti pallet e su scaffali, a ciò appositamente adibiti, con metodo FIFO, utilizzando come mezzo di movimentazione il carello elevatore o il transpallet. Su posti pallet è stoccata la merce con peso e volume maggiore, ovvero gli L-Drink e i prodotti di gestione, mentre sugli scaffali sono posizionati tutti gli altri prodotti non deperibili con peso e volume minore, quali le zuppe, i minestrone, le tisane, etc. Su ciascun posto di allocazione merce è affissa un'apposita etichetta che riporta:

- Codice prodotto.
- Identificazione in lingua inglese e italiana del prodotto.
- Immagine imballaggio primario del prodotto.
- Numero/i di scatola/e- giorno in cui è contenuto il prodotto.

Dunque, il criterio di allocazione merci a magazzino è *dedicated storage*, in quanto ciascun tipo di prodotto è assegnato ad un insieme prestabilito di punti di stoccaggio; è

sicuramente più semplice da gestire, ma in termini di sfruttamento dello spazio è poco efficiente in quanto comporta un sottoutilizzo dello spazio a disposizione.

L-Nutra richiede a BLG una spedizione giornaliera di 100 kit e quindi 500 a settimana. All'avvio dell'attività, la scorta iniziale di prodotti è tale da poter confezionare 500 kit; al quarto giorno di ogni settimana, avviene il reintegro scorta di prodotti necessari alla preparazione di 500 kit. Da ciò si deduce che la giacenza media è di circa 30000 prodotti che consentono di realizzare 429 kit.

L'addetto BLG, inoltre, inserisce i dati della merce stoccata nel file dove vengono inserite le giacenze di magazzino; si tratta di un file condiviso con L-Nutra, che in tal modo è costantemente aggiornata sulla disponibilità della merce presente in magazzino.

Il magazzino è manuale e quindi i codici associati a ciascun posto di stoccaggio non sono registrati a sistema informativo.

Tale processo è rappresentato da un apposito flow chart delle attività, Allegato 2.1, e delle informazioni, Allegato 2.2.

3.4 Picking & kitting

Gli operatori preposti alla fase di picking e kitting sono due; tale decisione è presa sulla base del volume di ordini giornalieri da evadere, su commissione di L-Nutra, del tempo medio di preparazione di un singolo kit, del numero di ore lavoro giornaliera di ciascun operatore, e del profitto di BLG risultante dalla differenza tra quanto l'azienda committente paga per ogni kit e i costi sostenuti per effettuare tali operazioni.

Come da *“Manuale Di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare”*, prima dell'inizio delle suddette attività, un operatore BLG appositamente preposto effettua un controllo giornaliero, sull'igiene del personale dedicato all'attività di Picking & Kitting, e ne riporta il risultato sull'apposito registro, *“Registro controllo igiene del personale”*, Tabella 3.8.

Mese: _____

Dipendente: _____

Reparto: _____

FIRMA RESPONSABILE							
MALATTIE RESPIRATORIE							
DIARREA							
TAGLI, FERITE, ECC.							
MANI							
EFFETTI PERSONALI							
CALZATURE							
COPRICAPO							
CAMICIE							
DATA							

Tabella 3.8. "Registro controllo igiene del personale" [Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare, 2018]

Gli operatori di BLG, infatti, per poter procedere con la fase di Picking & Kitting, seguono le seguenti norme del “*Manuale Di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare*”:

- Indossano camice, cuffia e guanti al fine di evitare eventuali contaminazioni dei prodotti.
- Indossano le scarpe antinfortunistiche, in accordo con le norme in vigore sulla sicurezza.
- Non utilizzano fermagli o orecchini per evitare che possano contaminare le materie prime.
- Non devono avere problemi intestinali, tagli, ferite o malattie respiratorie che possano compromettere la salubrità degli alimenti.
- Controllano che le superfici su cui deve avvenire il confezionamento siano lisce e facilmente sanificabili.

La corretta sanificazione degli ambienti e delle attrezzature di lavoro, come riportato dal manuale dell’HACCP, riveste un ruolo fondamentale per minimizzare il rischio di contaminazione microbica dei prodotti alimentari.

La sanificazione deve essere svolta sia al termine di ogni giornata lavorativa, sia ad ogni cambio di lavorazione, e viene effettuata dall’operatore secondo lo schema illustrato in Figura 3.9.

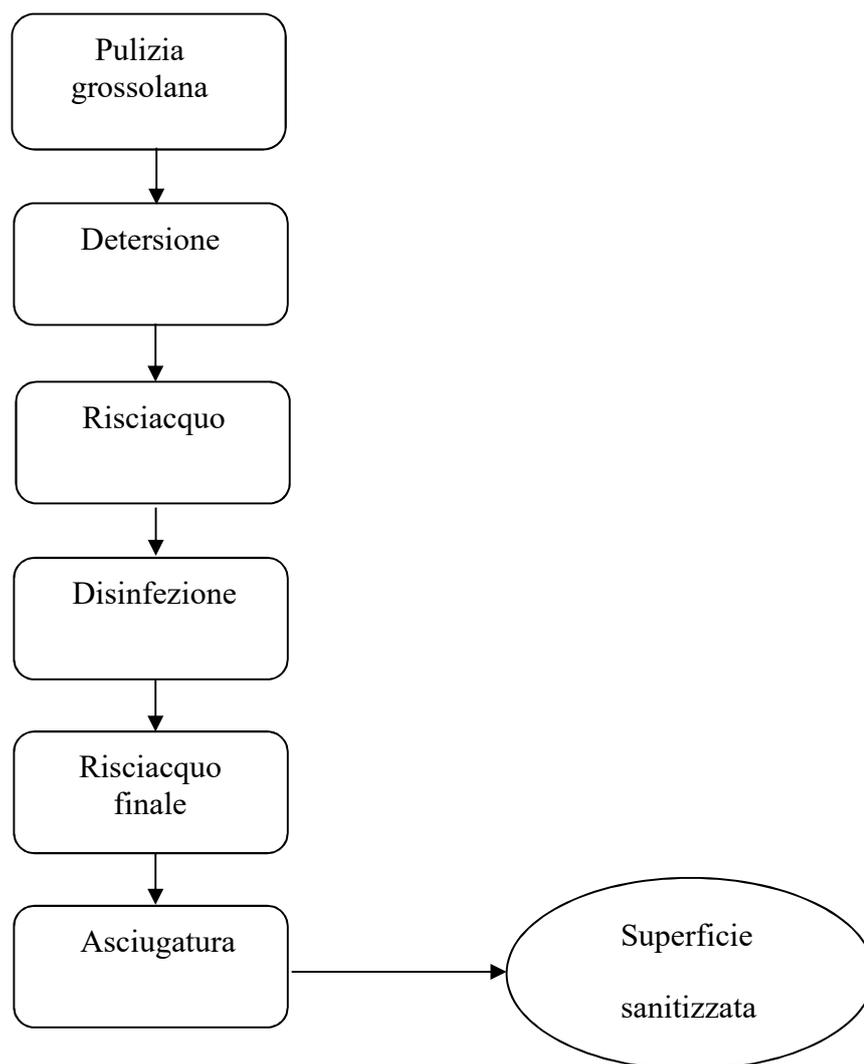


Figura 3.9. “Processo di sanificazione” [Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare, 2018]

Durante la fase di pulizia grossolana, l’operatore rimuove tutto il residuo di materiale organico presente, eliminando così una fonte di contaminazione e preparando la superficie all’azione dei disinfettanti successivamente impiegati. La detersione, per il distacco dello sporco dalle superfici, è realizzata con opportuni detersivi, da aggiungere all’acqua, che devono essere atossici e che sono selezionati in base allo sporco da rimuovere; il risciacquo elimina lo sporco. Tali operazioni di lavaggio, appena descritte, anche se correttamente eseguite, non possono eliminare totalmente le cellule batteriche, per tale motivo il processo di sanificazione è caratterizzato da una fase di disinfezione necessaria, quindi, per

l'eliminazione dei microrganismi patogeni che contaminano gli ambienti e le attrezzature destinate alla lavorazione degli alimenti. È necessario sempre far agire il prodotto disinfettante per almeno 10/15 minuti. Tale fase, come quella di detersione, deve essere seguita da un abbondante risciacquo per evitare la contaminazione chimica degli alimenti. Con l'attività di asciugatura, termina l'intera operazione che porta alla sanificazione delle superfici e delle attrezzature di lavoro (D&D SERVICE S.R.L., 2018).

La formazione del personale in materia d'igiene, così come la conoscenza dei principi dell'HACCP e delle misure di controllo inerenti l'attività svolta dall'azienda stessa, è un obbligo previsto dal Regolamento CE 852/04.

Mensilmente, un addetto BLG controlla che lo stato dell'area di magazzino dedicata ai prodotti L-Nutra, cioè le condizioni degli intonaci, delle pareti/soffitti (eventuale presenza di ragni), sia in buone condizioni, così come anche quello delle scaffalature; in tal modo si protegge la salubrità del prodotto (D&D SERVICE S.R.L., 2018).

L'attuazione delle operazioni di pulizia e sanificazione deve essere registrata sulla "Scheda di esecuzione pulizia e sanificazione" come da manuale, Tabella 3.10.:

ESECUZIONE PULIZIE
GENERI ALIMENTARI VARI NON DEPERIBILI

SCHEDA DI ESECUZIONE PULIZIA E SANIFICAZIONE						
Dal _____ Al _____	Pavimenti	Piani di lavoro	Scaffalature	Soffitti	Osservazioni/ note	Firma
LUNEDÌ	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
MARTEDÌ	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
MERCOLEDÌ	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
GIOVEDÌ	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
VENERDÌ	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
SABATO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
DOMENICA	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					

DATA: _____ FIRMA DEL VERIFICATORE: _____

Tabella 3.10. "Scheda di esecuzione pulizia e sanificazione" [Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare, 2018]

A questo punto, gli operatori BLG preposti possono procedere con la fase di picking, cioè di prelievo della merce dagli scaffali adottando, salvo diverso ordine, il metodo FIFO (D&D SERVICE S.R.L., 2018).

La gestione FIFO si applica tenendo una tracciabilità del lotto di produzione e quindi, in fase di picking, due operatori prelevano dagli scaffali, a parità di codice, i prodotti del lotto presente da più tempo in magazzino e che conseguentemente avranno data di scadenza più vicina (D&D SERVICE S.R.L., 2018).

Il magazzino è manuale, in particolare a scaffalatura tradizionale, quindi l'attività di picking prevede che l'operatore si muova verso i prodotti. Il sistema di movimentazione usato per il picking è influenzato dalle caratteristiche del prodotto oggetto del prelievo, ovvero la dimensione, il peso, la fragilità, dalla quantità di volume dell'ordine da evadere giornalmente, dal layout di magazzino, e dall'allocazione della merce a stock. Nel caso specifico, i prodotti L-Nutra prelevati sono di piccole dimensioni, così come l'area dedicata all'attività di picking & kitting. Dunque, essendo il percorso breve, l'addetto al picking, servendosi di un carrello come mezzo di movimentazione merci, effettua dei percorsi di tipo punto-punto, dovendo ogni volta spostarsi tra la zona di kitting e quella di prelievo e viceversa. Detto ciò, si capisce come tale situazione non risulta influenzata dalle scelte fatte in tema di routing.

Il criterio di allocazione merci a magazzino è *dedicated storage*, in quanto ciascun tipo di prodotto è assegnato ad un insieme prestabilito di punti di stoccaggio. Tale criterio è applicato in assenza di un software gestionale, dunque gli addetti alle operazioni di picking devono memorizzare le posizioni dei codici prodotto e sfruttare la loro esperienza per ottimizzare le operazioni di prelievo.

Con il *wave picking*, ovvero il picking massivo, il "picker", per soddisfare gli ordini giornalieri, preleva i prodotti per preparare 100 kit e li posiziona in contenitori, ciascuno contenente una tipologia di prodotto, presenti sui tavoli di lavoro dedicati al kitting.

L'ultima attività da svolgere, prima del kitting, è l'etichettatura: i minestrone e le zuppe, destinate alle spedizioni in Italia, sono gli unici prodotti sprovvisti di etichetta, si veda figura 3.11. Quest'ultima riporta informazioni circa gli ingredienti, suggerimenti allergici, modalità di preparazione del prodotto e peso del prodotto.

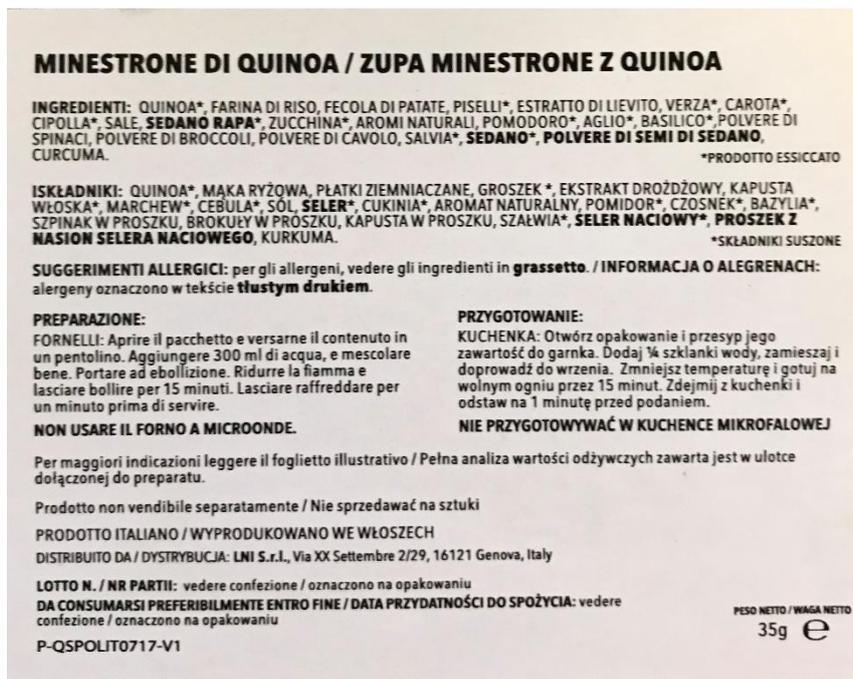


Figura 3.11. “Etichetta Minestrone di Quinoa”

A questo punto, ha inizio l’attività di kitting, cioè di composizione dei kit L-Nutra, vedi Figura 3.12. e Figura 3.13.



Figura 3.12. “Scatola esterna Kit chiusa con sigillo Prolon”



Figura. 3.13. “Kit L-Nutra”

I prodotti e le relative quantità presenti in ciascun kit, indicati in Tabella 3.14., sono definite da L-Nutra per fornire una dieta che abbia i nutrienti necessari all’organismo per rigenerare le proprie cellule, come spiegato nel capitolo 2.

PRODOTTI	QUANTITA'
Minestrone Misto	3
Zuppa mista al pomodoro	3
Zuppa ai funghi	1
Minestrone & miscela di Quinoa	2
Zuppa Vegetale	1
Barretta alle Noci	6
Olio di Alga	2
Barretta al cioccolato Croccante	3
Crackers al cavolo riccio	3
Tisana al gusto di menta verde e limone	5
Tisana al gusto di menta verde	5
Tisana al gusto di ibisco	8
Olive verdi all'aglio	2
Olive verdi salate	3
Drink Gusto Arancia	2
Drink Gusto Frutti Tropicali e di Bosco	2
Sostegno Borraccia	1
Borraccia	1
NR-3	1
Informazioni Nutrizionali	1
Informazioni Generali	1
Programma alimentare	1
Etichetta Minestrone Misto	1
Etichetta Zuppa mista al pomodoro	1
Etichetta Zuppa ai funghi	1
Etichetta Minestrone & miscela di Quinoa	1
Etichetta Zuppa Vegetale	1
Scatola Giorno1	1
Scatola Giorno2	1
Scatola Giorno3	1
Scatola Giorno4	1
Scatola Giorno5	1
Scatola esterna kit	1
TOTALE	68

Tabella 3.14.“Composizione Kit”

In particolare la scatola del giorno 1, Allegato 3, contiene 10 prodotti:

- 1 minestrone misto;
- 1 zuppa mista al pomodoro;
- 2 barrette alle noci;
- 1 barretta al cioccolato croccante;
- 1 crackers al cavolo riccio;
- 1 olio di alga;
- 1 olive verdi salate;
- 1 tisana al gusto di menta verde e limone;
- 1 tisana al gusto di menta verde.

La scatola del giorno 2, Allegato 4, contiene 11 prodotti:

- 1 zuppa di funghi;
- 1 minestrone & miscela di Quinoa;
- 1 barretta al cioccolato croccante;
- 1 barretta alle noci;
- 1 olive verdi all'aglio;
- 1 olive verdi salate;
- 2 tisane al gusto di ibisco;
- 1 tisana al gusto di menta verde;
- 1 tisana al gusto di menta verde e limone;
- 1 drink gusto arancia.

La scatola del giorno 3, Allegato 5, contiene 9 prodotti:

- 1 minestrone misto;
- 1 zuppa mista al pomodoro;
- 1 barretta alle noci;
- 1 Crackers al cavolo riccio;
- 2 tisane al gusto di ibisco;
- 1 tisana al gusto di menta verde e limone;

- 1 tisana al gusto di menta verde;
- 1 drink al gusto di frutti tropicali e di bosco.

La scatola del giorno 4, Allegato 6, contiene 11 prodotti:

- 1 minestrone e miscela di Quinoa;
- 1 zuppa vegetale;
- 1 barretta alle noci;
- 1 barretta al cioccolato croccante;
- 1 olive verdi salate;
- 1 olive verdi all'aglio;
- 2 tisane al gusto di ibisco;
- 1 tisana al gusto di menta verde e limone;
- 1 tisana al gusto di menta verde;
- 1 drink al gusto arancia.

Infine, la scatola del giorno 5, Allegato 7, contiene 10 prodotti:

- 1 minestrone misto;
- 1 zuppa di pomodori;
- 1 Crackers al cavolo riccio;
- 1 barretta alle noci;
- 2 tisane al gusto di ibisco;
- 1 tisana al gusto di menta verde e limone;
- 1 tisana al gusto di menta verde;
- 1 olio di alga;
- 1 drink gusto frutti tropicali e di bosco.

Le risorse dedicate al kitting e quindi alle operazioni di sorting, sono due e si suddividono il lavoro in questo modo:

- Una prima risorsa, con frequenza giornaliera, è dedicata al riempimento delle scatole del giorno 1, del giorno 3 e del giorno 5: predispone le scatole vuote

corrispondenti ai tre giorni su un primo tavolo di lavoro, su cui sono posizionati in appositi contenitori, in plastica si veda figura 3.15., i prodotti necessari e inizia a riempire prima tutte le scatole del giorno 1, poi tutte quelle del giorno 3 e infine tutte quelle del giorno 5. Prima di chiudere tali scatole, l'operatore esegue un controllo fisico-contabile verificando che il numero di prodotti presenti in ciascuna scatola corrisponda a quello prestabilito come evidenziato nei pannelli, si vedano allegato 3, allegato 5 e allegato 7, appositamente affissi alle scaffalature nell'area di kitting.



Figura 3.15. “Contenitori su tavoli di lavoro”

- Una seconda risorsa, in parallelo alla prima, si dedica alla preparazione delle scatole del giorno 2 e del giorno 4: predispone le scatole vuote corrispondenti ai due giorni su un secondo tavolo di lavoro, e inizia a riempire prima tutte le scatole del giorno 2 e poi tutte quelle del giorno 4. Prima di chiudere tali scatole, l’operatore esegue un controllo fisico-contabile verificando che il numero di prodotti presenti in

ciascuna scatola corrisponda a quello prestabilito come evidenziato nei pannelli, si vedano allegato 4 e allegato 6, appositamente affissi alle scaffalature nell'area di kitting. La stessa risorsa terminato il riempimento dei due tipi di scatola, si occupa di inserire, come stabilito da L-Nutra, il barattolo di integratori NR-3 nelle borracce. La scelta di dividere il lavoro delle due risorse in questo modo è determinata dalla similarità nei prodotti presenti nelle scatole 1, 3, e 5 e in quelle 2 e 4 così da ottimizzare i tempi di realizzazione dei kit.

Terminata questa prima fase, entrambe le risorse, su un terzo tavolo di lavoro vanno a riempire le scatole che conterranno l'intero kit costituito dalle scatole dei cinque giorni, dal sostegno borraccia e dalla stessa borraccia contenente l'integratore NR-3 e tre brochure (informazioni nutrizionali, informazioni generali, programma alimentare), come riportato in Figura 3.16.

Composizione Kit



Giorno 1



Giorno 2



Giorno 3



Giorno 4



Giorno 5



Borraccia



NR-3



Informazioni Nutrizionali



Informazioni Generali



Programma alimentare



Sostegno Borraccia



Figura 3.16. "Composizione kit L-Nutra"

Prima della chiusura di ciascun kit, l'operatore effettua un ulteriore check a campione dei kit, per assicurarsi di non aver commesso errori durante la composizione, cioè abbia inserito i prodotti nella quantità e tipologia corretta.

L'attività di assemblaggio si conclude chiudendo ciascun kit con un sigillo Prolon e apponendo su ciascuno di essi un'etichetta, figura 3.17., che riporta sia il numero di lotto che la data del prodotto più prossimo in scadenza.

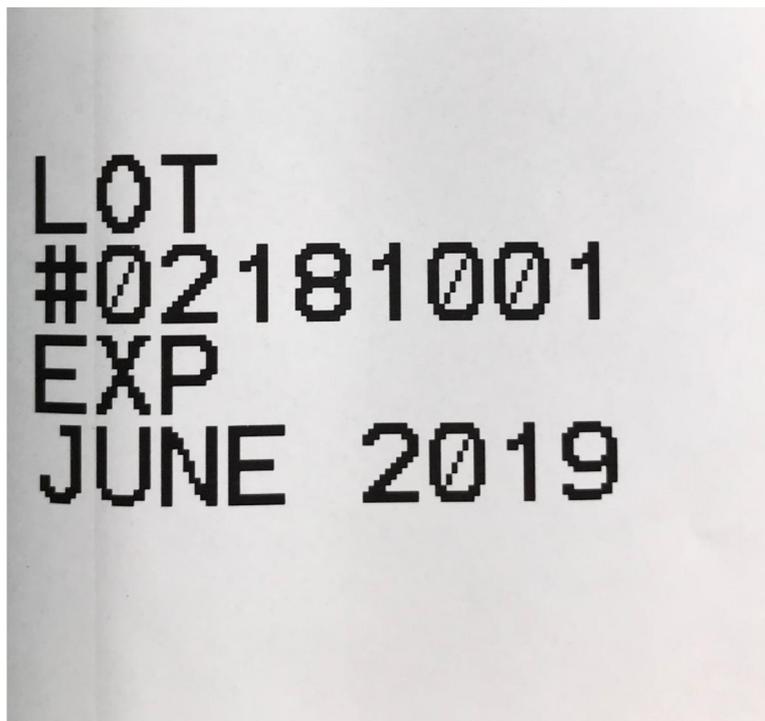


Figura 3.17 “Etichetta kit”

Infine, la risorsa posiziona i kit pronti negli scaffali, in quanto si sceglie di operare secondo una logica make to stock, e poi, al momento della ricezione degli ordini, li pone in box; i box pronti, costituiti da uno o più kit, sono messi a giacenza fino al momento del prelievo per l'evasione degli ordini.

Durante le fasi di picking & kitting, l'operatore potrebbe riscontrare, nei prodotti prelevati, delle anomalie, che non erano emerse nel primo controllo, effettuato al momento della ricezione delle merci a magazzino. Tali anomalie vengono segnalate al committente e registrate nella scheda Non Conformità, si veda scheda 3.6. , che riporta il tipo di non conformità (ogni registrazione deve essere siglata da chi ha effettuato il

controllo) e le azioni correttive intraprese secondo indicazione del cliente di commessa L-Nutra (D&D SERVICE S.R.L., 2018).

Queste fasi non prevedono registrazioni a sistema informativo.

Tale processo è rappresentato mediante un apposito flow chart delle attività, Allegato 8.1, e delle informazioni, 8.2.

3.5 Evasione degli ordini

L'operatore L-Nutra riceve gli ordini da clienti Italiani ed Esteri e li invia, con cadenza giornaliera, tramite email a BLG; l'email contiene un file Excel che riporta per ciascuna spedizione da effettuare:

- Nome e cognome del destinatario.
- Indirizzo e città del luogo di spedizione.
- Indirizzo email del destinatario.
- Numero di kit richiesti.
- Se il pagamento avviene tramite contrassegno.

L'operatore BLG, ricevuto il file, verifica che sia nel formato leggibile/richiesto dal corriere, e aggiunge informazioni riguardanti dimensioni e peso dei colli.

Il file dopo esser stato rivisto, viene inviato, tramite e-mail, al corriere che genera le lettere di vettura e le rende disponibili sul suo sito web, così da permettere all'operatore BLG di stamparle.

Per evadere l'ordine giornaliero, l'operatore BLG preleva dagli appositi scaffali i kit, uno o più, che vanno a costituire i box, secondo quanto indicato nell'ordine ricevuto, su cui vengono applicate le lettere di vettura corrispondenti.

Infine, viene contattato il corriere per il prelievo dei box e la consegna presso il cliente; qualora quest'ultima non avvenga per cause non imputabili al corriere, ma al cliente, allora sarà quest'ultimo ad effettuare il pagamento dei costi di spedizione.

L'operatore BLG aggiorna il file di giacenze magazzino.

L'operatore monitora 'lo stato' della spedizione mediante la pagina di tracking del corriere.

Il cliente, ricevuto l'ordine, deve controllare l'integrità del sigillo del kit e dell'imballaggio, cioè verifica che non siano strappati, danneggiati o comunque bagnati

e poi, controlla che ci sia corrispondenza tra il numero di colli ricevuti e l'ordine di acquisto effettuato [5]. Nel caso in cui la verifica dia esito negativo, il cliente rifiuta la merce e dovrà segnalare le non conformità riscontrate sul documento di trasporto aggiungendo una riserva di controllo scritta. Al contrario, se l'esito della verifica è superato, il cliente accetta la merce e firma il DDT. Il corriere aggiorna, in entrambi i casi, lo stato della spedizione sulla pagina di tracking [5].

Tale processo è rappresentato mediante un apposito flow chart delle attività, Allegato 9.1., e delle informazioni, Allegato 9.2.

3.6 Gestione dei reclami e dei resi

La gestione dei reclami definisce le modalità di conservazione e registrazione di tutti i reclami dei clienti, e le responsabilità per l'attuazione documentata di appropriate azioni correttive e atte ad impedire il ripetersi del problema.

Con il reclamo il cliente manifesta la propria insoddisfazione rispetto ad aspetti tecnologici, qualitativi dei prodotti, o problemi inerenti la consegna. Il cliente ricevuto l'ordine, potrebbe, infatti, riscontrare delle anomalie che possono riguardare:

- l'imballaggio esterno, che può essere danneggiato (strappato, bucato, ammaccato), o presentare etichette sporche/rovinare. La causa è imputabile o al vettore durante il trasporto o a BLG;
- il contenuto, prodotti mancanti, difettosi o diversi da quelli ordinati. La causa è imputabile al vettore, durante il trasporto, o a BLG o ancora ad L-Nutra (errore di caricamento ordine);
- il ritardo nella consegna. La causa è imputabile al corriere o a BLG che ha tardato nella preparazione del kit;
- il sollecito di pagamento indebito, perché già sostenuto dal cliente in questione, a causa di ritardi da parte di L-Nutra nella registrazione del pagamento.

Il cliente può esercitare il diritto di reclamo, entro 10 giorni lavorativi dalla ricezione della merce con diverse modalità: posta elettronica, inviando una email all'indirizzo reclami@prolon.it; lettera raccomandata con avviso di ricevimento, da inviare presso la

sede L-Nutra srl, via XX settembre 2/29 – 16121 Genova, Italia; o, infine, può contattare telefonicamente L-Nutra [5].

Quest'ultima, acquisito e registrato il reclamo nel sistema di gestione informatizzato, ne verifica la validità, ovvero la rispondenza ad una delle anomalie sopra elencate; se l'esito della verifica è positivo, contatta BLG per informarla della sussistenza del reclamo ed effettua opportuni controlli e approfondimenti delle cause che hanno determinato le suddette non conformità per capire a chi attribuire le responsabilità (BLG o vettore). Solo al termine di suddetti controlli, L-Nutra elabora, facendo riferimento al registro informatizzato, contenente un elenco dei reclami con la corrispettiva azione correttiva da intraprendere, quali azioni sono da effettuare per risolvere il reclamo in questione e come prevenirlo per il futuro. Infatti, L-Nutra si occupa di riportare in un'opposita scheda "Reclami", figura 3.18., presente a sistema informativo, le informazioni inerenti ciascun reclamo: il cliente che presenta il reclamo; il numero di reclamo; la data del reclamo; il vettore che ha eseguito la consegna; l'oggetto del reclamo; la soluzione proposta; le indicazioni relative alla fornitura (data e n. di documento, importo).

INDICAZIONI FORNITURA	SOLUZIONE PROPOSTA	OGGETTO RECLAMO	VETTORE	DATA RECLAMO	NUMERO RECLAMO	NOME CLIENTE

Figura. 3.18. “Reclami” [Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare, 2018]

Nell'ottica di ottenere il massimo grado di soddisfazione del cliente, si ritiene di fondamentale importanza intervenire e risolvere il problema segnalato nel più breve tempo possibile.

L'operatore BLG riceve via email, avente in copia conoscenza il Responsabile della qualità dei processi amministrativi BLG, la scheda Reclami con le indicazioni per la chiusura del reclamo e si occupa di organizzare il ritiro della merce non conforme presso il cliente, compatibilmente con la sua disponibilità.

Al Responsabile della qualità dei processi amministrativi di BLG è affidato il compito della supervisione dei reclami; ciò si realizza attraverso un continuo controllo della corretta gestione e della tempistica con cui essi vengono chiusi.

Il cliente che ha ricevuto prodotti non conformi agli ordini ha ovviamente diritto alla sostituzione del prodotto senza dover sostenere ulteriori spese oppure al rimborso della somma pagata. BLG, dunque, secondo indicazione del referente di commessa, si adopera alla sostituzione della merce e all'invio, tramite corriere, del nuovo/i kit al consumatore.

Il customer service, l'area aziendale di L-Nutra che si occupa delle problematiche del cliente post vendita che dà risposte tecniche risolutive e fornisce al cliente una stima del tempo necessario per risolvere la problematica riscontrata, ha accesso alle giacenze di magazzino e quindi può dare informazioni circa la disponibilità per la sostituzione e i tempi di invio e ricezione della stessa.

Il processo di Gestione dei reclami è rappresentato da un apposito flow chart delle attività, Allegato 10.1, e delle informazioni, Allegato 10.2.

Il reso è un prodotto che l'acquirente restituisce al fornitore e può riguardare l'intero ordine o una sua parte; è il corriere a recarsi presso il cliente, negli orari da questi segnalati, per ritirare i prodotti oggetto del reclamo.

Una gestione efficiente dei resi è fondamentale per mantenere alta la qualità del servizio post-vendita al cliente e i profitti dell'azienda. L'operativo del customer service filtra le richieste di reso, e di quelle che ritiene valide raccoglie tutte le informazioni utili così da ottimizzare i tempi per la risoluzione del problema. Il cliente ha il diritto di recedere il contratto di acquisto, entro 14 giorni lavorativi dalla data di ricezione dell'ordine, avvalendosi di scegliere tra due modalità: o compilando un apposito modulo di recesso, e inviandolo all'indirizzo reclami@prolon.it, oppure inviando una lettera raccomandata con ricevuta di ritorno presso L-Nutra SRL, Via XX Settembre 2/29 16121 Genova, Italia

[5]. Affinché possa avvalersi di tale diritto, il consumatore dovrà restituire, a proprie spese, la merce in uno stato di perfetta integrità. L-Nutra ricevuta la suddetta documentazione, avverte BLG dell' autorizzazione di reso dato al cliente e affida alla stessa il compito di procedere con l'opportuna gestione di esso.

Le fasi in cui si articola tale processo sono:

- trasporto dei resi al magazzino: l'operatore BLG organizza il ritiro dei resi presso i clienti in base alla loro disponibilità;
- il vettore consegna i resi presso il magazzino di Rho, quindi il centro di raccolta dei resi coincide con quello di distribuzione diretta: la merce viene scaricata nella stessa area da cui parte quella in uscita. Ciascun reso è accompagnato da una bolla con i dati identificativi del cliente, il numero di autorizzazione al reso, la specifica con il quantitativo di pezzi resi e il motivo;
- l'addetto BLG verifica lo stato del reso e quindi la motivazione di rientro.

Tutti i prodotti sono rimossi dai propri imballaggi e si possono riscontrare due situazioni: i prodotti sono da eliminare perché difettosi (vengono scartati, sono cioè destinati allo smaltimento), oppure alcuni di essi possono essere recuperati perché perfettamente integri, cosicché possano essere riutilizzati per soddisfare un altro ordine;

- l'addetto si occupa di stoccare a scaffale in base al tipo di prodotto, la merce perfettamente integra, posizionandola in modo tale che questa venga utilizzata per il primo ordine da evadere; cosicché venga sempre rispettato il metodo di gestione FIFO. Inoltre, aggiorna il file giacenza merci a magazzino.

Per l'operatore BLG che si occupa della gestione dei resi, è di fondamentale importanza aggiornare l'azienda committente sull'iter relativo al reso. Infatti, BLG e L-Nutra condividono, mediante e-mail, tutte le informazioni e i documenti riguardanti ciascun reso. In questo modo committente e partner logistico monitorano la disponibilità in magazzino dello stesso prodotto oggetto del reso.

Nell'arco di 14 giorni lavorativi dalla ricezione del reso, perfettamente integro, L-Nutra restituisce al cliente quanto pagato per lo stesso [5].

Il processo di Gestione dei resi è rappresentato da un apposito flow chart delle attività, Allegato 11.1, e delle informazioni, Allegato 11.2.

4. Definizione cruscotto di indicatori logistici per il processo di L-Nutra

Il presente capitolo nella prima parte presenta alcuni modelli e indicatori di misura delle prestazioni caratterizzanti le attività logistiche. Successivamente, si focalizza sulla supply chain nel settore del food, al fine di rintracciarne i relativi sistemi di misurazione e indicatori. Infine, viene fornita una valutazione di quali tra gli indicatori di prestazione che contraddistinguono la catena di approvvigionamento alimentare possano essere associati ai processi logistico-distributivi dei prodotti L-Nutra.

4.1 Misurazione delle performance logistiche

Fattori esterni, come l'aumento della globalizzazione, la riduzione degli ostacoli al commercio internazionale, la maggiore disponibilità di informazioni, la preoccupazione per l'impatto ambientale, l'importanza crescente del controllo dell'inventario, i regolamenti governativi, hanno stimolato lo sviluppo della SC (Gunasekaran *et al.*, 2004). Quest'ultima massimizza la sua efficienza se tutti i membri perseguono gli stessi obiettivi. L'integrazione della supply chain è necessaria per controllare l'inventario, pianificare le attività sotto i vincoli di risorse e tempi, monitorare la fluttuazione della domanda dei consumatori le cui esigenze cambiano nel tempo. Per raggiungere gli obiettivi, l'output dei processi della supply chain deve essere misurato e confrontato con una serie di standard, quindi si verifica lo scostamento esistente tra i valori dei parametri pianificati e quelli effettivi. Questi ultimi possono essere influenzati attraverso determinate misure reattive al fine di migliorare le prestazioni o riallineare il valore monitorato al valore prestabilito. Dunque, la misurazione permette di controllare i processi della catena di approvvigionamento e così migliorare le prestazioni e la SC stessa (Gunasekaran *et al.*, 2004).

Una delle preoccupazioni dei responsabili della supply chain è la determinazione degli indici di prestazione che segnalano il cambiamento relativo di una condizione in un intervallo di tempo prespecificato (Shahin and Mahbod, 2007).

L'ambiente in cui operano le aziende è altamente competitivo, per questo è molto importante avere informazioni e analisi dei dati ancora più rapide e sofisticate sia a livello

operativo che strategico (Schl fke *et al.*, 2012). Negli ultimi anni molte aziende hanno sviluppato sistemi di gestione delle prestazioni (PMS) pi  sofisticati (Schl fke *et al.*, 2012). Sistemi di gestione delle performance (PMS) includono un portafoglio di misure e hanno come obiettivo una gestione proattiva piuttosto che reattiva (Tangen, 2004). I PMS acquisiscono e valutano i dati sulle performance finanziarie e non e identificano i fattori di successo chiave all'interno delle organizzazioni (Schl fke *et al.*, 2012).

Le misure finanziarie quantificano le prestazioni solo in termini finanziari; miglioramenti in termini di riduzione dei tempi di consegna, di qualit  e servizio clienti sono difficili da quantificare monetariamente (Tangen, 2004). Considerare esclusivamente criteri tradizionali come l'efficienza dei costi pu  portare i manager a conseguire risultati a breve termine e ci  scoraggerebbe l'impegno verso gli obiettivi strategici (Tangen, 2004). Le attivit  operative di controllo quotidiano come la gestione dell'inventario e la distribuzione sono gestite in maniera pi  appropriata da misure non finanziarie (Anand and Grover, 2015). Misurare la performance vuol dire quantificare l'efficienza e l'efficacia dell'azione e quindi il PMS   definito come l'insieme di metriche necessarie a quantificare l'efficienza e l'efficacia di un'azione. Un PMS deve (Tangen, 2004):

- Derivare dagli obiettivi strategici, solo in questo modo riesce a supportare le azioni volte al raggiungimento degli stessi.
- Consistere in vari tipi di misure di prestazione che coprano tutti gli aspetti importanti del successo di un'azienda e quindi sia i risultati a breve che a lungo termine: prospettive come il cliente, l'azionista, il concorrente, l'innovazione, prestazioni globali e locali e prestazioni di costo, qualit , consegna, flessibilit  e affidabilit .
- Deve fare in modo da stabilire un collegamento dal vertice dell'azienda fino in fondo per garantire che il comportamento dei dipendenti sia coerente con gli obiettivi aziendali. In tal modo i dipendenti che cercano di migliorare la misura delle loro prestazioni non prendono decisioni contrarie ai desideri del management, evitando cos  la sub-ottimizzazione (che si verifica quando il miglioramento in un settore porta ad un deterioramento in un altro).

- Deve includere un numero limitato di misure: includere solo quelle necessarie per uno scopo specifico in quanto più misure richiedono maggiore tempo di analisi e il rischio di non riuscire ad individuare quelle prioritarie.
- Deve permettere un facile accesso alle informazioni importanti che devono essere rintracciabili al momento giusto e dalla persona giusta.
- Deve consistere in misure di prestazione che abbiano un obiettivo chiaro (indicare anche il periodo entro il quale tale obiettivo deve essere raggiunto) e che siano definite senza possibilità di equivoci, annotando delle specifiche per chi utilizzerà la misura (ad esempio con quale frequenza raccogliere dati).

Per selezionare le misure di prestazione appropriate e progettare un PMS adatto per la specifica organizzazione, è necessario considerare i seguenti fattori (Tangen, 2004):

- Lo scopo della misurazione.
- Il livello di dettaglio richiesto.
- Il tempo disponibile per la misurazione.
- La disponibilità di dati predeterminati.
- Il costo della misurazione.

Lo sviluppo di un insieme di strumenti di misurazione delle prestazioni deve essere incentivato e supportato dal top management e della cultura organizzativa (Anand and Grover, 2015). Inoltre, i sistemi di misurazione delle prestazioni includono le caratteristiche di: inclusività (cioè misurano di tutti gli aspetti pertinenti), universalità (permettono il confronto in diverse condizioni operative), misurabilità (i dati richiesti sono misurabili) e coerenza (le misure sono coerenti con gli obiettivi dell'organizzazione). Nella misurazione delle performance della supply chain è preferibile valutare e concentrarsi su un piccolo numero di misura, solo quelle necessarie (Anand and Grover, 2015; Chae, 2009).

I vantaggi che si hanno nell'adottare un sistema di misurazione delle prestazioni sono i seguenti (De Waal and Kourtit, 2013):

- Più elevato orientamento ai risultati: i membri dell'organizzazione sono maggiormente orientati al raggiungimento degli obiettivi organizzativi. La maggiore efficienza operativa e gestione dell'impresa determina una

diminuzione dei costi e un aumento delle entrate, con conseguente aumento degli utili.

- Migliore chiarezza strategica: i membri dell'organizzazione hanno a disposizione informazioni chiare circa gli obiettivi strategici e su quale sia il loro ruolo nel raggiungerli.
- Più elevata qualità delle persone: le persone all'interno dell'organizzazione sono formate sugli obiettivi da raggiungere così da essere più proattive nell'organizzazione.
- Superiore qualità organizzativa: migliori processi interni come la comunicazione sulla strategia dell'organizzazione, le informazioni sulle prestazioni e la pianificazione strategica. Di conseguenza, i dipendenti sono più soddisfatti del ruolo che ricoprono all'interno dell'impresa, la qualità dei prodotti e dei servizi forniti aumenta contribuendo a rafforzare la reputazione dell'azienda come organizzazione di qualità.

I continui progressi nelle tecnologie dell'informazione e della comunicazione portano le organizzazioni a dover gestire un numero sempre crescente di dati; ciò può determinare un sovraccarico di informazioni (Yigitbasioglu and Velcu, 2012). I cruscotti delle prestazioni possono rappresentare una soluzione a questo problema. Si tratta di un'interfaccia utente grafica che contiene le informazioni più importanti necessarie per raggiungere gli obiettivi organizzativi. Tali informazioni, organizzate su uno schermo unico così da essere monitorate a colpo d'occhio, permettono all'utente di identificare, ed esplorare aree problematiche aziendali che necessitano di azioni correttive, fungendo così da sistema di supporto decisionale. I dashboard forniscono dati di business, accurati, completi, pertinenti e tempestivi a tutti i livelli aziendali, utilizzando mappe, immagini visive, colori, linee grigliate nei grafici. I sistemi di misurazione delle prestazioni forniscono i mezzi per monitorare e mantenere il controllo organizzativo così da assicurare il raggiungimento degli obiettivi organizzativi (Yigitbasioglu and Velcu, 2012).

4.1.1 I principali modelli di misurazione delle performance di attività logistiche

La tabella 4.1. presenta un quadro per la misurazione delle prestazioni in una SC; le metriche individuate, considerando i quattro principali processi logistici, pianificazione, fornitura, produzione/assemblaggio e consegna, sono state raggruppate nei tre livelli, strategico, tattico e operativo (Gunasekaran *et al.*, 2004):

- Le misure a *livello strategico* influenzano le decisioni di gestione di livello superiore: piani finanziari aziendali, competitività e livello di adesione agli obiettivi organizzativi.
- Le misure a *livello tattico* si occupano della scelta delle risorse e del sistema di misurazione delle prestazioni da adottare per raggiungere i risultati specificati a livello strategico.
- Le misure a *livello operativo* richiedono dati accurati e valutano i risultati degli obiettivi operativi che, se soddisfatti, porteranno al raggiungimento di quelli tattici.

Qui di seguito sono riportate le più importanti misure di performance delle attività logistiche.

Le metriche da considerare per la pianificazione degli ordini sono (Gunasekaran *et al.*, 2004):

- *Lead time*: è il tempo totale del ciclo dell'ordine, cioè il tempo che intercorre tra la ricezione dell'ordine effettuato dal cliente fino alla consegna dei prodotti finiti allo stesso. La riduzione del tempo di ciclo degli ordini porta a una riduzione dei tempi di risposta della supply chain.
- *Il percorso dell'ordine del cliente*: analizzando il percorso dell'ordine del cliente, è possibile determinare il tempo trascorso in ciascuna fase logistica e quindi eliminare le attività che non creano valore.

Le metriche di valutazione dei fornitori: le misure di performance dei fornitori si basano sulla concorrenza dei prezzi e su criteri di qualità e affidabilità e quindi sul numero di scarti al ricevimento e sulla puntualità della consegna (Gunasekaran *et al.*, 2004).

- *Valutazione dei fornitori* la valutazione dei fornitori nel contesto della catena di approvvigionamento comporta misure importanti a livello strategico, operativo e tattico.

Le misure a livello strategico includono: i tempi di consegna da rapportare alle norme dello specifico settore, il livello di qualità, le iniziative di riduzione dei costi e i prezzi imposti dai fornitori rispetto al mercato.

Le misure a livello tattico comprendono: l'efficienza del tempo di ciclo dell'ordine d'acquisto, il flusso di cassa, la metodologia di assicurazione della qualità e la flessibilità della capacità.

Le misure a livello operativo includono: lo svolgimento delle attività quotidiane, l'aderenza al programma pianificato, la capacità di evitare reclami e il conseguimento di consegne prive di difetti.

La partnership della catena di fornitura è una relazione di collaborazione tra un acquirente e un venditore che cooperano sull'esecuzione di un progetto specifico e sull'impegno nella risoluzione di eventuali problemi. Tale cooperazione è fondamentale per un approvvigionamento efficiente ed efficace e deve essere mantenuta nel tempo. Dunque, oltre la valutazione delle prestazioni deve anche essere monitorata la forza delle partnership con i fornitori; un parametro che può essere considerato è il livello di assistenza nella risoluzione dei problemi reciproci (Gunasekaran *et al.*, 2004).

L'attività della SC che segue la pianificazione dell'ordine e l'acquisto delle merci è la creazione/assemblaggio dei prodotti per l'evasione dell'ordine.

Le metriche adatte per il livello di produzione sono le seguenti (Gunasekaran *et al.*, 2004):

- *Gamma di prodotti e servizi*: un'impresa che produce un'ampia gamma di prodotti è probabile che introduca nuovi prodotti più lentamente, risultando meno efficace in termini di velocità e affidabilità di consegna rispetto ad una che realizza una gamma di prodotti limitata.
- *Utilizzo delle capacità*: attraverso il suo impatto sulla flessibilità e il lead time, l'utilizzo della capacità influenza direttamente la velocità di risposta alla domanda dei clienti.
- *Efficacia delle tecniche di pianificazione*: la pianificazione delle risorse e della data e ora in cui le attività devono essere intraprese ha un impatto importante sulla produzione e quindi sulle prestazioni della supply chain. La pianificazione dipende in gran parte dalle richieste dei clienti e dalle prestazioni dei fornitori.

Grande rilievo è rivestito dalla consegna degli ordini ai clienti; è un fattore determinante per la soddisfazione del cliente, quindi è necessario misurare e migliorare la consegna per aumentare la competitività dell'impresa. Per migliorare le prestazioni della consegna si può: ridurre il lead time, assicurare che la consegna sia puntuale e senza difetti, agire sulla percentuale di prodotti finiti in transito, che se alta significa giri di inventario bassi, portando ad aumenti di capitale, aumentare la velocità del veicolo e dell'affidabilità del conducente, incrementare la frequenza di consegna. Un aumento dell'efficienza di questi fattori citati può avere un impatto positivo sui livelli di inventario determinandone la diminuzione. Altre metriche da tenere in considerazione sono (Gunasekaran *et al.*, 2004):

- *Numero di note prive di errori fatturate*: una fattura riporta la data di consegna, l'ora e le condizioni in cui sono state ricevute le merci. Dal confronto di queste annotazioni con i parametri di efficienza prestabiliti tra fornitore e acquirente, si può determinare se la consegna è priva di anomalie. Nel caso in cui i prodotti presentino difformità si valutano le azioni correttive da intraprendere per evitare che il problema si ripresenti.
- *Flessibilità dei sistemi di consegna per soddisfare particolari esigenze del cliente*: si riferisce alla flessibilità nel soddisfare un particolare requisito di consegna concordato con il cliente che può riguardare il luogo, la modalità di consegna, la personalizzazione dell'imballaggio. Il parametro di flessibilità può influenzare la decisione dei clienti di effettuare ordini.

Inoltre, affinché la strategia implementata da un'azienda possa essere considerata efficace è necessario che il cliente sia soddisfatto; quindi è fondamentale misurare il servizio clienti. Le misure da considerare sono (Gunasekaran *et al.*, 2004):

- *Flessibilità*: cioè avere la capacità di fornire prodotti e servizi che soddisfino le singole esigenze dei clienti. Alcune misure di flessibilità includono: tempo di ciclo di sviluppo prodotto, tempo di preparazione macchina/attrezzatura, numero di turni di inventario.
- *Tempo di richiesta del cliente*: è il tempo impiegato da un'azienda per elaborare le informazioni fornite dal cliente e rispondere alla sua richiesta; una risposta rapida e accurata è essenziale per soddisfare i consumatori. Consegnate le merci, altre

attività sono incluse nel servizio clienti: come la gestione dei reclami e quella dei resi.

Per garantire un elevato livello di servizio al cliente, inoltre, è fondamentale una gestione efficace dell'inventario. In una catena di approvvigionamento, il costo totale associato all'inventario è così suddiviso: costo opportunità, costituito dal deposito merci, capitale e stoccaggio; costo associato al livello di scorte in entrata e ai lavori in corso; costi di servizio, riguardanti la gestione delle scorte e l'assicurazione; costo dei prodotti finiti compresi quelli in transito; costi di rischio, cioè associati a furto, deterioramento e danni della merce; costo dovuto a scarti e rilavorazioni; costo per perdita di vendite o di produzione. Altri costi da considerare sono quelli riguardanti l'elaborazione delle informazioni: costo di inserimento dell'ordine, ordine seguito, sconti e fatturazione.

Supply chain activity/process	Strategic	Tactical	Operational
Plan	Level of customer perceived value of product, Variances against budget, Order lead time, Information processing cost, Net profit Vs productivity ratio, Total cycle time, Total cash flow time, Product development cycle time	Customer query time, Product development cycle time, Accuracy of forecasting techniques, Planning process cycle time, Order entry methods, Human resource productivity	Order entry methods, Human resource productivity
Source		Supplier delivery performance, supplier leadtime against industry norm, supplier pricing against market, Efficiency of purchase order cycle time, Efficiency of cash flow method, Supplier booking in procedures	Efficiency of purchase order cycle time, Supplier pricing against market
Make/Assemble	Range of products and services	Percentage of defects, Cost per operation hour, Capacity utilization, Utilization of economic order quantity	Percentage of Defects, Cost per operation hour, Human resource productivity index
Deliver	Flexibility of service system to meet customer needs, Effectiveness of enterprise distribution planning schedule	Flexibility of service system to meet customer needs, Effectiveness of enterprise distribution planning schedule, Effectiveness of delivery invoice methods, Percentage of finished goods in transit, Delivery reliability performance	Quality of delivered goods, On time delivery of goods, Effectiveness of delivery invoice methods, Number of faultless delivery notes invoiced, Percentage of urgent deliveries, Information richness in carrying out delivery, Delivery reliability performance

Tabella 4.1. “Framework di misurazione delle performance della SC” [Gunasekaran *et al.*, 2004]

Un altro elenco di indicatori chiave delle prestazioni è stato raccolto e ordinato in quattro principali categorie e comprende misure di performance finanziarie e non, (Anand and Grover, 2015):

- *Ottimizzazione del trasporto.* Include i seguenti indicatori: velocità di consegna, errori di spedizione, utilizzo della capacità, e quelli volti a monitorare che il trasporto di merci avvenga al momento giusto e nelle giuste condizioni.
- *Ottimizzazione della tecnologia dell'informazione.* Comprende gli indicatori relativi alla condivisione di informazioni accurate/affidabili tramite Point Of Sale (POS), Electronic Data Interchange (EDI). Questi indicatori sono ulteriormente suddivisi in quattro gruppi: livello degli indicatori di prestazione relativi all'implementazione IT, indicatori di prestazione relativi al servizio, indicatori di performance relativi alla reattività e indicatori di performance relativi ai costi.
- *Ottimizzazione dell'inventario.* Identifica indicatori relativi al tasso di riempimento, alla copertura delle scorte e alla manutenzione del magazzino. Tali indicatori sono ulteriormente suddivisi in quattro gruppi: indicatori di prestazione relativi al costo, indicatori di prestazione relativi al tempo, indicatori di prestazione relativi alla quantità e indicatori di prestazione relativi al servizio.
- *Ottimizzazione delle risorse.* Include gli indicatori relativi ai costi di produzione, COG e alla soddisfazione del cliente. Questi indicatori sono ulteriormente suddivisi in quattro gruppi: indicatori di prestazione relativi ai costi, indicatori di prestazione relativi al servizio, indicatori di prestazione relativi al tempo e indicatori di prestazione relativi ai rapporti finanziari.

Beamon (1999a) propone 4 categorie di indicatori di prestazione della SC (Beamon, 1999a):

- risorse: i livelli di inventario, i requisiti del personale, l'utilizzo delle attrezzature e dell'energia e il costo. Gli indicatori sono: i costi di distribuzione e di produzione, l'inventario e il ritorno sull'investimento.

- Output: esprime principalmente la capacità di rispondere alle esigenze del cliente, nonché la quantità e la qualità della produzione prodotta. Gli indicatori includono: vendite, profitti, tassi di riempimento o consegne puntuali.
- Flessibilità: descrive la capacità di rispondere ad un ambiente che cambia, di adeguarsi alle fluttuazioni dei volumi, della domanda e a richieste specifiche del cliente e dei fornitori.

Sink and Tuttle model (Tangen, 2004): figura 4.2., sostiene che le prestazioni di un'organizzazione da monitorare sono:

- Efficacia: cioè fare le cose giuste, al momento giusto e con il giusto livello di qualità; è definita dal rapporto tra la produzione effettiva e la produzione prevista.
- Efficienza: cioè fare le cose nella modalità corretta; è espressa dal rapporto tra le risorse che si prevede siano consumate e le risorse effettivamente consumate.
- Qualità.
- Produttività: misurata dal rapporto tra output e input.
- Qualità della vita lavorativa
- Innovazione: al fine di sostenere e migliorare le prestazioni.
- Redditività: obiettivo finale di tutte le organizzazioni.

I limiti di questo modello sono che non considera l'importanza rivestita dalla flessibilità e la prospettiva del cliente (Tangen, 2004).

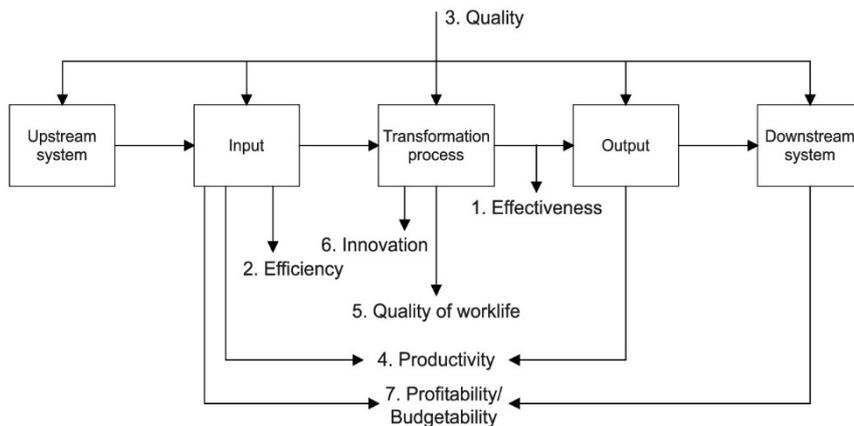


Figura 4.2. “Sink and Tuttle model” [Tangen, 2004]

I ricercatori del progetto TOPP, un programma di ricerca che studia i problemi di produttività nel settore manifatturiero norvegese, figura 4.3., considera la performance come un’integrazione di tre dimensioni: efficienza, efficacia e adattabilità. Le prime due dimensioni sono analoghe a quelle del modello Sink and Tuttle, mentre la terza si riferisce alla capacità dell’azienda di adattarsi ai cambiamenti futuri (Tangen, 2004).

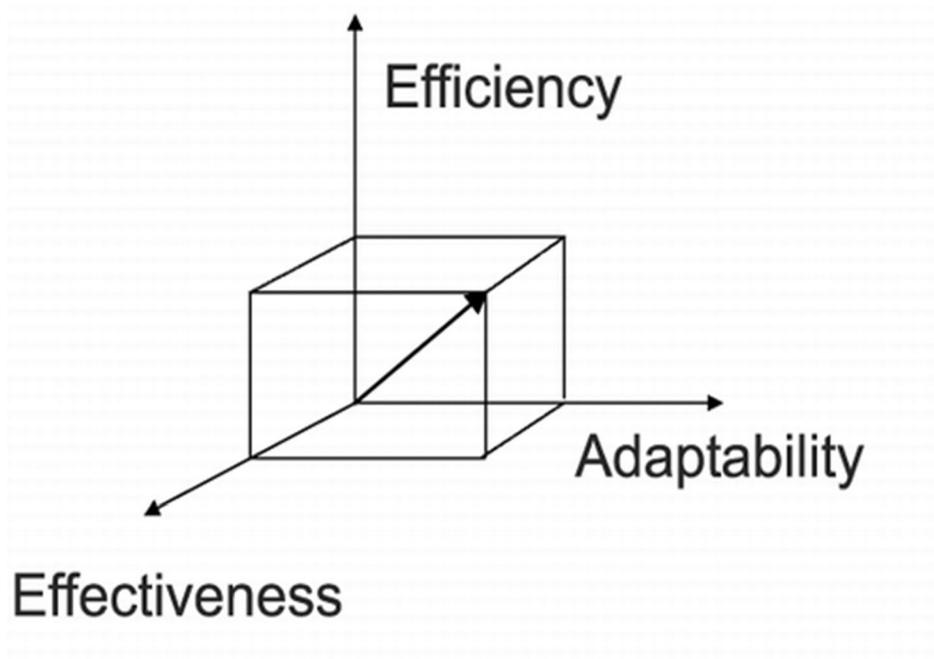


Figura 4.3. “Modello di performance da TOPP” [Tangen, 2004]

Balanced scorecard: sviluppato e promosso da Kaplan e Norton nel 1992, figura 4.4., include misure sia finanziarie che non, che permettono ai manager di avere una visione completa dell'azienda da 4 punti di vista (Kaplan and Norton, 1996; Tangen, 2004):

- Prospettiva finanziaria: sono necessari dati tempestivi e precisi sui finanziamenti. Generiche misure: ritorno sull'investimento e valore economico aggiunto (EVA).
- Prospettiva aziendale interna: si riferisce ai processi aziendali interni e mira a soddisfare azionisti e clienti. Le metriche basate su questa prospettiva consentono ai manager di sapere in che misura la loro azienda sta offrendo prodotti/servizi conformi alle esigenze del cliente. Generiche misure: qualità, tempo di risposta, costo, introduzione di nuovi prodotti.
- Prospettiva del cliente: è importante monitorare la soddisfazione del cliente perché altrimenti questi si rivolgeranno ad altri fornitori. Generiche misure: soddisfazione del cliente, retention cioè capacità dell'impresa di mantenere nel tempo i propri clienti.
- Prospettiva dell'innovazione e dell'apprendimento: per consentire la crescita della società a lungo termine e il raggiungimento degli obiettivi delle altre tre prospettive citate. Questa prospettiva include la formazione dei dipendenti e una cultura organizzativa favorevole per implementare il sistema di misurazione della performance. Generiche misure: soddisfazione dei dipendenti, crescita/apprendimento dei dipendenti.

Oltre a queste quattro prospettive, alcuni studiosi ne hanno aggiunta una quinta cioè quella di gestione del rischio aziendale inerente alle istituzioni finanziarie (Chen *et al.*, 2008).

Fornendo informazioni da quattro prospettive si limita il numero di misure che i manager adottano (Tangen, 2004). Il limite di questo modello è che è progettato principalmente per dare ai manager una visione d'insieme delle prestazioni e che è costruito come strumento di monitoraggio e controllo piuttosto che di miglioramento in quanto fornisce poche indicazioni su come identificare e utilizzare le misure appropriate per gestire le attività. Infine, altro limite è che la *balanced scorecard* non considera la prospettiva della concorrenza (Tangen, 2004).

BSC è utilizzato per valutare le prestazioni della SC, la cui gestione è diventata un obiettivo chiave e fonte di vantaggio competitivo per molte aziende (Anand and Grover, 2015), per i seguenti motivi (De Sousa *et al.*, 2014):

- La prospettiva di processo interno può misurare gli obiettivi della gestione della SC, quali riduzione del tempo di servizio, flessibilità nella risposta, diminuzione dei costi unitari, lancio di nuovi prodotti.
- La prospettiva dei clienti può misurare i risultati della SC relativi ai clienti (qualità, tempo, flessibilità e valore), mentre quelli inerenti gli aspetti finanziari (margini di profitto, flusso di cassa, crescita dei ricavi e ritorno sugli asset) possono essere misurati da quella finanziaria.
- La prospettiva di apprendimento e crescita può misurare il tasso di miglioramento nella SC (innovazioni di prodotti e processi, gestione dell'impresa, flusso di informazioni, identificazione di minacce e di sostituti).
- Può essere impiegato come un sistema informativo.
- Permette di visualizzare le relazioni di causa ed effetto tra le differenti misure.

La formulazione di BSC per SC è diviso in sei step: definizione della strategia di SC, definizione dello scopo di applicazione, identificazione dell'ambiente, determinazione della rilevanza strategica degli aspetti di sostenibilità, definizione delle relazioni di causa-effetto, definizione di misure ed indicatori (De Sousa *et al.*, 2014).

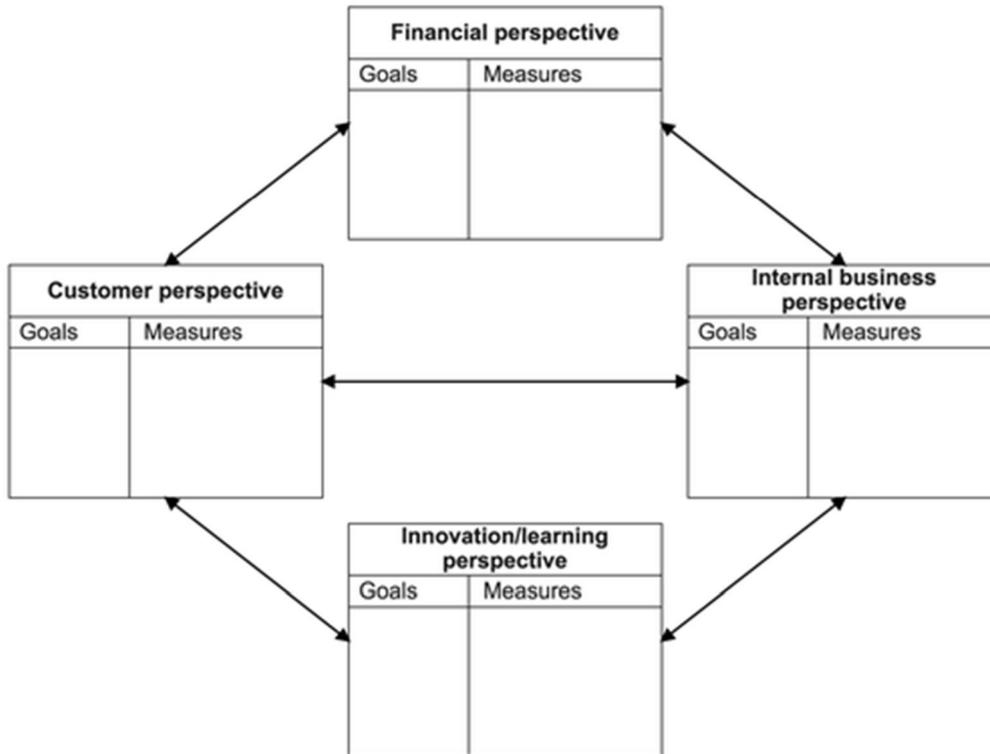


Figura 4.4. “Balanced Scorecard” [Kaplan and Norton, 1996; Tangen, 2004]

The performance pyramid (Tangen, 2004): questo PMS, figura 4.5., è caratterizzato da un chiaro collegamento tra le misure di prestazione ai diversi livelli gerarchici di un’azienda: ogni funzione si impegna verso il soddisfacimento degli stessi obiettivi. Tale PMS include 4 livelli di obiettivi che riguardano l'efficacia esterna dell'organizzazione (lato sinistro della piramide) e la sua efficienza interna (lato destro della piramide).

- Al primo livello della piramide delle prestazioni di un’azienda c’è la definizione della visione complessiva aziendale che viene poi tradotta nei singoli obiettivi della business unit (Tangen, 2004).
- Al secondo livello le unità di business: obiettivi a breve termine per il flusso di cassa, la redditività e obiettivi a lungo termine per crescita e il posizione di mercato.

Il sistema operativo aziendale colma il divario tra le misure operative di primo livello e secondo (ad esempio soddisfazione del cliente, flessibilità, produttività). Infine,

quattro misure chiave di prestazione (qualità, consegna, tempo di ciclo, rifiuti) vengono utilizzate quotidianamente presso i dipartimenti e i centri di lavoro.

Il principale punto di forza di questo modello è quello di integrare gli obiettivi aziendali con gli indicatori di performance operativa, mentre il limite è che non fornisce alcun meccanismo per identificare gli indicatori di prestazione, né include esplicitamente il concetto di miglioramento continuo (Tangen, 2004).

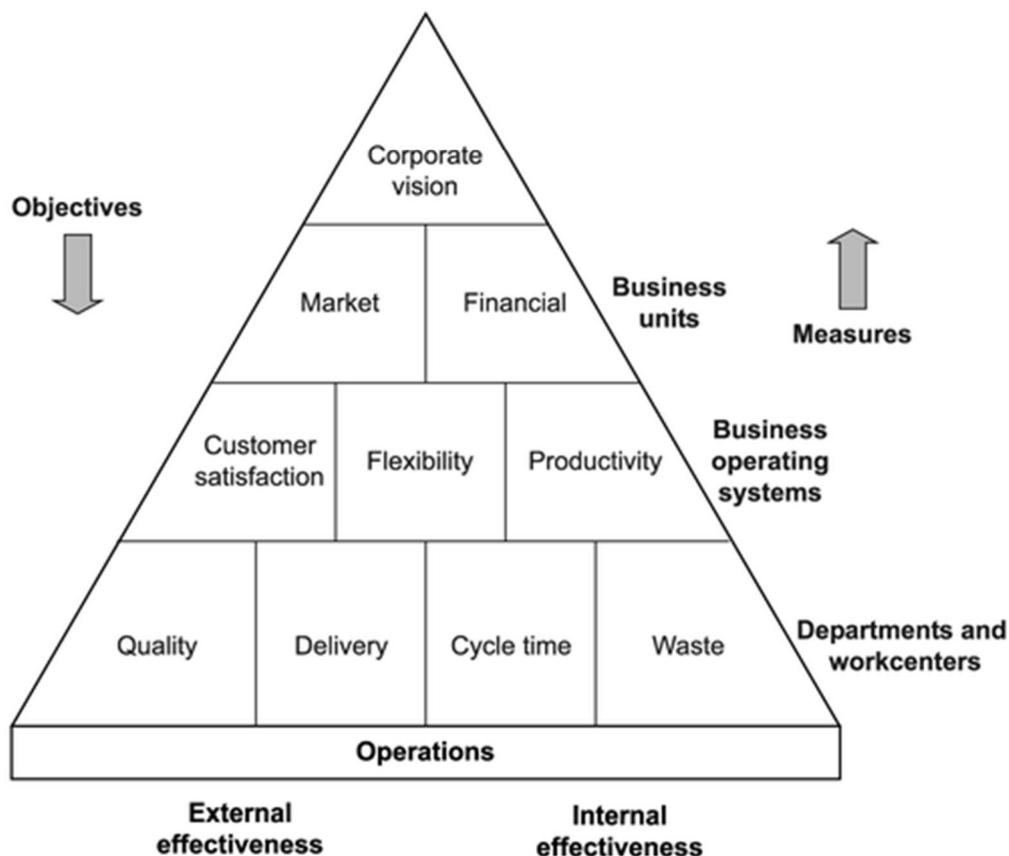


Figura 4.5. “The performance Pyramid” [Tangen, 2004]

Theory of constraints (Tangen, 2004): Teoria dei vincoli (TOC) è un processo di miglioramento continuo che introduce dei vincoli che limitano il numero di misure di performance così da evitare l’overflow di informazioni; rimangono solo quelle in linea con gli obiettivi. Il TOC opera nel modo seguente:

- Indentifica i vincoli del sistema.

- Decide come sfruttare i vincoli del sistema.
- Aziona i vincoli del sistema.
- Quando un vincolo si rompe si torna al primo punto.

All'interno del TOC le misure che valutano la capacità dell'impresa di raggiungere l'obiettivo di accumulare soldi sono l'utile netto, il ROI e il flusso di cassa. I principali punti di forza del modello sono il fatto che limita il sovraccarico di informazioni e che le misure di prestazioni sono accessibili e comprensibili. Al contrario, il limite è che non si tratta di un PMS completo in quanto presuppone che ci sia sempre un vincolo leggibile nel sistema cosa che non è necessariamente vera (Tangen, 2004).

The performance prism: figura 4.6., è un framework di misurazione delle prestazioni di un'organizzazione, caratterizzato da 5 prospettive di performance (Neely *et al.*, 2001; Tangen, 2004):

- Soddisfazione degli stakeholder: chi sono i portatori di interesse all'interno dell'organizzazione e quali sono i loro bisogni.
- Strategie: necessarie per soddisfare i desideri e le esigenze degli stakeholder.
- Processi: i processi aziendali (come sviluppo di prodotti e servizi, soddisfacimento della domanda, pianificazione) da eseguire per la realizzazione delle strategie elaborate.
- Capabilities: la combinazione di persone, pratiche, tecnologie e infrastrutture che permettono la gestione, l'esecuzione e il miglioramento dei processi aziendali dell'organizzazione. Individuate le capabilities, sono identificate le misure che permettono all'organizzazione di valutarle.
- Contributi delle parti interessate: il ruolo svolto dagli stakeholder per mantenere e sviluppare le capabilities e contribuire al business aziendale con idee e suggerimenti. C'è una relazione reciproca tra stakeholder, che appartengono a tutte le classi (fornitori, dipendenti, clienti, investitori, comunità locale), e l'organizzazione.

Rispetto ad altri framework il prisma delle prestazioni fornisce una visione più completa dei diversi stakeholder, quali investitori, clienti, dipendenti, fornitori,

regolatori e la loro reciproca relazione con l'organizzazione (Neely *et al.*, 2001). Vengono individuati prima chi sono gli stakeholder poi identificati e analizzati i loro desideri ed esigenze, sulla base di questi vengono formulate le idonee strategie per consentire il loro raggiungimento. Il punto di forza del modello è che individua prima la strategia esistente dell'impresa e poi seleziona le misure di performance; invece, i limiti sono che dà poche informazioni su come le misure di performance sono selezionate e dà poca rilevanza ai PMS già esistenti all'interno della società (Neely *et al.*, 2001).

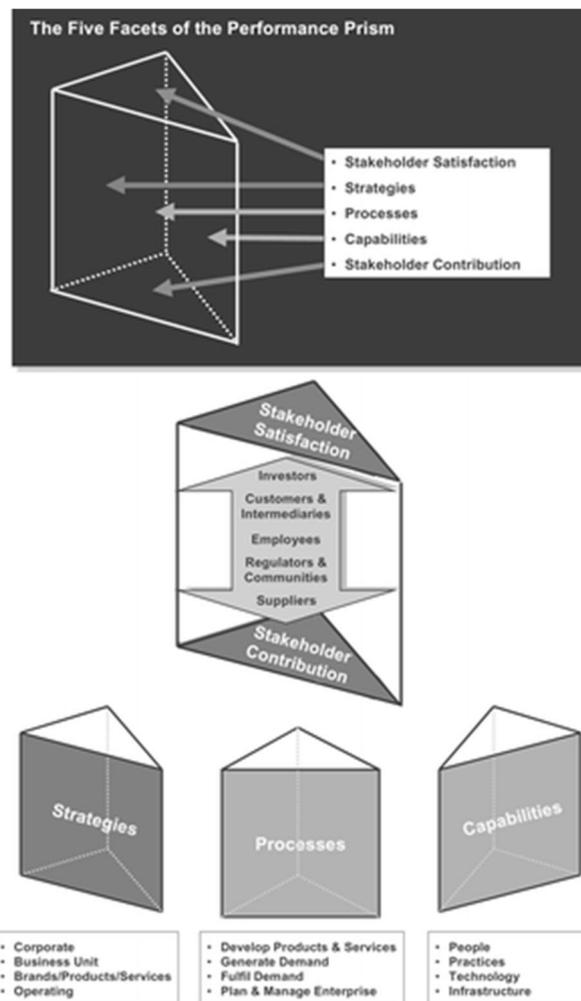


Figura 4.6. "The performance prism" [Neely *et al.*, 2001]

Medori and Steeple's framework: è un PMS integrato per l'auditing e il miglioramento, figura 4.7., e consta di sei fasi (Medori and Steeple, 2000; Tangen, 2004):

1. Definizione della strategia di produzione e dei fattori di successo dell'azienda.
2. Associazione dei requisiti strategici, definiti al punto 1, con 6 priorità competitive, come qualità, costi, flessibilità, tempo, consegna e crescita futura.
3. Selezione delle misure più adatte per una società da una lista che contiene 105 misure. Ad esempio:
 - Qualità: costo della qualità, numero dei reclami dei clienti.
 - Costi: assenteismo, numero di giorni di stock.
 - Flessibilità: % di lavoratori qualificati.
 - Tempo: lead time.
 - Consegna: tempo di consegna.
 - Crescita futura: numero di nuovi prodotti introdotti.
4. Controllo dei sistemi di misura delle prestazioni esistenti e scelta di quali tra le misure esistenti mantenere. Questa fase ha luogo nel caso in cui l'azienda sia già dotata di un PMS, in caso contrario la fase 3 è seguita dalla 5.
5. Descrizione delle misure scelte mediante 8 elementi: titolo, obiettivo (scopo della misura), benchmark (confronto con valore di riferimento), equazione, frequenza, fonte dei dati, responsabilità (chi effettua la misura) e miglioramento.
6. Revisione periodica del PMS dell'azienda in quanto le misure di performance che sono rilevanti in uno specifico periodo potrebbero non esserlo più in un altro in cui, ad esempio, è implementata una nuova strategia o tecnologia.

I vantaggi del *Medori and Steeple's framework* sono quello di poter essere utilizzato sia per progettare un nuovo PMS che per migliorarne uno esistente e che contiene una descrizione di come devono essere realizzate le misure di performance. Invece il limite è il numero ridotto di indicatori, qualità, costi, flessibilità, tempo, consegna e crescita futura, individuati nella fase 2 e inclusi nel sistema di misurazione delle prestazioni.

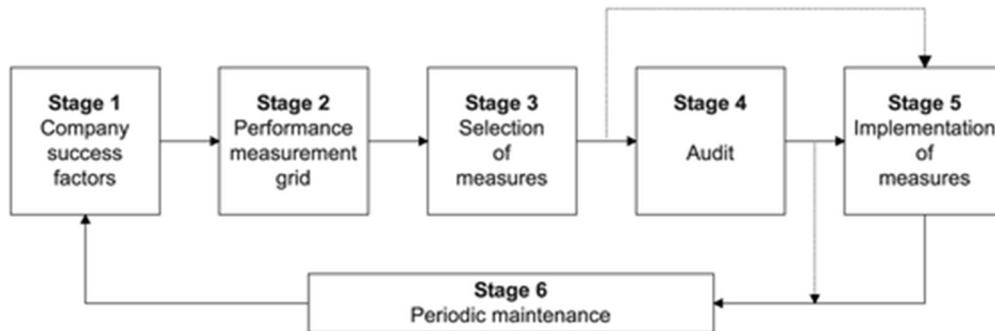


Figura 4.7. “Medori and Steeple’s framework” [Medori and Steeple, 2000; Tangen, 2004]

Supply chain Operations Reference (SCOR) model: fondato nel 1996 da un’organizzazione no profit globale Supply Chain Council (Supply Chain Council, 2010), permette alle organizzazioni di determinare e paragonare le performance della SC. Il management team analizza più velocemente la SC, riconoscendo le opportunità, i cambiamenti implementabili, i miglioramenti da adottare sui processi e tiene traccia dei risultati. Il modello SCOR, figura 4.8., favorisce la comunicazione tra i membri della SC, aumenta l’efficacia della sua gestione, della tecnologia e dei processi, raffina strategie. I benefici organizzativi che si ottengono adottando il modello SCOR sono i seguenti (Supply Chain Council, 2010):

- Rapida valutazione delle performance della SC.
- Identificazione chiara dei gap di performance.
- Ottimizzazione della SC.
- Aumento del controllo operativo.
- Allineamento delle skill dei membri della SC con gli obiettivi strategici.
- Un piano dettagliato per il lancio di nuove opportunità di business e prodotti.

Lo SCOR aiuta a risolvere 5 delle sfide della gestione della SC (Supply Chain Council, 2010):

- Migliore servizio clienti: consegnando il prodotto giusto, nella quantità e nelle condizioni corrette, con annesso le informazioni specifiche, e al luogo e prezzo idoneo. Il modello SCOR fornisce un framework per comprendere le attuali

condizioni della SC, valuta il tradeoff costo/performance e formula strategie per soddisfare le aspettative del cliente e rispondere alla crescita del mercato globale.

- Controllo dei costi: i costi operativi della SC sottoposti ai crescenti prezzi di trasporto merci, degli aggiornamenti della tecnologia, dei tassi di lavoro, della cura della salute, dei beni commodity e alla domanda dei regolatori. Il modello SCOR fornisce le metriche per controllare questi costi.
- Pianificazione e gestione del rischio: la SC deve essere periodicamente ridisegnata in risposta ai cambiamenti del mercato, come il lancio di nuovi prodotti, nuove acquisizioni, il bisogno di protezione della proprietà intellettuale, l'abilità di mantenere la sicurezza degli asset. Il rischio deve essere identificato e quantificato; il modello SCOR porta ad una più veloce e facile pianificazione e gestione del rischio, ad una maggiore comprensione dei rischi potenziali, e ad un più facile coordinamento con clienti, fornitori e altri stakeholder.
- Gestione della relazione fornitori/partner: differenti organizzazioni hanno più divisioni al loro interno che possono adottare diversi metodi per misurare le aspettative di performance e i risultati. Il modello SCOR fornisce un linguaggio comune per l'analisi; ne risulta facilitata la comunicazione e quindi la formulazione di best practice.
- Talento: è importante la formazione delle risorse umane per sviluppare le competenze richiesti dallo specifico ruolo da coprire lungo la SC.

Le organizzazioni che non sono integrate, dove le metriche di performance di pianificazione, di sourcing, di produzione e di logistica non sono allineate agli obiettivi del business aziendale, non rispondono in maniera efficace ai cambiamenti di mercato e opportunità. Secondo il modello SCOR, la catena di approvvigionamento di un'azienda è rappresentata da cinque processi di meta-livello: plan, source, make, delivery and return; da questi è possibile identificare i potential indicators. Il modello include le attività relative a qualsiasi interazione con i clienti, dalla preparazione dell'ordine fino alla fatturazione; qualsiasi manipolazione fisica di prodotti, dai fornitori dei fornitori fino ai clienti dei clienti e qualsiasi interazione con il mercato, dall'acquisizione della domanda all'elaborazione dell'ordine. Il modello SCOR identifica

una serie di indicatori di prestazione della SC come combinazione di misure di (Supply Chain Council, 2010):

- Affidabilità: capacità di eseguire le attività prestabilite, nel tempo, quantità e qualità giuste. Indicatori SCOR: il compimento dell'ordine perfetto, tasso di riempimento o percentuale di soddisfacimento della domanda.
- Reattività: descrive la velocità con cui le attività sono realizzate. Indicatore SCOR: tempo di evasione degli ordini.
- Agilità: capacità di rispondere tempestivamente a cambiamenti esterni, quali fluttuazioni della domanda, fornitori che chiudono la propria attività, catastrofi naturali, disponibilità di strumenti finanziari. Indicatori SCOR: flessibilità e adattabilità.
- Costo: il costo del funzionamento del processo, quali costi di manodopera, dei materiali, del trasporto. Gli indicatori SCOR includono costo del venduto (COGS) e costo di gestione della SC.
- Asset: la gestione efficiente degli asset si riferisce all'abilità di utilizzare in modo efficiente gli asset controllando il livello di inventario e la capacità di utilizzo. Indicatori SCOR Cash-to-Cash Cycle TIME e ritorno sulle immobilizzazioni.



Figura 4.8. “Supply chain Operations Reference model” [Supply Chain Council, 2010]

Un altro modello volto a monitorare le prestazioni dei processi logistici è il *LogistiQual*, figura 4.9., che si basa sul *Servqual*, si tratta di un modello che misura le percezioni del consumatore circa il servizio di qualità e che conseguentemente consente di poterla migliorare (Parasuraman *et al.*, 1988). Il modello *LogistiQual* è costituito da tre macroclassi, ciascuna suddivisa in sottoclassi (Grimaldi and Rafele, 2007):

- Componenti tangibili: Asset Interni (handling e warehousing) ed Esterni (trasporto), cioè mezzi operativi e strumenti fisici come le scaffalature tradizionali per lo stoccaggio dei prodotti, i carrelli elevatori e i transpallet per la movimentazione della merce, i camion per il trasporto. Dipendenti; Inventario di materie prime, semilavorati e prodotti finiti e la Disponibilità dei prodotti in ogni fase del processo. Sono componenti necessarie per la realizzazione del servizio.
- Modalità esecutive: Flessibilità, capacità di una società di rispondere a variazioni di ordini; Servizio al cliente, che include parametri come puntualità, correttezza, completezza cioè inerenti l'esecuzione di un servizio; Condizioni di fornitura, come la frequenza di consegna; Lead Time, cioè il tempo che intercorre fra il momento in cui il cliente emette l'ordine e quello in cui la merce è effettivamente consegnata allo stesso. Si tratta di parametri fondamentali per la realizzazione del servizio.
- Azioni informative, per i clienti sulla modalità di erogazione del servizio (prima, durante e dopo l'ordine): Marketing, cioè informazioni sui prodotti e sulle condizioni di vendita; Gestione degli ordini, cioè comunicazione interna sul flusso degli ordini; Post Vendita, cioè comunicazione post-vendita con il cliente per risolvere eventuali problemi emersi; E-Information, attraverso la rete, misura le prestazioni collegate alla gestione delle informazioni riguardanti gli ordini.

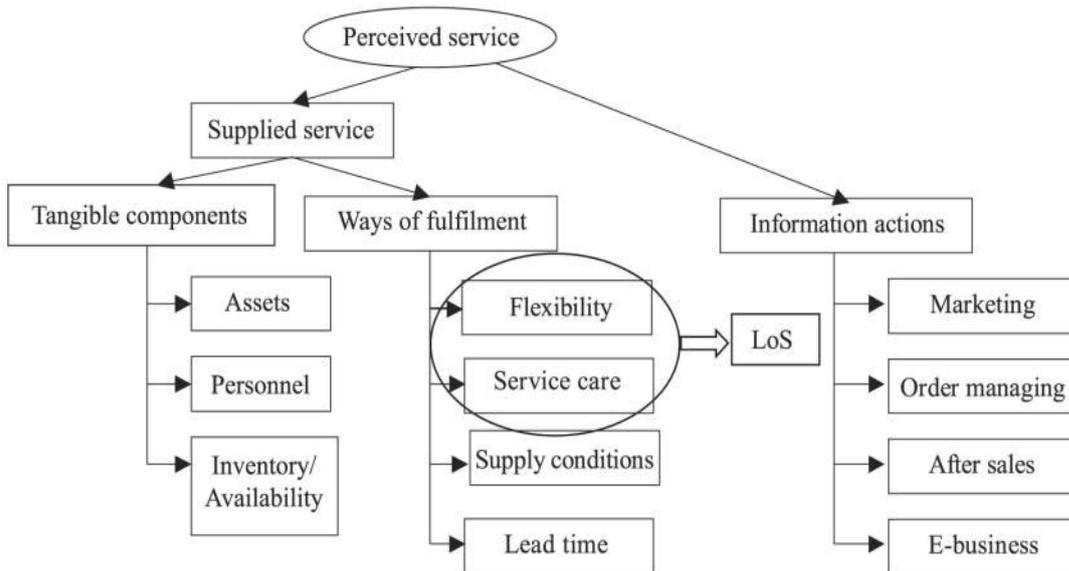


Figura 4.9. “Struttura del modello LogistiQual” [Rafele, 2004]

In tabella 4.10. sono riportati alcuni esempi di indicatori per ciascuna sotto-classe individuata.

Table I Performance indicators in the specific sub-classes	
Tangible components	
<i>Internal assets</i>	Equipment productivity = Number of orders (or UL ^(*) , or quantity) delivered/produced divided by the period of time considered
	Surface utilisation = Used surface of warehouse divided by the total surface of warehouse
	Volume utilisation = Used volume of warehouse divided by the total volume of warehouse
<i>External assets</i>	Trucks fill rate = Number of UL ^(*) or quantity loaded divided by the number of UL ^(*) or quantity available in the same period of time
	Accident impact = Number of accidents divided by the number of journeys in a certain period of time
	etc.
<i>Personnel</i>	Personnel efficiency = Number of orders (or UL ^(*) , or quantity) delivered/handled divided by the number of persons working or hours worked in the same period of time
	Accident severity rate = Number of accidents divided by the number of persons working or hours worked
	etc.
<i>Inventory/availability</i>	Slow/medium/fast moving = Number of orders (or UL ^(*) , or quantity) included in slow/medium/fast moving class divided by the total number of orders (or UL ^(*) , or quantity) in the warehouse in the same period of time
	Physical and accounting correspondence = Number of orders (or UL ^(*) , or quantity) with mistakes divided by the total number of orders (or UL ^(*) , or quantity) in the warehouse in the same period of time
	Stock turnover = Number UL ^(*) or quantity delivered or shipped divided by the average stock in the warehouse in the same period of time Stockout = Number of orders (or UL ^(*) , or quantity) out of order divided by the total number of orders (or UL ^(*) , or quantity) ordered in the same period of time
Ways of fulfilment	
<i>Flexibility</i>	Flexibility = Number of special/urgent/unexpected orders (or UL ^(*) , or quantity) confirmed to the customer divided by the total number of special/urgent/unexpected orders (or UL ^(*) , or quantity) required by the customer multiplied by 100 in the same period of time, etc.
<i>Service care</i>	Punctuality = Number of orders (or UL ^(*) , or quantity) delivered on time divided by the total number of orders (or UL ^(*) , or quantity) delivered multiplied by 100 in the same period of time
	Regularity = Number of orders (or UL ^(*) , or quantity) delivered with a ,6t of delay/advance divided by the total number of orders (or UL ^(*) , or quantity) delivered multiplied by 100 in the same period of time
	Completeness = Number of full orders (or UL ^(*) , or quantity) delivered divided by the total number of orders (or UL ^(*) , or quantity) delivered multiplied by 100 in the same period of time

Continua

	Correctness = Number of mistake orders dispatched divided by the total number of orders dispatched multiplied by 100 in the same period of time
	Or
	Number of codes/articles sent back divided by the total number of codes/articles sent multiplied by 100 in the same period of time Harmfulness = Number of damaged orders dispatched in a period divided by the total number of orders dispatched in the same period multiplied by 100
	Delay = Number of days of delay or (number of days of delay divided by the number of days promised) multiplied by 100
	etc.
<i>Supply condition</i>	Delivery frequency = Number of orders (or UL(*), or quantity) delivered in a certain period of time Shipped quantity = Quantity shipped in a certain period of time or quantity dispatched for each shipment Way of packaging and way of shipment, etc.
<i>Lead time</i>	Total order cycle time occurring from the arrival of a customer order to the receiving of goods or cycle time of the single activities (order transmission, order processing, order composition, order transfer to the production plant, article production, warehouse delivery, final delivery to the customer)
Informative actions	
<i>Marketing</i>	Range completeness, information on products and sell assistance, etc
<i>Order management</i>	Documents management (invoices and orders), client contacts and order advancement state, etc.
<i>After sales</i>	Back orders, claims management, use assistant and payment management, warranty conditions, etc.
<i>e-information</i>	Web site completeness, ease of making orders by network and data transmission security, etc.

Note: UL^(*) = unit loads

Tabella 4.10. “Modello LogistiQual: Indicatori di performance” [Rafele, 2004]

4.2 Misurazione delle prestazioni nel settore del food

Misurare le prestazioni della supply chain alimentare è complesso per specifiche caratteristiche che la distinguono dalle altre catene, (Aramyan *et al.*, 2007; Fattahi *et al.*, 2013):

- Vincoli di shelf life e deperibilità dei prodotti.
- Tempo di produzione lungo.
- Stagionalità nella produzione.
- Proprietà sensoriali del prodotto fisico quali: gusto, odore, colore, aspetto e dimensione.
- Trasporto e stoccaggio condizionati.
- Problemi di sicurezza del prodotto.
- L'impatto dell'ambiente sulla quantità e la qualità dei prodotti agricoli.

Sviluppi socioeconomici hanno determinato una serie di cambiamenti nel settore alimentare (Aramyan *et al.*, 2007; Fattahi *et al.*, 2013): la globalizzazione dei mercati, sviluppi tecnologici, durata inferiore dei prodotti e una diversificazione della domanda dei consumatori. Infatti, questi ultimi richiedono maggiore attenzione alla qualità, integrità, sicurezza e differenziazione dei prodotti alimentari (Aramyan *et al.*, 2007; Fattahi *et al.*, 2013). Per valutare e controllare le prestazioni della SC relative al prodotto, al servizio, ai processi e al funzionamento sono utilizzati indicatori di prestazione. L'utilizzo di un sistema di misurazione lungo la SC permette di mostrare le condizioni correnti dell'impresa, identificare se i bisogni dei clienti vengono soddisfatti o meno, individuare problematiche e rintracciare le modalità per risolverle, assicurarsi che le decisioni vengano prese sulla base di fatti concreti, non intuizioni, supposizioni e emozioni, identificare le deviazioni rispetto ai piani prestabiliti (Aramyan *et al.*, 2007; Fattahi *et al.*, 2013). Inoltre, è necessario un PMS integrato perché fornisce una misurazione più completa delle prestazioni dell'intera supply chain rispetto agli approcci basati su una singola misura e quindi un miglior flusso di informazioni all'interno della catena (Aramyan *et al.*, 2007; Chan, 2003; Rouse and Putterill, 2003). Ogni singolo attore della SC ha i propri obiettivi, indicatori di performance e criteri di ottimizzazione che non necessariamente contribuiscono positivamente alle prestazioni della catena nel suo insieme; gli interessi contrastanti dei diversi attori

della catena complicano la disponibilità di informazioni. La cooperazione è una soluzione e generalmente porta a una situazione vantaggiosa per tutti: condivisione delle informazioni, comunicazione chiara, riconoscimento dei benefici reciproci e crescente probabilità di successo della SC (Aramyan *et al.*, 2007).

4.2.1 Sistemi di misurazione delle performance nel settore del food

Per tutti i motivi esposti è stato sviluppato un sistema di misura delle prestazioni (PMS) per la supply chain alimentare che integri indicatori volti a misurare gli aspetti appena citati, unitamente ad altri indicatori finanziari e non (Aramyan *et al.*, 2007; Fattahi *et al.*, 2013). La struttura concettuale di un PMS per le SC alimentari, figura 4.11. , è composto da quattro categorie principali di indicatori di performance (Aramyan *et al.*, 2007):

- **Efficienza:** misura l'utilizzo delle risorse e comprende indicatori quali costi di produzione, di distribuzione e di transazione (costi di transazione come i costi di ricerca e di trasporto), profitto, ritorno sul capitale investito e inventario. All'interno di questa categoria è compresa l'efficienza del venditore misurata come il numero di pallet venduti all'anno.
- **Flessibilità:** indica in che misura la SC è in grado di rispondere ai cambiamenti dell'ambiente e alle richieste straordinarie dei clienti. Include la soddisfazione del cliente cioè il grado in cui i clienti sono soddisfatti con i prodotti o servizi, la flessibilità del volume che può essere calcolata sulla base delle vendite previste, la flessibilità nella consegna, il numero di ordini arretrati e le vendite perse. La soddisfazione del cliente può anche essere misurata indirettamente attraverso il quantitativo di reclami dei clienti registrato o il numero di varietà del prodotto.
- **Reattività:** indice della rapidità di consegna al cliente dei prodotti richiesti. Comprende il tasso di riempimento, il ritardo del prodotto, il tempo di risposta al cliente, i tempi di consegna, gli errori di spedizione e i reclami dei clienti.
- **Qualità del cibo:** si divide in due aspetti qualità del prodotto e qualità del processo. La qualità del prodotto è costituita dalla sicurezza (cioè prodotti che presentano un "rischio" accettabile) e salubrità del prodotto (cioè la sua composizione), dalle proprietà sensoriali (cioè il gusto, l'odore, il colore, l'aspetto e la consistenza), dalla durata di conservazione (è il tempo che intercorre tra la lavorazione e il

confezionamento del prodotto e il momento in cui non può più essere consumato), dall'affidabilità (si riferisce alla conformità della composizione del prodotto reale con la descrizione dello steso sulla confezione) e della convenienza del prodotto (cioè la facilità d'uso del prodotto per il consumatore).

La qualità del processo, invece, si divide in: caratteristiche del sistema di produzione (cioè le modalità di produzione del prodotto), aspetti ambientali (riferendosi in particolar modo agli imballaggi e alla gestione dei rifiuti alimentari) e marketing (promozioni e servizi di propaganda degli attributi di qualità del prodotto che influenzano l'aspettativa dei consumatori). Dunque, gli indicatori della qualità del processo sono: la tracciabilità, le condizioni di conservazione/stoccaggio e trasporto, le condizioni di lavoro, l'uso di energia, l'uso dell'acqua, il riutilizzo, l'uso di pesticidi, le emissioni, le promozioni nei supermercati, il servizio clienti e le esposizioni nei supermercati.

Ciascuno raggruppamento, che contiene indicatori di prestazione più dettagliati, può essere utilizzato sia a livello organizzativo che a livello di SC; ciò significa che i membri della catena, per valutare le proprie prestazioni e quelle della catena, dispongono, oltre che di un proprio set di indicatori di performance, anche di un insieme comune di indicatori di prestazione all'interno delle 4 categorie principali citate (Aramyan *et al.*, 2007). Questo schema di misura delle prestazioni consente ai membri della SC di sviluppare una visione chiara delle prestazioni dell'intera catena e quindi di poter effettuare un confronto tra le diverse categorie così da raggiungere dei compromessi tra i diversi aspetti delle prestazioni, ad esempio maggiori costi ma prodotti di qualità superiore (Aramyan *et al.*, 2007).

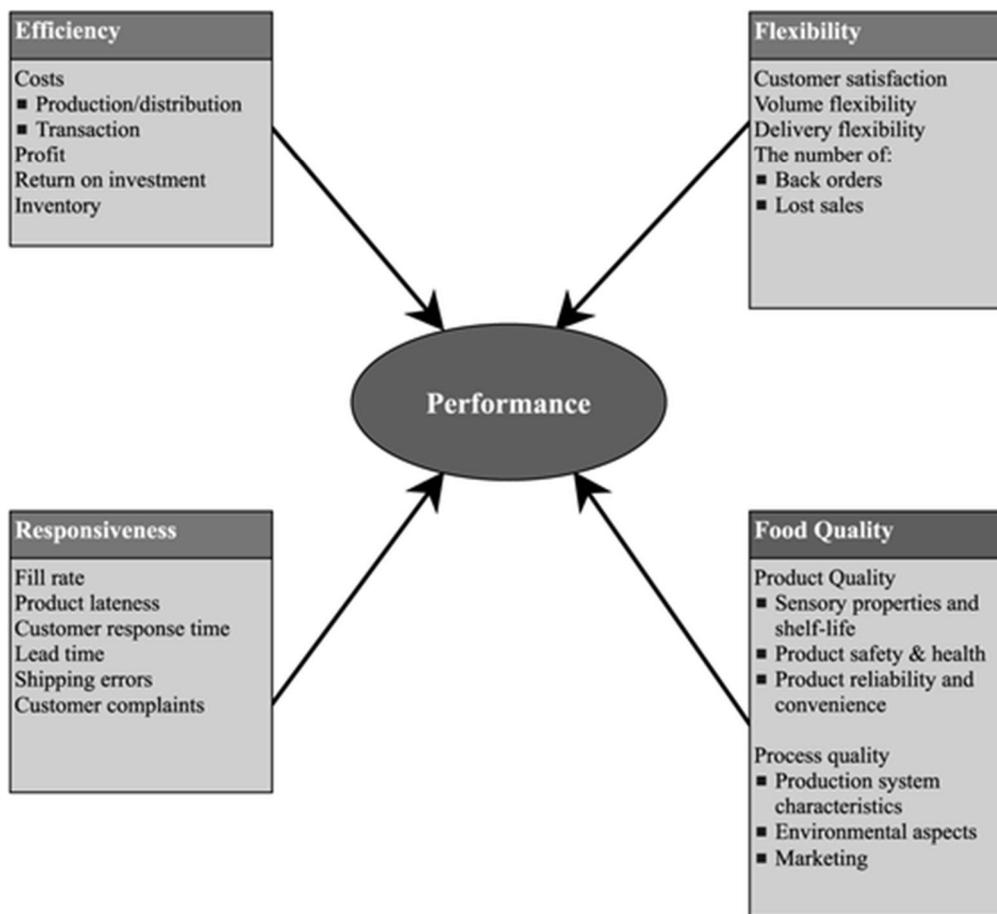


Figura 4.11. “Framework di misurazione delle performance della SC alimentare” [Aramyan *et al.*, 2007]

Un PMS simile a quello appena esposto è stato introdotto nel 2000 e distingue gli indicatori di prestazione su tre livelli principali (Aramyan *et al.*, 2007):

- Livello della catena di fornitura. Misure: disponibilità del prodotto, qualità, reattività, affidabilità della consegna e costi totali della catena di approvvigionamento.
- Livello di organizzazione. Misure: livello di inventario, tempo di trasmissione, reattività, affidabilità della consegna e costi organizzativi totali.
- Livello di processo. Misure: reattività, tempo di produzione, resa del processo e costi di processo.

La filiera alimentare ha implicazioni significative per la sostenibilità, come la soddisfazione delle richieste umane, l'offerta di occupazione e la crescita delle prestazioni economiche, nonché gli impatti sull'ambiente naturale (Fattahi *et al.*, 2013).

La filiera della carne è stata oggetto di una serie di problemi igienici, come la mucca pazza e la febbre del Congo. Progettando e implementando un sistema integrato di misurazione delle prestazioni per la filiera della carne, questi problemi possono essere mitigati. Consideriamo un PMS costituito da sei criteri, ciascuno dei quali contiene sottocriteri delle prestazioni più dettagliati, figura 4.12., (Fattahi *et al.*, 2013):

- **Finanziario:** valuta le attività finanziarie, misurando la quota di mercato, il ritorno sull'investimento, il profitto, il valore attuale e il reddito netto delle imprese.
- **Qualità e sicurezza:** qualità di prodotto e qualità di processo al fine di ottenere basse percentuali di difetti e offrire prodotti sicuri e rispettosi dell'ambiente.
- **Servizio clienti:** misura la soddisfazione del cliente in termini di consegna puntuale, velocità di consegna e risposta rapida al cliente.
- **Efficienza:** misura quanto bene sono utilizzate le risorse; è importante che lo spostamento di grandi volumi di merci lungo la SC sia efficiente, in particolar modo quando si tratta di prodotti a vita breve.
- **Flessibilità:** cioè in che misura la catena reagisce agli impulsi dell'ambiente e alle richieste insolite da parte dei clienti. Le catene di approvvigionamento dovrebbero funzionare in modo flessibile in termini di volume di produzione e combinazione.
- **Coordinazione tra i membri della catena:** favorisce il raggiungimento degli obiettivi dell'organizzazione. Indici di valutazione e controllo del coordinamento.

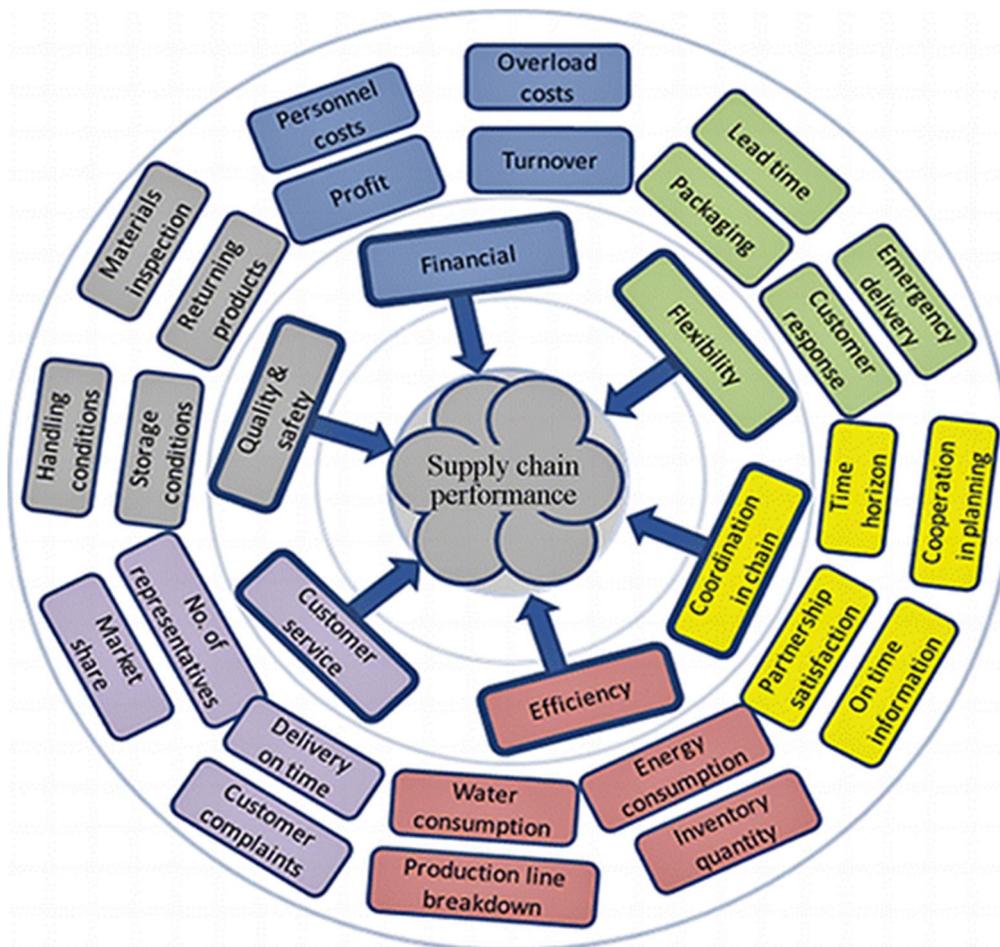


Figura 4.12. “PMS per la SC della carne” [Fattahi *et al.*, 2013]

Dunque i fattori di successo critici (CSF) nel settore del food sono (Fattahi *et al.*, 2013):

- Qualità e sicurezza.
- Consegna in tempo.
- Assistenza adeguata ai clienti.
- Prezzo competitivo.
- Diversità dei prodotti.
- Operazioni sostenibili.

Il 27 giugno 1996 è stata lanciata l'iniziativa "Benchmarking e auto-valutazione dell'Industria alimentare e delle bevande" (Mann *et al.*, 1999). Questa iniziativa, gestita dalla Leatherhead Food Research Association e sostenuta dal Ministero dell'agricoltura, della pesca e dell'alimentazione (MAFF) e dal Dipartimento del

commercio e dell'industria è volta a migliorare la competitività del cibo e delle bevande del Regno Unito. È stato fornito un programma di autovalutazione del settore alimentare e delle bevande che permette alle aziende di valutare i propri sistemi di gestione e le prestazioni aziendali in base al rispettato modello europeo di eccellenza aziendale. Le aziende partecipanti completano un questionario di autovalutazione, che poi è analizzato da esperti che realizzano un piano d'azione personalizzato che evidenzia i passi in avanti suggeriti per l'azienda.

Inoltre, da un sondaggio MORI (1996) emerge che un'azienda per avere successo deve servire le esigenze dei propri azionisti concentrandosi su clienti, dipendenti, fornitori e su una più ampia comunità.

Questo crescente apprezzamento dei bisogni delle parti interessate si riflette nella crescita dell'uso dei modelli di eccellenza aziendale. Questi modelli forniscono un quadro con il quale le imprese possono valutare i propri sistemi di gestione in relazione ai risultati ottenuti per i propri stakeholder. L'attrazione principale dei modelli è che sono facili da capire e servono come strumenti pratici che consentono alle aziende di valutare tutti i loro processi aziendali rispetto ai principi di eccellenza aziendale; ciò consente alle organizzazioni di identificare obiettivamente i propri punti di forza e debolezza e di sviluppare piani di azione per il miglioramento.

Il modello che viene promosso nel settore alimentare e delle bevande è il modello europeo di eccellenza delle imprese. La base del modello è che la soddisfazione del cliente, la soddisfazione delle persone, l'impatto sulla società e, in definitiva, l'eccellenza nei risultati di business possono essere raggiunti attraverso politiche e strategie di guida alla leadership, gestione delle risorse, risorse e processi. Le definizioni dei nove criteri del modello sono (Mann *et al.*, 1999):

- Leadership. Modalità in cui il team esecutivo e tutti i leader promuovono una cultura d'eccellenza aziendale volta al raggiungimento degli obiettivi organizzativi.
- Politica e strategia. Come l'organizzazione implementa e trasforma le politiche e strategie in piani ed azioni.
- Gestione delle risorse umane. Modalità in cui l'organizzazione fa emergere il potenziale delle risorse umane.

- Risorse: modalità di gestione efficace ed efficiente delle risorse.
- Processi: come questi sono identificati, gestiti e migliorati dall'organizzazione.
- La soddisfazione del cliente: i risultati ottenuti dall'organizzazione con la soddisfazione dei clienti.
- Soddisfazione personale: obiettivi raggiunti dall'organizzazione con la soddisfazione dei dipendenti.
- Impatto sulla società: risultati conseguiti dalla società con la soddisfazione dei bisogni e delle aspettative della comunità.
- Risultati di business: conseguiti con il raggiungimento degli obiettivi pianificati.

La British Quality Foundation ha identificato una serie di metodi per valutare un'azienda rispetto al modello; fra questi i principali sono (Mann *et al.*, 1999):

- Un approccio pro forma: progettato per ciascun criterio con indicazione dei suoi punti di forza, di debolezza e le azioni di miglioramento da attuare.
- Un approccio a matrice: che presenta i risultati dell'azienda inerenti ciascun criterio su una scala da 1 a 10 punti.
- Un approccio al questionario: consiste in una serie di domande per valutare le prestazioni dell'organizzazione per ciascun criterio.
- Un approccio software: un'organizzazione indipendente gestisce un programma per mezzo del quale le aziende compilano un questionario; i risultati sono registrati su un database centrale. Questo consente alle organizzazioni di confrontare i propri punteggi con quelli di altre aziende.

La decisione di quale approccio utilizzare dipende dagli obiettivi e dal livello di qualità dell'azienda; ad esempio un'azienda, che si trova in una fase iniziale dell'eccellenza aziendale, potrebbe preferire adottare un quadro relativamente semplice con l'obiettivo di valutare la sua posizione attuale e come avvicinarsi all'attuazione delle migliori pratiche; al contrario, un'organizzazione caratterizzata

da un alto livello di prestazioni mondiale potrebbe preferire un quadro di autovalutazione più sofisticato (Mann et al., 1999).

Un BSC, figura 4.13., adatto per la misura delle prestazioni della catena alimentare è così costituito (Bigliardi and Bottani, 2010):

- Prospettiva finanziaria. Indicatori: costo di trasporto delle informazioni e attività di riduzione dei costi dei fornitori, variazioni rispetto al budget e costo per ora di funzionamento.
- Prospettiva del cliente. Indicatori percepiti come più rilevanti sono: tempo di interrogazione del cliente, tempo di consegna dell'ordine, affidabilità di consegna, efficacia del programma di pianificazione della distribuzione e qualità dei prodotti consegnati.
- Prospettiva dei processi interni. Indicatori: tempo di ciclo dell'ordine d'acquisto, tempo del ciclo del processo pianificato, tasso di rifiuto del fornitore, costo totale dell'inventario e frequenza di consegna.
- Prospettiva dell'apprendimento e della crescita. Indicatori legati alla collaborazione del fornitore con i membri della supply chain, cioè l'assistenza del fornitore nella risoluzione dei problemi tecnici e di qualità.

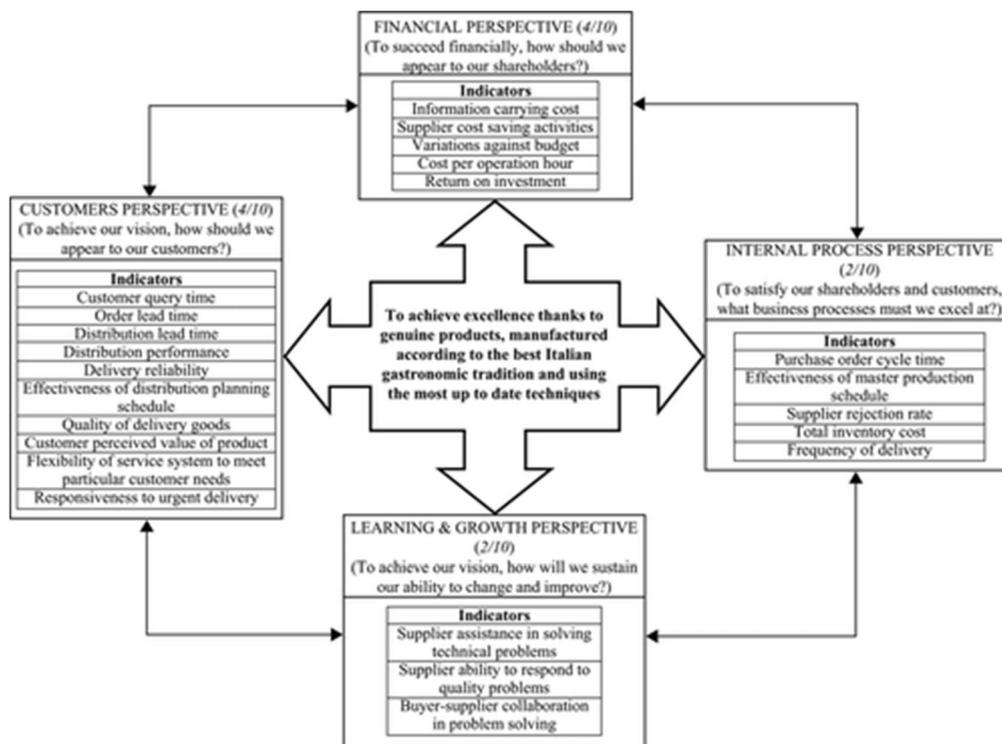


Figura 4.13. “BSC per la SC alimentare” [Bigliardi and Bottani, 2010]

Per assicurare la qualità, l'industria di produzione alimentare utilizza in particolare tre sistemi di garanzia della qualità riconosciuti a livello internazionale: HACCP (Critical Control Points), International Organization for Standardization (ISO) e British Retail Consortium (BRC), spiegati nel capitolo 1, e meno frequentemente il concetto di gestione totale della qualità (TQM) (Van der Spiegel *et al.*, 2005).

TQM è stato sviluppato per raggiungere eccellenza organizzativa gestendo la qualità totale, come i risultati aziendali, la soddisfazione dei dipendenti, la soddisfazione del cliente e l'impatto sulla società. Tali metodi di valutazione dei sistemi di controllo della qualità considerano la conformità a norme e requisiti. Tuttavia, la loro efficacia nel garantire la qualità della produzione alimentare non è misurata. Questo problema può essere risolto sviluppando uno specifico strumento: IMAQE-Food che misura l'efficacia dei sistemi di qualità alimentare; esso comprende 28 indicatori che misurano le prestazioni della gestione della qualità garantendo che un prodotto sia

conforme ai requisiti di qualità e sicurezza previsti. Gli elementi del modello, figura 4.14., comprendono (Van der Spiegel *et al.*, 2005):

- La gestione della qualità. Per misurare le prestazioni della gestione della qualità è stato scelto il Wageningen Management Approach. Questo distingue la gestione strategica e operativa e valuta il processo decisionale sulla base di quattro criteri: sistematica (misura in cui una pianificazione viene sviluppata allo stesso modo); avanzamento (misura in cui è previsto un processo decisionale su aspetti che influenzeranno la qualità della produzione in futuro); feedback (misura in cui vengono utilizzati gli aspetti del passato); integrazione (misura in cui vengono utilizzati aspetti di altre decisioni o attività). Sono stati identificati cinque indicatori per le prestazioni di gestione della qualità nel settore dei prodotti da forno: strategia, controllo dell'offerta, controllo della produzione, controllo della distribuzione ed esecuzione dei compiti di produzione; ciascuno costituito da sotto-indicatori.

Strategia. Viene formulato il modo in cui devono essere raggiunti gli obiettivi dell'organizzazione. I sotto-indicatori identificati sono: “strategia politica e operativa” in quanto per conseguire gli obiettivi è necessario assegnare le risorse, e “sviluppo e valutazione di una pianificazione a lungo termine” perché è importante per prendere decisioni appropriate in relazione al processo primario. Anche la realizzazione della pianificazione deve essere monitorata per sapere se gli obiettivi sono raggiunti o devono essere migliorati.

Controllo dell'offerta. È quella parte del controllo qualità che si concentra sul processo di acquisto; si tratta di un processo continuo di valutazione delle prestazioni dei fornitori, delle materie prime e delle azioni correttive da apportare quando necessario. Sotto-indicatori identificati: “acquisto e selezione delle materie prime” in quanto, soprattutto nel settore alimentare, le prestazioni di qualità delle materie prime hanno una grande influenza sulla qualità della produzione dei prodotti finali; “selezione e valutazione dei fornitori” in quanto selezionarli in base a criteri quali qualità, prezzo, flessibilità e affidabilità influenza la qualità dei prodotti finali; “cooperazione con i fornitori” in quanto la relazione tra produttori e fornitori influenza il livello della qualità della produzione.

Il controllo della produzione: è la parte del controllo qualità incentrata sul processo di produzione. Sotto-indicatori individuati: “sviluppo della pianificazione della produzione a breve termine”, ad esempio l'ordine dei prodotti, i tempi di produzione e la selezione delle linee di produzione, degli operatori e delle attrezzature; “standardizzazione dei metodi di produzione” perché la documentazione dei metodi di produzione e l'esecuzione di questi da parte dei dipendenti controllano la qualità della produzione; “controllo del prodotto e del processo”, i parametri di processo e le specifiche del prodotto devono essere monitorati, registrati e utilizzati per il miglioramento.

Controllo di distribuzione: si occupa del processo di trasporto dei prodotti finali dai produttori ai clienti. Sono identificati sotto-indicatori per “accordi” e “distribuzione fisica”. Sub-indicatori identificati di “accordi” sono: “fare accordi con i clienti”, perché presi prima della produzione facilitano il rispetto delle esigenze dei clienti e lo sviluppo della pianificazione; “analisi, accettazione ed elaborazione degli ordini”; e “comunicazione”. Questi ultimi due sono di utilità per i produttori per soddisfare i requisiti dei clienti; gli ordini accettati sono elaborati nella pianificazione della produzione. Sotto-indicatori identificati della distribuzione fisica sono “lo sviluppo e valutazione della pianificazione della distribuzione e delle condizioni di distribuzione”. Il primo controlla la qualità della produzione anticipando i tempi di consegna; invece le condizioni di distribuzione sono importanti in quanto i prodotti alimentari richiedono che il mezzo di distribuzione non contenga altri prodotti di natura diversa e inoltre quelli congelati richiedono una specifica temperatura di trasporto rispetto a quelli non deperibili.

Esecuzione di compiti di produzione. Le attività di produzione devono essere eseguite in modo tale da ottenere il livello di qualità pianificato. I sotto-indicatori identificati: “formazione e istruzione”; “comunicazione”; “assegnazione di compiti regolazioni delle procedure”. "Addestramento e istruzione dei dipendenti" e "comunicazione" controllano le prestazioni dell'esecuzione; “la valutazione dei compiti assegnati e le procedure stabilite” controllano anche le prestazioni delle attività di produzione.

- Qualità della produzione: cioè la corrispondenza tra le specifiche di produzione e le prestazioni effettive; le prestazioni di produzione devono essere conformi alle specifiche stabilite con i clienti. Le dimensioni rilevanti della qualità della produzione sono: la qualità fisica del prodotto, la disponibilità e i costi.

La *qualità del prodotto fisico*: è la corrispondenza tra la qualità del prodotto atteso in base alle sue specifiche e la qualità effettiva del prodotto. Gli indicatori identificati sono: “la percentuale di prodotti rifiutati”, che indica come viene controllato il processo di produzione e come vengono stabiliti gli standard interni; “i risultati delle valutazioni legislative e di quelle tecniche”, che misurano la qualità del prodotto fisico rispetto agli standard di sicurezza e qualità; e “la percentuale di reclami sulla qualità del prodotto”, che indica la misura in cui i prodotti sono conformi alle aspettative dei clienti.

La *disponibilità*: è la presenza della giusta quantità di prodotti nel posto e nel momento giusto. L'indicatore identificato è la percentuale di reclami relativi alla disponibilità che misura se la disponibilità è conforme ai requisiti di consegna dei clienti.

I *Costi*: l'indicatore identificato è il totale dei costi corretti per i pagamenti, gli interessi e il reddito del proprietario. I costi totali misurano il risultato finanziario dell'organizzazione inclusi i costi di qualità.

- I Fattori contestuali: fanno parte dell'ambiente in cui opera un'azienda; maggiore è la complessità dei fattori contestuali minore è la qualità di produzione. Essi influiscono sulla complessità della SC, complessità dell'organizzazione, la complessità del processo di produzione e la complessità dell'assortimento di prodotti.

Complessità dell'organizzazione in quanto le aziende produttrici di alimenti si differenziano dalle altre per diversi aspetti: origine delle materie prime, numero di fornitori, numero di dipendenti e tipologia di punti vendita. Gli indicatori identificati sono: numero e composizione dei dipendenti; percentuale di affiliati non produttori; numero di fornitori; percentuale di prodotti realizzati; numero di clienti e punti di consegna; percentuale di prodotti venduti a terzi; e numero di relazioni. "Numero e composizione dei

dipendenti" è costituito dai sotto-indicatori: numero di dipendenti, percentuale di dipendenti part-time, percentuale di contratti temporanei e numero di turni di produzione.

Complessità del processo di produzione: i processi di produzione alimentare differiscono per il numero di fasi del processo, la specificità dei processi di produzione e l'eterogeneità delle materie prime dovuta alla stagionalità dei prodotti. Gli indicatori identificati per la complessità del processo di produzione sono: numero di linee di produzione; numero medio di volte in cui una linea di produzione viene modificata o regolata in un giorno (a causa, ad esempio, del cambiamento del gruppo di prodotti, della variabilità o dell'eterogeneità delle materie prime); numero medio di passaggi del processo; numero medio di punti di controllo critici; e grado di automazione.

Complessità dell'assortimento di prodotti che consiste principalmente in una varietà di prodotti che hanno composizioni diverse. Gli indicatori individuati sono: numero di gruppi di prodotti, tipo di gruppi di prodotti, numero di ricette e percentuale di prodotti direttamente consegnati o venduti senza stock.

La forza di IMAQE-Food come strumento è la valutazione della relazione tra gestione della qualità degli alimenti, qualità della produzione e fattori contestuali. Sulla base di questa relazione, viene misurata l'efficacia della gestione della qualità degli alimenti. La garanzia di quest'ultima, date le caratteristiche del cibo, è di grande importanza per il settore alimentare. La conoscenza dell'efficacia dei sistemi di qualità alimentare supporta i produttori di alimenti nel decidere quali attività di gestione della qualità siano più adatte per il raggiungimento dei loro obiettivi (Van der Spiegel *et al.*, 2005).

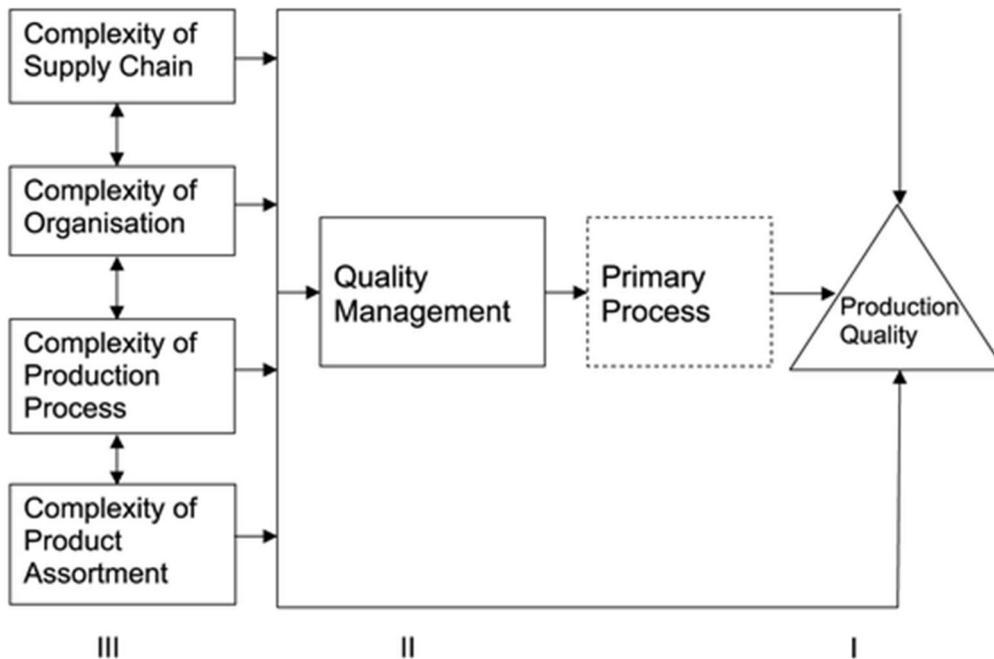


Figura 4.14. “IMAQE-FOOD” [Van der Spiegel *et al.*, 2005]

4.3 Casi applicativi

Dalla studio della letteratura esistente, è emerso che i modelli di misurazioni delle prestazioni logistiche più citati nei diversi articoli sono il modello “Performance Prism” e quello “Balanced Scorecard”. Per tale motivo, è stata effettuata una ricerca volta ad individuare dei casi applicativi a dimostrazione della valenza dei modelli citati; tra questi quelli ritenuti maggiormente interessanti sono riportati di seguito.

DHL International è uno dei corrieri espressi internazionali di maggior successo al mondo, con sede nel Regno Unito (Neely *et al.*, 2001). Il consiglio di amministrazione di DHL UK decide di implementare il “Performance Prism” come sistema di misurazione delle prestazioni. Tale decisione è determinata dai risultati insoddisfacenti ottenuti: un giorno al mese il consiglio di amministrazione si riuniva per esaminare le prestazioni aziendali quali redditività, volume di pacchi spediti, numero di spedizioni avvenute nei tempi di consegna prestabiliti, qualità del servizio. Gli esiti di questi incontri non hanno avuto un impatto significativo sull’intero business; dunque, DHL ricorre al modello Prisma delle Prestazioni. Quest’ultimo definisce i dati da discutere durante le riunioni del consiglio di amministrazione che

sarebbero state trimestrali e della durata di due giorni . DHL tiene una serie di seminari durante i quali il consiglio esamina il modello e definisce la mappa di successo, figura 4.15., cioè le strategie e attività da intraprendere per raggiungere gli obiettivi dell'azienda. Tale mappa include tre assi strategici, tipici di tutte le organizzazioni: i crescenti volumi di entrate, la qualità delle entrate e l'efficienza dei costi. Al contrario, il livello successivo di dettaglio della mappa è specifico per l'azienda e comprende l'individuazione delle esigenze degli stakeholder di DHL e la formulazione di strategie per garantire il soddisfacimento delle stesse. Ad esempio, consideriamo il volume delle entrate, per aumentarlo si può agire sul mercato, segmentandolo sulla base delle esigenze dei clienti: uno dei segmenti può includere i clienti che hanno costituito una partnership strategica con DHL. Quest'ultima mette in atto specifici processi aziendali, in base alle capacità organizzative esistenti, come i processi di gestione delle scorte, così da soddisfare i propri clienti (Neely *et al.*, 2001).

Costruita la mappa di successo, il consiglio elabora le domande, tabella 4.16., da porre durante le revisioni trimestrali delle prestazioni per poter valutare i piani di business indicati nella mappa di successo e identificare le misure appropriate per l'organizzazione. Gli analisti di DHL, incaricati di fornire le risposte a tali domande, sono stati formati sulle nuove tecniche e metodologie di misurazione e sono stati invitati a presentare in sede di riunione le risposte elaborate alle domande; questo ha dato loro un'importante opportunità di crescita personale. Il modello implementato ha permesso di incentrarsi sulle questioni aziendali chiave e di impegnarsi al loro miglioramento (Neely *et al.*, 2001).

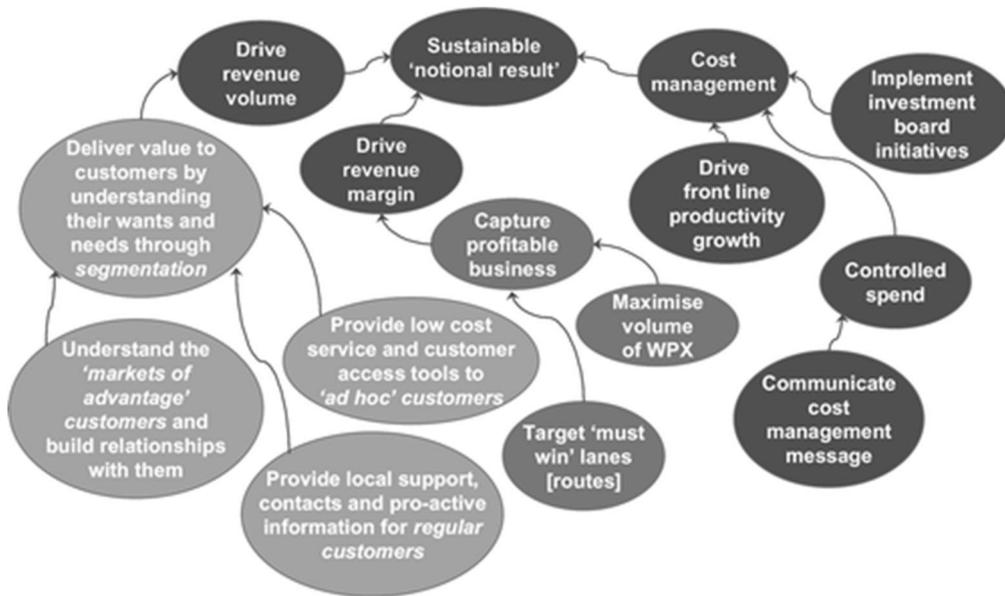


Figura 4.15. “Mappa di successo DHL” [Neely *et al.*, 2001]

Table I — DHL key questions and measures – stakeholder satisfaction facet				
Stakeholders	GCC	Customers	Employees	Authorities
Stakeholder satisfaction	Are we going to deliver against our NR target for the year?	How are our customers feeling?	How are our people feeling?	Are we able to meet all current external requirements?
Strategies	Are all of our strategies working to enable us to achieve NR?	Are our revenue volume and quality strategies working?	Are our people management strategies working?	Are our compliance strategies working?
Processes	Are the processes in place to support our cost management strategy?	Are processes in place to support our revenue volume and quality strategies?	Do we have the processes in place to support our people strategy?	Do we have the processes in place to ensure current and future compliance?
Capabilities	Do we have the capabilities in place to exploit efficiencies through technology?	Do we have the right product offering and the capability to sustain growth?	Do we have the capabilities in place to support our people strategy in both the short and long term?	Do we have the capability to influence future legislation?

Figura 4.16. “DHL domande chiave e misure” [Neely *et al.*, 2001]

Un altro caso applicativo analizza la situazione della società Tata Power Delhi (TPDD); si tratta di una società di distribuzione di energia situata a Delhi (Singhania and Venkatesh, 2012). TPDD deve riformulare la propria strategia per adattarsi alle emergenti sfide di sostenibilità e ai cambiamenti climatici; infatti, essa disponeva di un sistema di gestione delle prestazioni in cui le funzioni aziendali operavano singolarmente e quindi le metriche di performance non erano allineate con gli obiettivi aziendali (Singhania and Venkatesh, 2012). Dati gli scarsi risultati del sistema di performance esistente, nasce la necessità di adottarne uno efficace, la

balanced scorecard. Questo ha permesso di implementare la strategia e ha allineato l'intera organizzazione verso il raggiungimento degli obiettivi aziendali.

Il processo di pianificazione strategica (SPP) include le seguenti sfide (Singhania and Venkatesh, 2012):

- Di business: la riduzione delle perdite in AT&C, l'incertezza normativa, la crescita nel lungo periodo, l'energia della catena ininterrotta e di qualità, l'aumento della soddisfazione pubblica concernente il servizio di consegna, la disponibilità dell'energia ad un costo competitivo.
- Operazionali: la conformità agli standard di performance, il controllo dei costi.
- Del capitale umano: il risparmio di costo vs qualità di manodopera, la gestione del talento per la competitività del business futuro.

Gli obiettivi strategici scaturenti dal processo di pianificazione sono raggruppati nelle quattro prospettive del BSC e associati a specifiche metriche, tabella 4.17. Dopo l'implementazione del BSC, TPDD ha osservato miglioramenti significativi delle prestazioni, come risultato dell'impegno della società nel suo complesso nel raggiungimento di un obiettivo comune: i reclami dei clienti si sono ridotti a un terzo, la qualità del servizio è migliorata. In due anni dall'attuazione del BSC, le perdite di AT&C si sono dimezzate (Singhania and Venkatesh, 2012).

Perspective	Strategic Objectives	Measures for Strategic Objectives
Financial	Maximise rate of Return and EVA	Return on Equity (RoE/RoNW)
		Economic Value Added (EVA)
	Optimise cost of Power Procurement	Cost of Power Procurement (Per unit input)
		Cost of Power Procurement (Per unit collected)
	Reduce AT&C Loss	Aggregate Technical & Commercial (AT&C) Losses
	Increase productivity of asset base	Rolling Investment Carrying Cost (Fixed Network Cost per unit Collected)
	Reduce Distribution cost	Cost of Distribution/per unit realised (Cost to serve - Power purchase cost)
Grow revenue in nonregulated business	Income from Business Consultancy & Asset Sweating Assignments	
Customer	Build Consumer Loyalty	Xpress Consumers Satisfaction Index
		KCG Satisfaction Index
		HRB Satisfaction Index
	Effective Follow up	G&I Satisfaction Index
Effective Consumer Affection	HCB Satisfaction Index	
Internal Process	Optimise Procurement Processes	Average of Daily Peak Deficits
		Average of deficits
	Reduce % energy input to high loss 11 kV feeders	MU's reduced to feeders with losses above 40%
Effective Enforcement	Enforcement Collection	
	Power Availability	MUs shed (excluding ILS) with respect to total MUs input at 33kV and 66 kV incoming bus

Continua

Perspective	Strategic Objectives	Measures for Strategic Objectives
	Reliability of Distribution system	SAIDI
		SAIFI
		CAIDI
		ASAI
	Effective Complaint Redressal	Complaints escalated to CGRF & Legal forums
		Mean Time taken to Resolve O&M Complaints
	Accurate & Timely Metering & Billing	% defective bills
		% provisional bills
		% Bills exceeding normal billing cycle
	Enhanced Communication	Consumer Awareness Index - No. of proactive communications (per month)
	Performance Assurance	Average Connection Installation Time
	Identify and develop oppurtunities for NonRegulated Business	No. of Proposals sent
No. of Projects initiated		
Assist in realistic Regulation & legislation	No of Policy proposals proposed to DERC and other Govt & Legal forums	
	No of policy proposals approved by DERC and other Govt & legal forums	
Learning & Growth	People, Development	Training effectiveness Index
		Training Mandays (Executives+Non Executives)
	Business, Excellence	TBEM Score
	Institutionalizing Improvement, Innovation and Knowledge Management	No. of SHINE Projects registered
		No. of SHINE Projects completed
No. of Knowledge Sharing Sessions		
Employee, Engagement	Employee Satisfaction and Engagement Index	

Tabella 4.17. “Tata Power Delhi, Balanced Scorecard” [Singhania and Venkatesh, 2012]

4.4 *Definizione cruscotto di indicatori logistici per il processo di L-Nutra*

Per poter definire un cruscotto di indicatori logistici adatto al processo di L-Nutra, secondo obiettivo di tesi, sono stati effettuati i seguenti step:

1. Definizione processi logistico-distributivi dei prodotti L-Nutra, capitolo 3.
2. Identificazione, nella letteratura esistente, dei principali modelli di misurazione delle prestazioni delle attività logistiche e degli indicatori chiave di performance ad essi associati (Paragrafo 4.1.1).
3. Individuazione, nella letteratura esistente, dei principali PMS delle attività logistiche e degli indicatori chiave di performance ad essi associati nel settore del food (Paragrafo 4.2.1).
4. Analisi del processo L-Nutra e identificazione delle attività critiche caratterizzanti ciascuna fase logistica.

Non avendo potuto assistere all'implementazione dei processi logistico-distributivi sviluppati, le attività designate come critiche sono quelle in cui si possono originare un maggior numero di errori:

- Ricezione e controllo merci in ingresso:
 - Controllo a campione dell'integrità dell'imballaggio primario di ciascun alimento.
 - Controllo a campione dell'idoneità dell'etichettatura presente sull'imballaggio primario di ciascun prodotto.

Queste appena citate sono state identificate come attività critiche in quanto sono volte al controllo di non conformità che, se presenti nei prodotti, portano al loro rifiuto.

- Stoccaggio prodotti:
 - Condivisione con L-Nutra del file «giacenze magazzino».
- È un'attività critica in quanto il referente di commessa ha esplicitamente richiesto di essere costantemente aggiornato sulla disponibilità merce presente nel magazzino BLG.
- Picking & Kitting:
 - Composizione scatole-giorno.
 - Controllo a campione dei kit realizzati.

Designate come attività critiche perché hanno un rilevante impatto sulla soddisfazione del cliente che potrebbe decidere di non effettuare più acquisti di prodotti L-Nutra. Il cliente, infatti, dopo aver investito una significativa somma per l'acquisto del kit L-Nutra, si aspetta un alto livello di qualità e quindi che il contenuto dell'ordine effettuato sia quello per cui ha pagato.

- Evasione ordini:
 - Ricezione ordine: dipende dall'integrità dell'ordine ricevuto, in termini di imballaggio, contenuto, etichettatura, dalla puntualità della consegna, dalla flessibilità dell'azienda di soddisfare ordini speciali, cioè dalla capacità di cambiare la data di consegna per esigenze specifiche del cliente, e dal Lead Time.

Identificata come attività critica in quanto, come quella precedentemente individuata, ha un'influenza notevole sul livello di soddisfazione del cliente che, riscontrando tali tipologie di non conformità, potrebbe decidere di non acquistare nuovamente i prodotti L-Nutra.

- Gestione reclami e resi:
 - Reclami: il cliente reclama se riscontra difformità nell'imballaggio, etichetta, contenuto o ancora ritardo nella consegna.

Si tratta di un'attività critica in quanto il reclamo da parte del cliente impatta negativamente sul livello di servizio offerto dall'azienda.

Per ciascuna attività critica sopraelencata, come visibile in tabella 4.18., sono associati specifici indicatori di prestazione, volti alla loro misurazione, di cui è riportata la definizione, la frequenza di misura e l'ente aziendale incaricato dei rilevamenti.

Attività critica	Indicatore di prestazione	Frequenza di misura	Ente aziendale responsabile della misura
Controllo a campione integrità imballaggio primario	$\frac{\text{numero di imballaggi integri ricevuti}}{\text{numero di imballaggi controllati}} \times 100$ [Gunasekaran <i>et al.</i> , 2004]	Settimanale (frequenza di ricezione merci)	Addetto ricezione merci
Controllo a campione idoneità etichettatura imballaggio primario	$\frac{\text{numero di etichette idonee}}{\text{numero di etichette controllate}} \times 100$ [Gunasekaran <i>et al.</i> , 2004]	Settimanale (frequenza di ricezione merci)	Addetto ricezione merci
Condivisione con L-Nutra del file «giacenze magazzino»	$\frac{\text{numero di condivisioni file}}{\text{numero di volte in cui è aggiornato il file}} \times 100$ [Anand and Grover, 2015; Rafele, 2004] Inventario: giacenze magazzino [Aramyan <i>et al.</i> , 2007]	Giornaliera (frequenza di aggiornamento del file giacenze magazzino)	Responsabile comunicazione
Composizione scatole-giorno (gg)	$\frac{\text{numero di scatole gg complete}}{\text{numero di scatole gg realizzate}} \times 100$ [Gunasekaran <i>et al.</i> , 2004] Costo di kitting: costo di assemblaggio prodotti per la realizzazione del kit [Aramyan <i>et al.</i> , 2007]	Giornaliera (frequenza di preparazione scatole-gg)	Operatore addetto al kitting
Controllo a campione dei kit realizzati	$\frac{\text{numero di kit completi}}{\text{numero di kit controllati}} \times 100$ [Gunasekaran <i>et al.</i> , 2004]	Giornaliera (frequenza con cui è effettuato il kitting)	Operatore addetto al kitting

Continua

Attività critica	Indicatore di prestazione	Frequenza di misura	Ente aziendale responsabile della misura
Reclami	<p>% sigilli integri= $\frac{\text{numero sigilli integri}}{\text{numero di kit evasi}} \times 100$ [Gunasekaran <i>et al.</i>, 2004; Rafele,2004]</p> <p>% imballaggi integri evasi= $\frac{\text{numero imballaggi integri}}{\text{numero di kit evasi}} \times 100$ [Gunasekaran <i>et al.</i>, 2004; Rafele,2004]</p> <p>%ordini corretti= $\frac{\text{numero ordini corretti}}{\text{numero ordini evasi}} \times 100$ [Gunasekaran <i>et al.</i>, 2004; Rafele,2004]</p> <p>%reclami= $\frac{\text{numero reclami}}{\text{numero di ordini evasi}} \times 100$ [Rafele, 2004]</p>	Giornaliera (frequenza con cui sono evasi gli ordini)	Responsabile della qualità dei processi amministrativi
Ricezione ordine	<p>Puntualità= $\frac{\text{numero di ordini consegnati in tempo}}{\text{numero totale di ordini consegnati}} \times 100$ [Rafele, 2004]</p> <p>Flessibilità= $\frac{\text{numero di ordini speciali confermati al cliente}}{\text{numero totale di ordini speciali richiesti dal cliente}} \times 100$ [Rafele, 2004; Fattahi <i>et al.</i>, 2013]</p> <p>Lead Time= tempo che intercorre dal momento in cui il cliente effettua l'ordine a quello in cui è consegnato allo stesso. [Rafele, 2004]</p> <p>Costo di distribuzione: costo di trasporto dei prodotti e costo di handling [Aramyan <i>et al.</i>, 2007]</p> <p>Profitto: guadagno ottenuto dall'attività [Aramyan <i>et al.</i>, 2007; Fattahi <i>et al.</i>, 2013]</p>	Giornaliera (frequenza di evasione ordini)	Responsabile della qualità dei processi amministrativi

Tabella 4.18. “Indicatori di prestazione L-Nutra”

I fattori di successo critici del processo di distribuzione a terzi di prodotti alimentari non deperibili L-Nutra sono la qualità e sicurezza dei prodotti, la puntualità della consegna e l'adeguata assistenza al cliente sia per quanto concerne la gestione dei reclami che quella dei resi.

Per tali ragioni, tra i diversi modelli di misurazione delle prestazioni della SC proposti in letteratura, quello ritenuto più adatto per la progettazione di un cruscotto di indicatori chiave per il processo è quello sviluppato da Aramyan ed altri. Tale sistema di misurazione si compone di quattro categorie principali di indicatori di performance: efficienza, flessibilità, reattività e qualità del cibo.

Il Dashboard, figura 4.19., è stato progettato associando a ciascuna categoria gli indicatori di prestazione definiti in tabella 4.18.

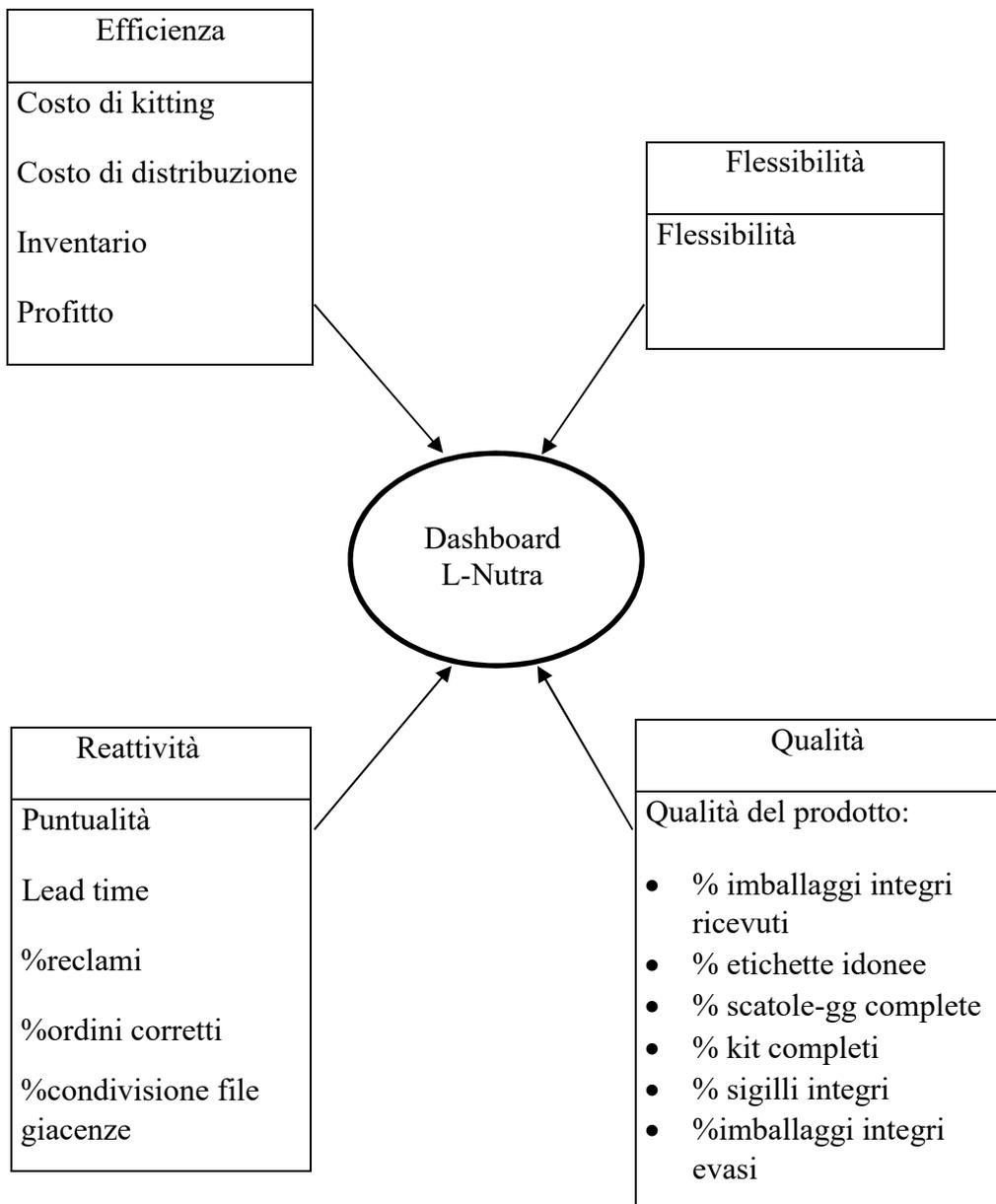


Figura 4.19 “Dashboard di indicatori di prestazione L-Nutra”

5. Conclusioni

5.1 *Vantaggi del lavoro di tesi*

A conclusione del progetto di tesi è possibile valutare quelli che sono stati i vantaggi e gli spunti di riflessione in merito alle attività svolte.

In primis, il lavoro di tesi, effettuato in BLG Logistics solutions Italia e in particolare presso il magazzino di Rho, ha permesso all'autrice della tesi di entrare in contatto con una realtà logistica, apprendendo l'operatività dei processi ivi svolti e le modalità di gestione degli stessi; di osservare e conoscere le attrezzature disponibili per lo stoccaggio dei prodotti e i mezzi adottati per la movimentazione e il picking della merce. Inoltre, ha avuto la possibilità di consultare le procedure logistico-distributive esistenti, in quanto precedentemente realizzate per altre aziende-clienti, e di poter dialogare con gli operatori così da conoscere le specifiche attività da loro svolte di consueto.

Nel dettaglio, in relazione al progetto L-Nutra, hanno ricoperto un importante ruolo i numerosi incontri con il cliente al fine di raccogliere le sue richieste, occasioni queste per iniziare a capire come rapportarsi con lo stesso. Inoltre, un'altra possibilità di apprendimento è stata fornita dal contatto con un consulente esperto di sicurezza alimentare, il quale è stato nominato da BLG per stilare il Manuale di Autocontrollo per la Sicurezza Alimentare. Quest'ultimo è stato redatto secondo le norme dell'HACCP e su misura dell'attività che BLG deve svolgere, cioè la distribuzione a terzi di prodotti alimentari non deperibili L-Nutra.

Oltre alle numerose possibilità di formazione per la tesista, la trattazione e la definizione di specifici obiettivi ha apportato anche dei benefici per l'azienda e l'organizzazione in senso lato. Infatti, attraverso il raggiungimento di quello che era il primo obiettivo di tesi, ossia la definizione dei processi logistico-distributivi dei prodotti L-Nutra, è stata possibile: una corretta gestione del flusso di prodotti dal fornitore al cliente finale che permette di minimizzare il costo totale delle operazioni logistiche e al contempo fornire un alto livello di servizio. Ne deriva la riduzione del costo di fornitura dei prodotti finiti, fonte di vantaggio competitivo nel lungo periodo.

Il secondo obiettivo invece si proponeva di individuare, per ciascuna attività critica del processo definito, degli indicatori di prestazione. A tale scopo, gli indici rintracciati sono

stati raccolti in un apposito cruscotto scelto tra quelli citati in letteratura. L'effettiva implementazione di questi sistemi di misurazione delle prestazioni avrebbe potuto creare vantaggi in termini organizzativi. In particolare ci si aspettava un conseguente miglioramento del controllo della gestione organizzativa, un buon livello di coordinamento tra i membri dell'organizzazione e una comunicazione efficace in grado di favorire il passaggio di informazioni. Aspetti che inevitabilmente facilitano la definizione degli obiettivi strategici per gli attori organizzativi che, dunque, saranno maggiormente stimolati al loro raggiungimento.

Complessivamente, una migliore gestione dell'impresa determina una diminuzione dei costi e un aumento delle entrate, una maggiore qualità dei prodotti e dei servizi forniti dall'azienda che contribuisce a rafforzare la reputazione della stessa come organizzazione di qualità.

5.2 Limitazioni del lavoro di tesi

Sulla base di quanto emerso è doveroso soffermarsi sugli eventuali limiti del presente lavoro.

Rispetto al primo obiettivo di tesi, una limitazione incontrata dalla tesista fa riferimento alla corretta definizione e gestione di processi in relazione ai tempi di adattamento dell'intero contesto lavorativo ad una tipologia di prodotto mai trattato prima, il food. Nel dettaglio, è possibile affermare che nella definizione dei processi logistico-distributivi dei prodotti L-Nutra è mancata una precedente formazione ed organizzazione rispetto al prodotto specifico: non si è tenuto conto dei tempi richiesti per la corretta sanificazione delle attrezzature e dell'apposita area di lavoro e della necessità di formazione dei lavoratori in materia di sicurezza alimentare e igiene.

Da un punto di vista puramente pratico, durante il periodo di permanenza in azienda, sono stati riscontrati degli impedimenti, principalmente legati a dinamiche aziendali, che hanno ritardato le tempistiche progettuali. Ciò non ha permesso, all'autrice della tesi, di poter assistere alla realizzazione operativa dei processi logistico-distributivi sviluppati e quindi di poterne verificare la validazione e gli effettivi vantaggi. Per lo stesso motivo, non è stato possibile applicare il cruscotto progettato e quindi valutare quantitativamente gli indicatori.

5.3 Sviluppi futuri

Tenendo conto dei benefici e delle limitazioni sopracitate, è opportuno offrire un ultimo spunto di riflessione sugli eventuali passi futuri in tale ambito.

Il primo sviluppo futuro è l'implementazione operativa dei processi logistico-distributivi designati e del cruscotto di indicatori definito.

Inoltre, sulla base dell'esperienza della tesista, sarebbe auspicabile il passaggio da una gestione manuale della giacenza magazzino all'utilizzo di una procedura informatizzata. Infatti l'utilizzo di un apposito gestionale renderebbe più veloce la registrazione di dati ed il controllo della posizione del prodotto e della sua qualità. Un sistema di gestione del magazzino è in grado di: monitorare l'età del prodotto così da garantire la spedizione delle merci secondo metodo FIFO, ottimizzare la distribuzione e la programmazione delle consegne per ridurre al minimo il ritardo degli ordini.

Infine, potrebbero anche essere promossi controlli computerizzati, in sostituzione di controlli visivi, sulla qualità dei prodotti in termini di integrità degli imballaggi, di corretto contenuto delle confezioni, e di integrità e idoneità delle etichette.

BIBLIOGRAFIA

Aghazadeh, S.M. (2004), "Improving logistics operations across the food industry supply chain", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 16 Issue: 4, pp. 263-268.

Ahmed, A., Ahmed, N. and Salman, A. (2005), "Critical issues in packaged food business", *British Food Journal*, Vol. 107 Issue: 10, pp. 760-780.

Anand, N. and Grover, N. (2015), "Measuring retail supply chain performance: Theoretical model using key performance indicators (KPIs)", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 22 Issue: 1, pp. 135-166.

Aramyan, L. H., Lansink, A. G.J.M. O., van der Vost, J. G.A.J. and van Kooten, O. (2007), "Performance measurement in agri-food supply chains: a case study", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 12 Issue: 4, pp. 304-315.

Arulsevan, A., Baourakis, G., Boginski, V., Korchina, E. and Pardalos, P. M. (2008), "Analysis of food industry market using network approaches", *British Food Journal*, Vol. 110 Issue: 9, pp. 916-928.

Baruffaldi, G., Accorsi, R. and Manzini, R. (2018), "Warehouse management system customization and information availability in 3pl companies: A decision-support tool", *Industrial Management & Data Systems*.

Beamon, B.M. (1999a), "Measuring supply chain performance", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 19 No. 3, pp. 275-92.

Bendeković, J., Naletina, D. and Nola, I. (2015), "Food Safety And Food Quality In The Supply Chain", working paper, Faculty of Economics and Business of the University of Zagreb, University of Zagreb, Zagreb, Croatia, 15 September.

Bigliardi, B. and Bottani, E. (2010), "Performance measurement in the food supply chain: a balanced scorecard approach", *Facilities*, Vol. 28 Issue: 5/6, pp. 249-260.

Bogue, R. (2009), "The role of robots in the food industry: a review", *Industrial Robot: An International Journal*, Vol. 36 Issue: 6, pp. 531-536.

Caron, F., Marchet, G. and Wegner, R. (1997), *Impianti di movimentazione e stoccaggio dei materiali*, Hoepli, Milano, Italia.

Chae, B. K. (2009), "Developing key performance indicators for supply chain: an industry perspective", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 14 Issue: 6, pp. 422-428.

Chan, F.T.S. (2003), "Performance measurement in a supply chain", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 21 No. 7, pp. 534-548.

Chen, T.-y., Chen, C.-B. and Peng, S.-Y. (2008), "Firm operation performance analysis using data envelopment analysis and balanced scorecard: A case study of a credit cooperative bank", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 57 Issue: 7, pp. 523-539.

Coles, R.C. and Beharrell, B. (1990), "Packaging Innovation in the Food Industry", *British Food Journal*, Vol. 92 Issue: 9, pp. 21-32.

Dani, S. (2015), *Food Supply Chain Management and Logistics, From Farm to Fork*, Kogan Page Ltd, London, UK.

Davidson, R. K., Antunes, W., Madslie, E. H., Belenguer, J., Gerevini, M., Perez, T. T. and Prugger, R. (2017), "From food defence to food supply chain integrity", *British Food Journal*, Vol. 119 Issue: 1, pp. 52-66.

D&D SERVICE S.R.L. (2018), *Manuale di Autocontrollo per la sicurezza alimentare*, Milano, Italia.

De Sousa, T. B., Camparotti, C., Esposto, K. and Guerrini, F. M (2014), "Alignment of balanced scorecard perspectives with supply chain management objectives: a literature review", *Independent Journal of Management & Production (ijm&p)*, Vol. 5, No. 4, pp. 1050-1070.

De Waal, A., and Kourtit, K. (2013), "Performance measurement and management in practice: Advantages, disadvantages and reasons for use", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 62 Issue: 5, pp. 446-473.

Direttiva 94/62/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, 20 dicembre 1994, in materia di "Imballaggi e i rifiuti di imballaggio".

Elsasser, C. (1999), "Food for thought on food safety", *Nutrition & Food Science*, Vol. 99 Issue: 3, pp. 140-143.

Engelseth, P. (2009), "Food product traceability and supply network integration", *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 24 Issue: 5/6, pp. 421-430.

Faber, N., de Koster, R. B .M. and van de Velde, S. L. (2002), "Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure: An exploratory study of the use of warehouse management information systems", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 32 Issue: 5, pp. 381-395.

Fattahi, F., Nookabadi, A. S. and Kadivar, M. (2013), "A model for measuring the performance of the meat supply chain", *British Food Journal*, Vol. 115 Issue: 8, pp. 1090-1111.

Folinas, D., Manikas, I. and Manos, B. (2006), "Traceability data management for food chains", *British Food Journal*, Vol. 108 Issue: 8, pp. 622-633.

Fotopoulos, C., Kafetzopoulos, D. and Gotzamani, K. (2011), "Critical factors for effective implementation of the HACCP system: a Pareto analysis", *British Food Journal*, Vol. 113 Issue: 5, pp. 578-597.

Frosdick, G. (1989), "Warehouse Automation - A Financial Case", *Logistics World*, Vol. 2 Issue: 2, pp. 107-110.

Gettis, M. F. (1997), "Guidelines for food packaging and inserts printing inks for direct food contact", *Pigment & Resin Technology*, Vol. 26 Issue: 2, pp. 102-108.

Gimenez, C. (2006), "Logistics integration processes in the food industry", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 36 Issue: 3, pp. 231-249.

Grimaldi, S. and Rafele, C. (2007), "Current applications of a reference framework for the supply chain performance measurement", *International Journal of Business Performance Management*, Vol. 9, No. 2, pp. 206-225.

Gunasekaran, A., Patel, C. and McGaughey, R. E. (2004), "A framework for supply chain performance measurement", *International Journal of Production Economics*, Vol. 87 Issue: 3, pp. 333-347.

Hafliðason, T., Ólafsdóttir, G., Bogason, S. and Stefánsson, G. (2012), "Criteria for temperature alerts in cod supply chains", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 42 Issue: 4, pp. 355-371.

Hart, B. (1997), "Technology and food production", *Nutrition & Food Science*, Vol. 97 Issue: 2, pp. 53-57.

Irani, Z. and Sharif, A. M. (2016), "Sustainable food security futures: Perspectives on food waste and information across the food supply chain", *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 29 Issue: 2, pp. 171-178.

Jinkarn, T. and Suwannaporn, P. (2015), "Trade-off analysis of packaging attributes for foods and drinks", *British Food Journal*, Vol. 117 Issue: 1, pp. 139-156.

Kaplan, R. S. and Norton, D. P. (1996), *The balanced scorecard: translating strategy into action*, the President and Fellows of Harvard College, United States of America.

Kierstan, M. (1995), "Food hygiene, quality and safety: towards the year 2000", *British Food Journal*, Vol. 97 Issue: 10, pp. 8-10.

Lee, H. and Billington, C. (1992) "Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities", *Sloan Management Review*, Vol. 33.

Lodorfos, G., Konstantopoulou, A., Kostopoulos, I. and Essien, E. E. (2018), "Food and Drink Industry in Europe and Sustainability Issues", in Edyta Rudawska (ed.) *The Sustainable Marketing Concept in European SMEs*, pp.121-140.

Longo, V. (2018), *La Dieta della Longevità*, Antonio Vallardi Editore, Milano, Italia.

Mahajan, R., Garg, S. and Sharma, P.B. (2017), "Processed food supply chain: a framework for literature review", *Journal of Advances in Management Research*, Vol. 14 Issue: 1, pp. 91-109.

Mann, R., Adebajo, O. and Kehoe, D. (1999), "An assessment of management systems and business performance in the UK food and drinks industry", *British Food Journal*, Vol. 101 Issue: 1, pp. 5-21.

Manning, L. (2015), "Determining value in the food supply chain", *British Food Journal*, Vol. 117 Issue: 11, pp. 2649-2663.

Manning, L., Baines, R.N. and Chadd, S.A. (2006), "Quality assurance models in the food supply chain", *British Food Journal*, Vol. 108 Issue: 2, pp. 91-104.

Masey, R. J. M., Gray, J. O., Dodd, T. J. and Caldwell, D. G. (2010), "Guidelines for the design of low-cost robots for the food industry", *Industrial Robot: An International Journal*, Vol. 37 Issue: 6, pp. 509-517.

McKibbin, B. (1976), "The role of warehousing", *Retail and Distribution Management*, Vol. 4 Issue: 4, pp. 57-69.

McKinnon, A. (1987), "Recent Trends in Warehousing Development", *Management Research News*, Vol. 10 Issue: 3, pp. 8-11.

Medori, D. and Steeple, D. (2000), "A framework for auditing and enhancing performance measurement systems", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 20 Issue: 5, pp.520-533.

Min, H. (2009), "Application of a decision support system to strategic warehousing decisions", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 39 Issue: 4, pp. 270-281.

Mitchell, B. (1992), "How to HACCP", *British Food Journal*, Vol. 94 Issue: 1, pp. 16-20.

Mittal, G. (1996), *Computerized Control Systems in The Food Industry*, Marcel Dekker Inc., New York, NY.

Morton, R.J. (1974), "An Approach To Warehouse Design: Matching The Concept To The Throughput", *Retail and Distribution Management*, Vol. 2 Issue: 6, pp. 42-45.

Mousavi, A., Sarhadi, M., Lenk, A. and Fawcett, S. (2002), "Tracking and traceability in the meat processing industry: a solution", *British Food Journal*, Vol. 104 Issue: 1, pp. 7-19.

Neely, A., Adams, C. and Crowe, P. (2001), "The performance prism in practice", *Measuring Business Excellence*, Vol. 5 Issue: 2, pp. 6-13.

Paine, F.A. (1974), "Trends In Food Packaging", *Nutrition & Food Science*, Vol. 74 Issue: 3, pp. 2-5.

Parasuraman, A., Zeithmal, V.A. and Berry, L.L. (1988), "ServQual: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality", *Journal of Retailing*, Vol. 64, No. 1, pp. 12-40.

Pattison, I. (1988), "System Trends In Warehouse Management", *Logistics World*, Vol. 1 Issue: 2, pp. 65-68.

Pontarin, S. (2017), "Logistica e stagionalità nel dimensionamento del magazzino: il caso Dolciaria Loison".

Prakash, G. (2018), "Review of the food processing supply chain literature: a UK, India bilateral context", *Journal of Advances in Management Research*, Vol. 15 Issue: 4, pp. 457-479.

Raab, V., Petersen, B. and Kreyenschmidt, J. (2011), "Temperature monitoring in meat supply chains", *British Food Journal*, Vol. 113 Issue: 10, pp. 1267-1289.

Rafele, C. (2004), "Logistic service measurement: a reference framework", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 15 Issue: 3, pp.280-290.

Raney, M. A. and Walter, C. K. (1992), "Electronic Data Interchange: The Warehouse and Supplier Interface", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 22 Issue: 8, pp. 21-26.

Reg. 29 aprile 2004, n. 852, in materia di "Igiene dei prodotti alimentari".

Ridge, S. (1989), "Food Regulation and Retailing", *British Food Journal*, Vol. 91 Issue: 5, pp. 5-6.

Ringsberg, H. (2014), "Perspectives on food traceability: a systematic literature review", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 19 Issue: 5/6, pp. 558-576.

Rojas, F. and Leiva, V. (2016), "Inventory management in food companies with statistically dependent demand", *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, Vol. 29 Issue: 4, pp. 450-485.

Rouse, P. and Putterill, M. (2003), "An integral framework for performance measurement", *Management Decision*, Vol. 41, No. 8, pp. 791-805.

Schläfke, M., Silvi, R. and Möller, K. (2012), "A framework for business analytics in performance management", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 62 Issue: 1, pp. 110-122.

Seaman, C. (1995), "Computers in the food industry – new developments", *Nutrition & Food Science*, Vol. 95 Issue: 1, pp. 36-37.

Shahin, A. and Mahbod, M. A. (2007), "Prioritization of key performance indicators: An integration of analytical hierarchy process and goal setting", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 56 Issue: 3, pp. 226-240.

Shashi, Cerchione, R., Singh, R., Centobelli, P. and Shabani, A. (2018), "Food cold chain management: From a structured literature review to a conceptual framework and research agenda", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 29 Issue: 3, pp. 792-821.

Siddh, M. M., Soni, G. and Jain, R. (2015), "Perishable food supply chain quality (PFSCQ): A structured review and implications for future research", *Journal of Advances in Management Research*, Vol. 12 Issue: 3, pp. 292-313.

Siddh, M. M., Soni, G., Jain, R. and Sharma, M. K. (2018), "Structural model of perishable food supply chain quality (PFSCQ) to improve sustainable organizational performance", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 25 Issue: 7, pp. 2272-2317.

Singhania, M. and Venkatesh, R. (2012), "Tata Power Delhi Distribution Ltd: measuring beyond the metrics", *Emerald Emerging Markets Case Studies*, Vol. 2 No. 2, pp. 1-25.

Supply Chain Council, 2010. SCOR Overview Version 10.0. www.supply-chain.org.

Tangen, S. (2004), "Performance measurement: from philosophy to practice", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 53 Issue: 8, pp. 726-737.

Trafialek, J. and Kolanowski, W. (2017), "Implementation and functioning of HACCP principles in certified and non-certified food businesses: A preliminary study", *British Food Journal*, Vol. 119 Issue: 4, pp. 710-728.

Tsai, K.-M. and Pawar, K.S. (2018), "Special Issue on Next-Generation Cold Supply Chain Management: Research, Applications and Challenges", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 29 Issue: 3, pp. 786-791.

Van der Vorst, J. (2000), *Effective Food Supply Chains. Generating, modelling and evaluating supply chain scenarios*, Wageningen University, Wageningen, Netherlands.

Van der Spiegel, M., Luning, P.A., Ziggers, G.W. and Jongen, W.M.F. (2005), "Development of the instrument IMAQE-Food to measure effectiveness of quality management", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 22 Issue: 3, pp. 234-255.

Van Rijswijk, W. and Frewer, L. J. (2008), "Consumer perceptions of food quality and safety and their relation to traceability", *British Food Journal*, Vol. 110 Issue: 10, pp. 1034-1046.

Wallace, C. A., Powell, S. C. and Holyoak, L. (2005), "Development of methods for standardised HACCP assessment", *British Food Journal*, Vol. 107 Issue: 10, pp. 723-742.

Wallin, P. J. (1995), "Review of the use of robotics and opportunities in the food and drinks industry", *Industrial Robot: An International Journal*, Vol. 22 Issue: 5, pp. 9-11.

Wilson, S. (2013), "Categorizing WIP inventories in the food industry", *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, Vol. 3 Issue: 1, pp. 27-48.

Wilson, T.P. and Clarke, W.R. (1998), "Food safety and traceability in the agricultural supply chain: using the Internet to deliver traceability", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 3 Issue: 3, pp. 127-133.

Woolfe, M. (1992), "Temperature Control Legislation in the UK", *British Food Journal*, Vol. 94 Issue: 9, pp. 14-19.

Yigitbasioglu, O. M., Velcu, O. (2012), "A review of dashboards in performance management: Implications for design and research", *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol. 13 Issue: 1, pp. 41-59.

Zhong, R., Xu, X. and Wang, L. (2017), "Food supply chain management: systems, implementations, and future research", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 117 Issue: 9, pp. 2085-2114.

SITOGRAFIA

[1] <https://www.blg-logistics.com/it-en> (ultimo accesso 15 Settembre 2018).

[2] <http://flowrite.ca/flow-rail-high-density-pallet-racking.html>

(ultimo accesso 15 Settembre 2018).

[3] <https://www.jungheinrich.it/prodotti/scaffalature-e-sistemi-di-magazzino/stoccaggio-di-pallet/scaffalatura-drive-in-drive-through/> (ultimo accesso 15 Settembre 2018)

[4] <http://www.lcsgroup.it/it/prodotti-e-servizi/magazzini-automatici/trasloeelevatori/>

(ultimo accesso 15 Settembre 2018).

[5] <https://www.l-nutra.it/> (ultimo accesso 15 Settembre 2018).

[6] <https://www.logisticaefficiente.it/wiki-logistica/magazzino/scaffalature-compattabili.html> (ultimo accesso 15 Settembre 2018).

[7] <http://www.sacmaspa.com/sacma.php?s=52> (ultimo accesso 15 Settembre 2018)

[8] <http://www.valocchi.eu/logistica/stoccaggio.htm> (ultimo accesso 15 Settembre 2018).