



POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale, Classe LM-31

Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

L’importanza di una corretta gestione della catena di
fornitura: il caso Bottero S.p.A.

Relatore

Prof. Rafele Carlo

Corelatore aziendale

Ing. Tallone Daniele

Candidato

Bianco Daniela

Anno Accademico 2021/2022

A papà, mamma e Sabrina

Che hanno sempre creduto in me

Sommario

| | | |
|-----|--|-----|
| 1. | Piano di draft della tesi | 7 |
| 2. | Introduzione | 11 |
| 3. | Che cos'è una supply chain | 15 |
| 3.1 | Evoluzione storica della supply chain | 17 |
| 3.2 | Gestione dei flussi nella supply chain | 20 |
| 3.3 | Perché è importante una corretta gestione della supply chain | 22 |
| 3.4 | Supply chain sostenibile | 28 |
| 4. | Disruptions..... | 35 |
| 4.1 | Reazioni alle recenti disruptions [O]..... | 39 |
| 4.2 | La crisi dei semiconduttori [5] | 42 |
| 5. | L'azienda: Bottero SPA [C]..... | 51 |
| 5.1 | Vetro piano | 56 |
| 5.2 | Vetro Cavo..... | 58 |
| 5.3 | Engineering..... | 63 |
| 5.4 | Processo di lavorazione del vetro..... | 64 |
| 6. | Analisi Fornitori di Bottero S.p.A..... | 69 |
| 6.1 | Matrice di Kraljic | 77 |
| 6.2 | Analisi ABC dei fornitori | 81 |
| 6.3 | Modalità per qualificazione del fornitore | 85 |
| 6.4 | Valutazione periodica dei fornitori-vendor rating | 89 |
| 6.5 | Funzionamento del reparto di collaudo | 94 |
| 7. | Valutazione della business continuity | 101 |
| 7.1 | Analisi dei saving | 101 |
| 7.2 | Valutazione qualità della fornitura..... | 104 |
| 7.3 | Valutazione servizio della fornitura | 112 |
| 7.4 | Conclusioni e proposte di miglioramento..... | 119 |
| 7.5 | Predisposizione di un business continuity plan | 127 |
| 8. | Valutazione aspetti sostenibilità ambientale e sociale | 135 |
| 8.1 | Sistema di gestione ambientale adottato da Bottero S.p.A..... | 135 |
| 8.2 | Norma ISO 26000 e Carbon Footprint | 140 |
| 8.3 | Analisi aspetti ambientali dei fornitori..... | 144 |
| 9. | Conclusione | 155 |

| | |
|---------------------|-----|
| BIBLIOGRAFIA..... | 159 |
| SITOGRADIA | 161 |
| RINGRAZIAMENTI..... | 163 |

1. Piano di draft della tesi

Titolo proposto:

L'importanza di una corretta gestione della catena di fornitura: il caso Bottero S.p.A.

Motivazione:

L'ambiente in cui attualmente operano le imprese sta diventando sempre più dinamico e competitivo; quindi, per mantenere il vantaggio competitivo, è necessario predisporre di catene di approvvigionamento resilienti nel rispondere ai cambiamenti in atto. Un ruolo cruciale è svolto dalla funzione acquisti, la quale è chiamata a non considerare solo più gli aspetti legati al prezzo di acquisto dei componenti, ma anche la qualità, la puntualità delle consegne e l'impatto ambientale delle attività date in outsourcing.

Scopo del lavoro di tesi:

L'obiettivo del presente lavoro di tesi è di studiare la catena di approvvigionamento dell'azienda Bottero S.p.A. e di analizzare le prestazioni dei fornitori in termini di saving, qualità, puntualità delle consegne e impatto ambientale, al fine di proporre delle soluzioni utili per migliorare le prestazioni dell'organizzazione.

Obiettivi:

| Obiettivi | Metodo/strumenti |
|---|---|
| Mappatura della catena di fornitura | Suddivisione dei fornitori per aree geografiche |
| Definizione strategie di acquisto | Matrice di Kraljic |
| Definizione fornitori di maggiore importanza per l'azienda | Analisi di Pareto (in base al fatturato) |
| Definizione categorie di prodotto acquistate e di maggiore importanza | Gestione per evasione ordini e analisi di Pareto (in base al costo di acquisto) |
| Valutazione del saving | Power BI |
| Valutazione qualità forniture | Power BI (con il supporto di visite nel reparto di collaudo) |
| Valutazione puntualità della consegna | Power BI |

| Obiettivi | Metodo/strumenti |
|---|---|
| Predisposizione di un business continuity plan | Analisi del rischio (definito come la combinazione tra probabilità e impatto) e definizione delle strategie utili per garantire la resilienza aziendale |
| Analisi aspetti ambientali attività date in outsourcing | Analisi del rischio (definito come la combinazione tra influenza e gravità) |

Piano di Ricerca:

- Analisi dell'azienda e del settore di mercato;
- Studio della catena di fornitura oggetto del lavoro di tesi;
- Analisi delle categorie di prodotto acquistate;
- Costruzione di una matrice di Kraljic al fine di definire le corrette strategie di acquisto in base al valore del componente e alla sua irreperibilità sulla catena di fornitura;
- Analisi di Pareto per individuare i fornitori e le categorie di prodotto principali;
- Analisi modalità di qualifica nuovo fornitore e valutazione periodica dei fornitori;
- Studio del funzionamento del reparto di collaudo;
- Analisi prestazione dei fornitori in termini di saving;
- Analisi andamento qualità delle forniture;
- Analisi rispetto della data di consegna concordata;
- Proposte di miglioramento nella gestione dei fornitori e analisi qualitativa di tempi, costi e benefici;
- Analisi impatti ambientali delle attività date in outsourcing e definizione delle modalità possibili per sensibilizzare i fornitori su questi temi (analisi qualitativa di tempi, costi e benefici).

Outline del lavoro di tesi:

Nel corso del primo capitolo è presentata una descrizione generale dei concetti di supply chain e logistica, evidenziando l'importanza di una corretta gestione al fine di ottenere elevate prestazioni aziendali e quindi un vantaggio competitivo sostenibile nel tempo.

Inoltre, è trattato il tema della supply chain sostenibile: quest'ultima, infatti, sta diventando sempre più attuale in quanto i consumatori sono sempre più attenti ai temi legati all'ambiente.

Nel secondo capitolo, si analizzerà il tema delle disruptions e del loro impatto sulla filiera. Nonostante gli ultimi decenni siano stati caratterizzati da interruzioni delle catene di fornitura, molte aziende si sono trovate impreparate nell'affrontare la crisi da Covid-19 e per tale ragione è necessario aumentare la loro resilienza. Inoltre, sarà fornita una spiegazione dettagliata dell'attuale crisi dei semiconduttori, la quale sta mettendo a dura prova l'intero sistema economico globale, con conseguenze mai viste prima.

A partire dal terzo capitolo, sarà trattato il caso della società Bottero S.p.A., soffermandosi sull'analisi del suo parco fornitura. Esaminando i dati relativi al saving, alla qualità della fornitura e al servizio offerto in termini di puntualità della consegna, si cercherà di proporre delle iniziative di miglioramento al fine garantire una continuità negli approvvigionamenti. Inoltre, poiché attualmente l'azienda non dispone di un *Business Continuity Plan*, a seguito di un'analisi dei rischi, sarà proposta una bozza al fine di assicurare la continuità operativa dell'impresa, nella quale saranno indicate delle strategie adottabili e le relative responsabilità. Infine, l'azienda oggetto di analisi è da sempre attenta ai temi di sostenibilità e richiede che anche i propri fornitori agiscano nel rispetto dell'ambiente e della società, per questo motivo sarà fornito uno studio dell'impatto ambientale delle attività date in outsourcing e del modo di operare dei fornitori.

2. Introduzione

Le imprese di oggi si trovano di fronte a molti mutamenti del contesto globale che sta diventando sempre più dinamico e caratterizzato da un'aggressiva competizione; inoltre, i clienti finali sono sempre più esigenti e richiedono prodotti con maggiore qualità e tempi di consegna più brevi. Le catene di approvvigionamento, però, molto spesso sono state pensate per essere economiche ma non necessariamente resilienti, in quanto nessuno è disposto a pagare tanto quel tipo di attività. A partire dagli anni '60, grazie ad una diminuzione dei costi di trasporto, le catene di fornitura sono diventate sempre più globali; questo aspetto ha fatto sì che la maggior parte della produzione venisse spostata dall'altra parte del mondo, in Paesi caratterizzati da un basso costo della manodopera. Le aziende pensavano che in questo modo sarebbero riuscite a soddisfare in ogni momento le richieste provenienti dal consumatore e ad offrire prezzi concorrenziali. La prima crepa a questo modo di pensare si è vista con la guerra commerciale tra Stati Uniti e Cina ed è poi stata ampliata dalla pandemia e dal conflitto russo-ucraino. Molto spesso le aziende avevano un unico fornitore delocalizzato per la produzione di merci, ma a partire dalle più recenti guerre commerciali, le cose sono cambiate e sempre più imprese, anche di piccole-medie dimensioni, sono state costrette ad ampliare il proprio parco fornitori e a sincronizzare al meglio i passaggi della merce all'interno della rete. Infatti, a seguito della pandemia, molte imprese stanno cercando di trasferire le proprie catene di approvvigionamento il più vicino possibile al centro produttivo, in modo tale da tutelarsi dalle interruzioni della supply chain.

La crisi da Covid-19 e il conflitto russo-ucraino stanno mettendo a dura prova le catene di fornitura.

Si pensi ad esempio al porto di Shenzhen che gestisce circa un quarto di tutte le esportazioni cinesi verso gli USA; un focolaio da Covid-19 ha portato a giugno 2021 alla sua chiusura intasando l'intero sistema logistico e facendo aumentare notevolmente i costi di trasporto (+386% per spedire un container dalla Cina alla California) e i tempi di consegna [A]. Questa situazione ha costretto colossi come Toyota e Tesla a tagliare la produzione. Una circostanza simile è avvenuta nei primi mesi del 2022 quando le autorità di Shanghai hanno annunciato un lockdown per contrastare l'incremento dei contagi;

questa decisione ha determinato ulteriori colli di bottiglia, poiché la città rappresenta uno dei distretti commerciali più vasti a livello globale, da cui si riforniscono molto aziende sparse in tutto il mondo. Tutta la catena industriale, ormai fortemente globalizzata, dipende dalla Cina, quindi se quest'ultima si blocca, rallenta tutto il sistema economico. Inoltre, la strategia cinese caratterizzata dalla tolleranza zero e da lockdown diffusi non farà altro che aggravare la situazione.

Quando sembrava che stesse avvenendo un graduale ritorno alla normalità, un altro importante shock ha scosso l'intera economia globale: il conflitto russo-ucraino attualmente in atto. Secondo l'amministratore delegato di Volkswagen, Herbert Diess, una guerra prolungata rischia di avere effetti peggiori per l'economia europea rispetto alla pandemia a causa delle interruzioni nelle catene di approvvigionamento, della scarsità dell'energia e dell'inflazione. Entrambi i Paesi coinvolti nella guerra riforniscono materie prime indispensabili per la realizzazione di molte produzioni, si pensi, ad esempio, al neon necessario per i semiconduttori o al palladio usato per la produzione di batterie di auto elettriche. Il blocco di queste materie prime avviene per due ragioni principali: le sanzioni occidentali per isolare la Russia e il blocco dei porti ucraini soggetti a continui bombardamenti. Inoltre, il conflitto sta creando problemi nella gestione della logistica, in quanto è difficile raggiungere quei Paesi. Anche il prezzo del petrolio e dell'energia stanno subendo rincari notevoli, provocando un aumento a cascata dei prezzi dei prodotti venduti sul mercato.

Al fine di garantire una continuità nella fornitura, la funzione acquisti sta diventando sempre più strategica per le aziende, in quanto i fornitori non devono più essere considerati come enti esterni all'azienda, ma devono essere intesi come dei partner da gestire in modo unificato, al fine di ottenere un'ottimizzazione globale dell'intera supply chain. Attualmente l'ufficio acquisti è valutato in base al parametro del saving; questa scelta non è però sempre ottimale, in quanto anche se un fornitore è particolarmente bravo dal punto di vista del saving, ovvero permette di ottenere un risparmio di acquisto rispetto a quanto preventivato, magari è meno efficiente dal punto di vista della qualità dei prodotti e del rispetto delle date di consegna concordate. In entrambi i casi si verificano delle inefficienze nel processo produttivo che possono determinare dei ritardi nelle consegne dei prodotti finiti con una conseguente perdita d'immagine per l'azienda. Per

questo motivo è opportuno valutare le prestazioni dell'ufficio acquisti sulla base della sua capacità di assicurare dei ricavi all'azienda. Inoltre, al fine di ottenere un vantaggio competitivo e creare valore per il cliente, ci si è resi conto che se questa funzione è gestita correttamente può contribuire all'aumento della marginalità del prodotto e quindi al risultato complessivo dell'azienda.

Per supportare l'analisi, è stato studiato il parco fornitori del gruppo industriale Bottero S.p.A., azienda leader mondiale nella produzione di macchine per la realizzazione di vetro piano e vetro cavo.

3. Che cos'è una supply chain

Per supply chain o catena di approvvigionamento, di cui uno schema è presentato nella Figura 3.1, si intende il processo che permette di distribuire un prodotto o servizio sul mercato, trasferendolo dal fornitore fino al cliente finale. Si tratta quindi di un processo complesso che coinvolge più figure professionali, implementando molte attività: dal flusso di materie prime fino alla logistica distributiva che si occupa di far arrivare il bene acquistato al cliente, rispettando alcuni obiettivi di efficienza e di efficacia. Infatti, la logistica si occupa di consegnare il giusto prodotto, nella quantità corretta, al momento e nel luogo giusto, rispettando le condizioni di consegna concordate, cercando però di mantenere il costo più basso possibile [1]. Inoltre, con il termine *supply chain management (SCM)* [10], si fa riferimento alle attività di coordinamento che servono ad ottimizzare ognuno degli anelli della catena di rifornimento, creando una collaborazione tra i vari attori della filiera, al fine di soddisfare al meglio le esigenze dei clienti. Un aspetto importante da sottolineare, è che la supply chain moderna ha una struttura più articolata rispetto alle filiere di qualche anno fa; questo fenomeno è dovuto alla globalizzazione dei mercati, all'intensificarsi dei flussi di materie prime e ai cambi di abitudine dei consumatori [L].

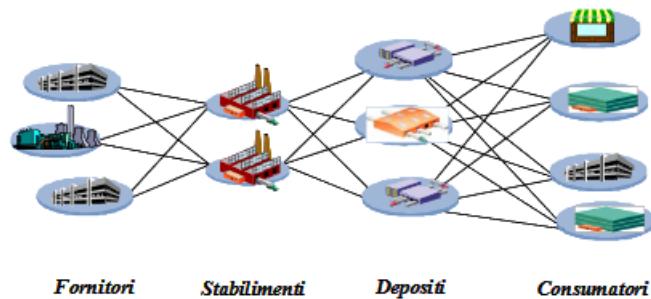


Figura 3.1-Esempio di supply chain, Fonte: Internet

Molto spesso nel parlare di tutti i giorni i termini di supply chain e logistica sono usati come sinonimi, ma in realtà essi presentano alcune differenze, riassunte nella Tabella 3.1 [L].

Tabella 3.1 - Differenze tra Supply Chain Management e logistica

| | Supply chain management | Logistica |
|-----------------------------|---|--|
| Definizione | Comprende tutte le attività e i processi di acquisizione, produzione e distribuzione coinvolgendo diversi attori della filiera, quali: fornitori, centri produttivi, operatori logistici, punti vendita e clienti | È parte del supply chain management e può essere definita come l'insieme di attività organizzative e strategiche che permettono la corretta gestione dei flussi di merci in ingresso e in uscita |
| Obiettivi | Ottener un vantaggio competitivo sostenibile e aumentare i benefici per l'azienda | Migliorare il livello di servizio offerto al cliente attraverso una gestione efficace degli ordini |
| Imprese coinvolte | Sono coinvolte più imprese | Può essere a carico di una sola impresa |
| Gerarchia | Si riferisce all'ecosistema completo di processi che convergono in un prodotto | È solo una parte della catena di approvvigionamento |
| Reparti aziendali coinvolti | Include la maggior parte delle aree aziendali come il controllo qualità, il customer care, la logistica | Coinvolge solo le aree direttamente coinvolte nelle operazioni di stoccaggio, trasporto e gestione delle scorte |

In alcuni casi, la vita di un prodotto dal punto di vista logistico non termina però sempre con l'acquisto da parte del cliente finale; per questo motivo non bisogna considerare conclusa la supply chain al momento della collocazione del prodotto presso il consumatore, ma occorre analizzare e comprendere anche la logistica di ritorno, ovvero la cosiddetta *reverse logistics* [4].

Una supply chain efficiente e ben organizzata comporta un grande vantaggio competitivo, in quanto permette di ottimizzare le risorse a disposizione, evitare gli sprechi ed essere più veloci nel soddisfare le richieste dei clienti. Proprio per questo motivo, molte aziende decidono di ricorrere alla gestione in outsourcing della logistica [19].

A questo proposito, è possibile suddividere il concetto di terziarizzazione in due soluzioni [19]:

- Commodity Outsourcing: decisioni tattiche per attività logistiche semplici, come ad esempio l'affidamento a terzi del trasporto su strada;
- Strategic Outsourcing: decisioni strategiche riguardanti un processo logistico completo.

L'esternalizzazione dei servizi logistici permette al committente di ottenere diversi benefici. Innanzitutto, è possibile focalizzarsi sul proprio core business, ottenendo in questo modo prestazioni migliori; inoltre, si ha una maggiore flessibilità operativa e si offre un migliore servizio al cliente. Trasformando i costi fissi in costi variabili, è possibile recuperare risorse finanziarie da investire nel business dell'azienda, ridurre i costi del personale oltre che quelli di stoccaggio e di trasporto, in quanto i fornitori di servizi logistici possono raggiungere economie di scala e una maggiore saturazione dei mezzi. Lo svantaggio principale di questa pratica è la perdita del controllo sulla situazione, rimediabile però attraverso la stesura di un buon contratto e la definizione di un corretto insieme di KPI [J].

3.1 Evoluzione storica della supply chain

La parola logistica deriva dal verbo greco “*legein*” che significa arte del calcolare, discutere; quindi, il termine logistica dovrebbe indicare un’attività basata sulla razionalità e sulla logica. [9] Questo processo, come vera e propria disciplina, è nato in ambito militare: durante la Seconda guerra mondiale, infatti, si sono dovute affrontare complesse esigenze di tipo organizzativo che hanno reso necessario la nascita della logistica militare intesa come l’insieme di attività che studia, organizza e coordina i movimenti di uomini, materiali e mezzi in un territorio nemico. Al termine del conflitto, le conoscenze e le tecniche accumulate furono sfruttate nella gestione delle imprese per l’organizzazione della produzione e per il flusso di materiali: si sviluppò in quegli anni il concetto di logistica industriale. Essa, come già detto in precedenza, può essere definita come l’insieme delle attività che gestiscono in un’azienda il flusso di materiali e informativo, dall’approvvigionamento fino alla distribuzione al cliente finale. Inoltre, il concetto di logistica industriale può essere esteso anche alla gestione dei flussi di ritorno dai clienti

ai fornitori. Essa ha avuto quindi una significativa evoluzione nel tempo: nata per occuparsi di aspetti dell’impresa che nessuno voleva o sapeva gestire (trasporti e magazzini) si è progressivamente consolidata nelle aziende, permettendo loro di ottenere considerevoli risultati attraverso l’integrazione e l’ottimizzazione della catena di fornitura interna [7]. Tale approccio, però, è tuttavia considerato tradizionale e concettualmente superato: sia le mutate esigenze dei mercati sia le trasformazioni tecnologiche ed organizzative in atto nelle imprese, innovano il concetto di logistica, si assiste infatti all’*extended supply chain collaboration* [21] che mira a stabilire una maggiore interazione tra l’azienda e i diversi soggetti coinvolti nella catena produttiva, in modo da raggiungere trasparenza nei processi, ridurre i tempi di ciclo, i costi e differenziare i prodotti. Si pensi ad esempio al settore automobilistico in cui nei primi anni ‘80 non vi era nessuna collaborazione con i fornitori; infatti, l’*OEM (Original Equipment Manufacturer)* acquistava i componenti necessari per la produzione da una serie di produttori, tutti diversi tra loro e con poche competenze. Quindi la maggior parte della produzione avveniva in casa, con grandi costi di realizzazione, un livello di integrazione molto alto e una relazione con i fornitori basata su contratti di breve periodo. Negli anni ’90 ci si è però accorti che questo sistema non funzionava e creava dei problemi per diversi motivi: innanzitutto l’OEM doveva sostenere elevati costi di gestione delle transazioni e i fornitori si trovavano spesso in difficoltà nel soddisfare le richieste dei clienti. Per tutte queste ragioni, si è passati da un’integrazione verticale a un’integrazione orizzontale in cui il produttore automobilistico esternalizza la produzione affidandola a fornitori più specializzati e con le capacità adatte a sostenere la domanda sia a livello qualitativo sia a livello quantitativo. Inoltre, qualora risulti più conveniente, i fornitori delegheranno parte dei loro processi a dei subfornitori, e così via lungo tutta la catena produttiva. Quindi, grazie all’esempio presentato, è possibile comprendere che la caratteristica principale e distintiva del concetto di *supply chain management* è che si considera la rete come un’entità unica, piuttosto che un insieme di enti frammentati, per questo motivo è un’attività più strategica che operativa rispetto alla logistica tradizionale [10]. L’obiettivo principale è quello di massimizzare il livello di servizio offerto al cliente, ottimizzando sia i costi operativi, sia il capitale impegnato.

Quindi, nell'ambito del supply chain management, gioca un ruolo primario la collaborazione che porta a migliorare alcune funzioni aziendali:

- Previsione della domanda al fine di comprendere al meglio le esigenze dei consumatori;
- Pianificazione della domanda, per realizzare dei piani di azione attendibili e precisi e quindi ridurre il numero di resi;
- Pianificazione della capacità produttiva con un conseguente utilizzo ottimale degli impianti;
- Integrazione tra domanda e fornitura;
- Integrazione e collaborazione tra marketing, produzione e logistica.

Al fine di raggiungere questi obiettivi, ogni singolo nodo della catena svolge un ruolo importante, infatti, anziché realizzare un'ottimizzazione locale del singolo attore bisogna puntare a un continuo miglioramento ed efficientamento dell'intera supply chain aziendale. A questo proposito, si sono sviluppate nel corso degli anni delle soluzioni informatiche che consentono di avere una visione complessiva del processo e, allo stesso tempo, grazie alle informazioni in tempo reale provenienti da ogni nodo della rete, di risolvere tempestivamente eventuali problematiche che si possono presentare in un singolo nodo della supply chain [9].

Il concetto *di supply chain management* è soggetto ad una costante evoluzione dovuta ai cambiamenti del contesto in cui le imprese devono operare. Tra essi, uno dei più importanti è il progressivo spostamento dell'attenzione del mercato dal prodotto al cliente; questo aspetto ha spinto le imprese a modificare le proprie organizzazioni al fine di soddisfare al meglio le esigenze dei consumatori finali [10].

In conclusione, il supply chain management è un fattore che consente all'azienda di ottenere ampi margini di crescita, in quanto una catena di approvvigionamento ottimizzata permette di ottenere un valore complessivo maggiore rispetto alla somma dei valori generati dai singoli nodi della rete [9].

3.2 Gestione dei flussi nella supply chain

Le fasi principali di una catena di fornitura, a loro volta scomponibili in processi minori, sono:

- Approvvigionamento: si riferisce al come, dove e quando richiedere le materie prime necessarie per realizzare la produzione;
- Produzione: è l'attività di fabbricazione vera e propria in cui si utilizzano le materie prime ottenute al passaggio precedente;
- Distribuzione: comprende tutte le operazioni che portano alla consegna di un determinato bene al cliente. Essa è il risultato del lavoro di distributori, magazzini, retailer e piattaforme digitali.

Ad ogni passaggio attraverso ciascuno di questi anelli, si verifica un flusso di merci e di informazioni, i quali presentano un andamento opposto, come mostrato nella Figura 3.2.1 [L].



Figura 3.2.1-Flussi nella supply chain, Fonte: Internet

Il flusso fisico inizia con l'acquisto dei materiali o delle merci dai fornitori e termina con la vendita dei prodotti ai clienti; il flusso informativo, invece, parte dalle indagini di mercato sui gusti, bisogni e aspettative dei potenziali utenti finali e, sulla base di ciò, determina la produzione che si riflette poi sugli ordini da trasmettere ai fornitori [N]. Nell'attuale contesto è molto importante che questi due flussi siano sincronizzati e coincidenti al fine di evitare perdite di efficienza e di livello di servizio; quindi dato che è importante avere dati e informazioni sempre aggiornati, l'obiettivo del supply chain

management è quello di gestire con la stessa accuratezza e con lo stesso grado di importanza sia il flusso dei materiali sia il flusso informativo, in quanto sono strettamente collegati al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati [M]. Per raggiungere questo obiettivo, vi sono una serie di leve preventive e correttive (presentate nella Figura 3.2.2) di carattere progettuale, gestionale e organizzativo; in particolare, è possibile evidenziare:

- Magazzino: consente di allineare periodicamente le giacenze fisiche con quelle logiche;
- Analisi dei rischi di magazzino: il magazzino non risolve alla fonte tutte le cause che generano scostamenti. È quindi necessario effettuare un'analisi dei rischi di stock che consenta di individuare prontamente eventuali problematiche, in modo tale da prevedere degli interventi per eliminarli o diminuirli;
- ICT: l'introduzione di sistemi software e hardware consente di gestire e tracciare i flussi informativi insieme ai flussi fisici, garantendo un inserimento affidabile dei dati;
- Procedure operative: esse devono integrare le attività di gestione fisica dei materiali con le attività di gestione dei flussi informativi collegati;
- Procedure informative: che hanno il compito di facilitare la gestione dei flussi contabili;
- Formazione e cambio di mentalità.

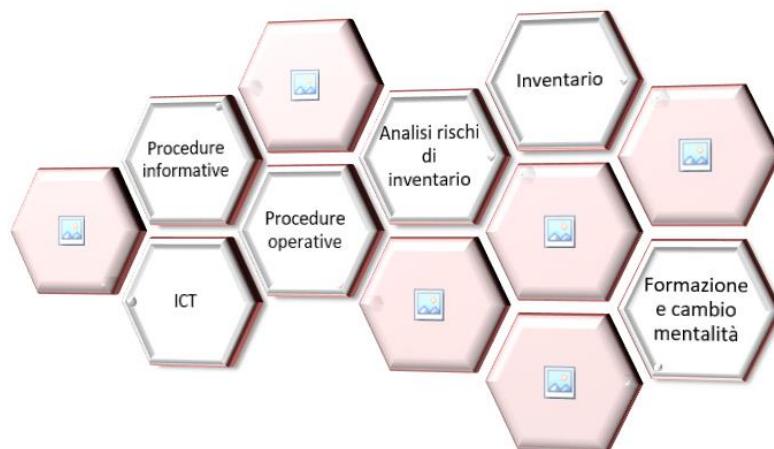


Figura 3.2.2-Leve per integrare flusso fisico e flusso informativo, Fonte: Internet

Ovviamente, oltre al flusso fisico e al flusso informativo, si hanno anche i flussi finanziari che evidenziano i pagamenti verso i fornitori e quelli ricevuti dal cliente.

3.3 Perché è importante una corretta gestione della supply chain

La corretta gestione della supply chain è molto importante, in quanto permette di consegnare al consumatore il prodotto che desidera, quando e dove lo desidera.

Organizzando al meglio i flussi logistici interni è possibile ridurre diverse voci di costo relative, ad esempio, alla gestione dei magazzini e dei trasporti, permettendo così di avere tempi di consegna minori, un miglior servizio offerto al cliente e di diventare sempre più competitivi sul mercato aumentando sia il fatturato che la redditività. La logistica interna può essere intesa come una funzione super partes, trasversale rispetto alle altre funzioni d'impresa e che persegue un obiettivo di ottimizzazione per tutta l'azienda [7]. Essa, infatti, crea valore economico attraverso la differenza positiva tra valore generato per il cliente e il totale dei relativi costi. A tal proposito, si può ricordare come nello schema della catena del valore di Porter [6], riportato nella Figura 3.3.1, la logistica in entrata e in uscita siano poste tra le funzioni primarie di un'impresa, tra quelle cioè che permettono di generare direttamente valore e quindi un vantaggio competitivo; una loro corretta gestione permette da un lato di ottenere dei vantaggi di costo, dall'altro di attuare strategie di differenziazione al fine di soddisfare al meglio le esigenze degli utenti finali. Il trasporto, in particolare, rappresenta la componente chiave delle due attività primarie generatrici di valore svolgendo una duplice funzione: da un lato permette di legare tutte le attività che compongono il flusso del valore aggiunto, dall'altro consente di unire l'azienda ai suoi fornitori ed ai suoi clienti. È infatti grazie ad esso che si instaura il legame fisico tra la catena del valore del fornitore e la catena del valore dell'azienda e tra questa e la catena del valore dei distributori.

Oltre alle attività primarie, vi sono anche le attività secondarie, come ad esempio il dipartimento di ricerca e sviluppo, le risorse umane, che permettono il funzionamento dell'impresa definendone le basi strutturali.



Figura 3.3.1- Catena del valore di Porter

Con il passare del tempo si è però capito che, al fine di ottenere un vantaggio competitivo sostenibile, le aziende non devono soffermarsi all'analisi del loro anello, ma devono applicare questi metodi di efficienza ed efficacia lungo tutta la supply chain. Una buona gestione della catena di fornitura, infatti, permette di incrementare la competitività e la qualità del servizio, riducendo l'incertezza. Quest'ultima, provoca delle fluttuazioni lungo la catena di approvvigionamento dai retailer fino ai fornitori, provocando l'effetto *Bullwhip* [22] che genera una distorsione della domanda nei diversi livelli della supply chain, a causa della mancanza di coordinamento lungo tutta la filiera, infatti ogni anello stima in modo diverso la domanda [K].

A questo proposito, è stata sviluppata la casa del supply chain management [2], presentata nella Figura 3.3.2.



Figura 3.3.2- La casa del SCM [2]

Analizzandone le fondamenta si può notare che è stato ripreso il concetto di catena del valore di Porter inserendo le attività primarie e secondarie che costituiscono la base per l'implementazione di tutti i processi aziendali.

Nel pilastro di sinistra, si trova il concetto di integrazione che è declinato in diverse attività strettamente correlate tra loro. Innanzitutto, si ha la collaborazione nella definizione degli obiettivi dell'impresa; uno studio ha dimostrato che se l'obiettivo aziendale è ben strutturato e condiviso tra tutti gli attori della filiera si riescono ad ottenere migliori prestazioni. Un altro aspetto importante è legato alla leadership, infatti, affinché la supply chain raggiunga gli obiettivi sperati, è necessario prevedere un leader legato alla strategia aziendale. Quest'ultimo ha a sua disposizione diverse leve attraverso cui stimolare un'impresa verso uno scopo comune, che possono essere così riassunte [2]:

- Catturare l'attenzione dei dipendenti esternalizzando gli obiettivi d'impresa;
- Coinvolgere l'impresa nella sua totalità;
- Creare un sistema di valutazione delle performance in modo da rendere consapevoli i dipendenti del risultato delle loro azioni e stimolarli a sviluppare le loro capacità, al fine di raggiungere al meglio gli obiettivi prefissati.

Infine, per garantire una supply chain efficiente ed efficace, è necessario scegliere al meglio i propri partner, in quanto una decisione sbagliata può influire negativamente sulle prestazioni dell'intera azienda andando ad impattare di conseguenza su tutta la catena di fornitura. Per questo motivo è importante conoscere al meglio le capacità dei fornitori in modo tale da garantire un'esternalizzazione sana e redditizia basata su rapporti duraturi, al fine di soddisfare al meglio le esigenze del cliente e di raggiungere il vantaggio competitivo sperato. In quest'ottica, i partner sono quindi visti come un'estensione dell'azienda da gestire nel modo più efficace ed efficiente possibile, per poter ottenere dei vantaggi unici e sostenibili nel tempo. I manager delle imprese facenti parte della supply chain, devono preoccuparsi dei risultati degli attori della filiera, coordinando con essi le attività per fornire, produrre e consegnare i beni e i servizi lungo tutta la catena produttiva, in modo tale che ogni fase sia ben organizzata per perseguire lo stesso obiettivo finale [2].

Analizzando ora il pilastro a destra, si trova il coordinamento che può essere definito come lo sforzo manageriale che ha l'obiettivo di unificare i processi aziendali lungo tutta

la supply chain, in modo tale che ogni nodo prenda in considerazione l'impatto delle sue azioni sull'intera catena di fornitura, attuando un'ottimizzazione globale e non locale [2]. Al fine di ottenere ciò è necessaria la standardizzazione dei processi, per eliminare le barriere con i fornitori e ottenere una relazione basata sulla cooperazione a più livelli riducendo i costi di approvvigionamento, produzione e distribuzione grazie all'eliminazione degli errori nelle attività fondamentali. Inoltre, monitorando costantemente il rendimento dei singoli cicli operativi, è possibile identificare ed eliminare inefficienze che limitano la produttività adottando metodologie di miglioramento continuo [L]. Occorre innanzitutto avere un orientamento al processo che deve essere costantemente monitorato e migliorato lungo tutta la catena di fornitura; in questo modo è possibile soddisfare al meglio gli obiettivi aziendali e, di conseguenza, le esigenze del consumatore finale. Per armonizzare i processi, è necessario l'utilizzo di sistemi informativi integrati al fine di contrastare fenomeni come l'effetto *Bullwhip* [22] efficientando così l'intero sistema logistico. La pianificazione, intesa come l'insieme di processi a supporto delle decisioni di breve e lungo termine, è un'attività fondamentale per proseguire con la produzione dell'azienda. In generale, essa può essere divisa come segue [2]:

- Identificazione e analisi di un problema decisionale;
- Definizione degli obiettivi;
- Previsione di futuri sviluppi;
- Identificazione e valutazione di attività e soluzioni possibili;
- Scelta delle soluzioni corrette.

Al fine di svolgere al meglio quest'attività, nel corso degli anni sono stati sviluppati degli strumenti software in grado di fornire soluzioni mirate per ogni azienda. Le nuove tecnologie digitali e la robotizzazione dei centri logistici stanno modellando un nuovo concetto di catena di approvvigionamento, ovvero la *supply chain 4.0* [23]. In quest'ottica, servono infatti soluzioni in grado di efficientare i processi allo scopo di ottenere miglioramenti delle performance globali, attraverso un monitoraggio in tempo reale di tutto ciò che accade lungo la filiera.

L'utilizzo delle nuove tecnologie, come Big Data, sistemi ERP, permette di [L]:

- Gestire in modo efficiente lo stock a magazzino: a causa dell'aumento delle stock keeping unit (SKU) è necessario implementare dei sistemi informatici in grado di dare un valore ai dati raccolti, in modo tale da ottenere un'ottimizzazione intelligente dei processi;
- Tracciare le merci: la tracciabilità dei prodotti è molto importante per controllare il flusso delle merci in entrata e in uscita; sistemi come i codici a barre o tag RFID permettono di raccogliere e condividere informazioni riguardanti i prodotti lungo l'intera supply chain;
- Monitorare KPI: grazie ai moderni software di gestione del magazzino è possibile monitorare gli indicatori di prestazione della supply chain e i KPI della logistica. Il loro monitoraggio continuo consente di individuare gli anelli deboli da ottimizzare.

Un altro strumento utile al fine di ottenere il coordinamento lungo tutta la supply chain è la control tower [18] in cui si crea un dialogo tra gli ERP aziendali i quali sono in grado di scambiarsi informazioni riconoscibili lungo tutta la filiera. Gli aspetti chiave di questa nuova organizzazione sono i seguenti:

- Governance centrale;
- Trasparenza e disponibilità dei dati;
- Informazione unica;
- Segnalazioni di errore;
- Approccio preventivo.

Infine, è necessario soffermarsi sul tetto della casa del SCM che definisce lo scopo della supply chain, al fine di raggiungere le prestazioni desiderate, ovvero la creazione e il mantenimento di un vantaggio competitivo che permetta di offrire al cliente il miglior servizio possibile (*Customer Centricity*) [E]. In generale, un'azienda può esistere solo se il mix di prodotti e servizi offerti al mercato le permette di essere economicamente profittevole. Questo è possibile grazie alla capacità dell'azienda di differenziarsi dai suoi concorrenti sulla base dei costi e del livello di servizio offerto al cliente. Al fine di soddisfare al meglio le esigenze del consumatore finale, non basta fornirgli il prodotto da

lui richiesto, ma è necessario offrirgli un adeguato servizio (*Customer Service*), che può essere suddiviso in tre processi distinti [24]:

- *Pre-transaction customer care*: essa consiste nel rendere accessibili al cliente tutte le informazioni utili sul prodotto e sul servizio che intende acquistare;
- *Transaction customer service*: intesa come la soddisfazione del consumatore finale a seguito dell'esperienza di acquisto (ad esempio, può essere quantificata facendo riferimento al lead time di consegna o alla qualità della fornitura);
- *Post-transaction customer care*: è il servizio post-vendita garantito al cliente, in termini di assistenza per riparazione, sostituzione ecc....

In conclusione, è possibile affermare che lo scopo di una supply chain integrata è quello di ottimizzare i trade-off tra efficienza ed efficacia, ovvero di minimizzare il costo totale delle attività logistiche nel loro complesso, tenendo sempre presente il livello di servizio da garantire al cliente.

È evidente che, nell'attuale contesto economico, le imprese competano attraverso la supply chain, che quindi rappresenta l'elemento fondamentale per ottenere successo. Oggi, infatti, il mercato sta diventando sempre più globale, rendendo la domanda sempre più incerta e, per questo motivo, al fine di soddisfare in modo efficace le esigenze degli utenti finali, è necessario essere estremamente flessibili. Un altro fattore che rende la supply chain estremamente necessaria, è l'enorme crescita vista in questi ultimi anni di internet e dell'e-commerce. Il supply chain management insieme all'utilizzo delle nuove tecnologie emergenti risulta molto importante in quanto permette di ottenere diversi benefici, come la riduzione del prezzo dei prodotti e del time to market, assicurando una differenziazione rispetto ai competitors. L'ottimizzazione del supply chain management può essere analizzata su tre piani differenti:

- Strategico: in cui è trattata la definizione della struttura della catena di fornitura;
- Tattico: in cui si evidenziano i metodi di previsione della domanda, della produzione e della vendita;
- Operativo: in cui si programmano le operazioni, i processi e il trasferimento delle informazioni in tempo reale.

In generale, i principali benefici che può portare una supply chain ben gestita e ben integrata sono:

- Diminuzione dei costi di magazzino, grazie ad una sua gestione accurata;
- Riduzione dei costi totali di produzione, attraverso la velocizzazione del flusso interno di merci e l'integrazione con i fornitori e i distributori, che permette di ottenere informazioni utili e prevedere in anticipo le esigenze della domanda;
- Miglioramento della soddisfazione del cliente, in quanto le relazioni integrate permettono di ridurre i tempi di produzione, con una conseguente diminuzione dei tempi di consegna, garantendo comunque un'elevata personalizzazione del prodotto. Inoltre, si migliora il servizio pre e post-vendita offerto al cliente.

A sostegno di queste considerazioni, uno studio condotto da Accenture, INSEAD e Stanford University, dimostra come le aziende leader nella gestione della supply chain siano anche le più profittevoli e vengano premiate nei mercati finanziari.

3.4 Supply chain sostenibile

Il cambiamento climatico è uno dei principali problemi del secolo in corso; per questo motivo, le aziende sono alla ricerca di soluzioni che limitino le emissioni di gas effetto serra nell'atmosfera. Per raggiungere questo obiettivo è necessaria una gestione sostenibile delle risorse, come acqua e materie prime, e l'utilizzo di energie derivanti da fonti rinnovabili. Per fare ciò occorre la collaborazione di tutti gli attori della filiera, i quali devono unificare gli sforzi e promuovere azioni concrete come l'utilizzo di materie prime sostenibili o la razionalizzazione delle risorse usate. Il principio gerarchico dei rifiuti, presentato nella Figura 3.4.1, evidenzia diverse pratiche che un'azienda può adottare al fine di aumentare la sostenibilità ambientale delle sue attività. Innanzitutto, occorre evitare di utilizzare dei componenti particolarmente impattanti per l'ambiente. Nel caso in cui questa alternativa non fosse percorribile, è buona pratica prolungare la vita utile dei prodotti riutilizzandoli per lo stesso scopo per cui erano stati progettati. Se non è possibile fare ciò, si possono recuperare i materiali con cui il prodotto è realizzato, come ad esempio metalli, carta, plastica, vetro, al fine di riutilizzarli per la realizzazione di nuovi componenti. Nel caso in cui il riciclo dei materiali risulti difficoltoso o impossibile, si può recuperare l'energia intrinseca nel prodotto attraverso la creazione di

biogas o termovalorizzazione. Infine, se nessuna delle alternative descritte finora risulta applicabile, come ultima spiaggia si ha lo smaltimento in discarica del componente; questa pratica è, ovviamente, quella meno sostenibile dal punto di vista ambientale.

Principio gerarchico dei rifiuti



Figura 3.4.1-Pratiche per incrementare la sostenibilità ambientale, Fonte: Internet

Negli ultimi anni è diventato sempre più importante il concetto di *supply chain sostenibile*, ovvero una gestione delle attività, delle risorse e delle informazioni al fine di massimizzare la profitabilità della filiera, riducendo allo stesso tempo l'impatto ambientale e massimizzando il benessere sociale [18]. Quindi l'azienda non ragiona considerando solo la propria relazione con l'ambiente, ma contribuisce attivamente a realizzare la qualità delle attività svolte lungo tutta la supply chain, implementando un'ottica collaborativa lungo tutta la filiera. In questo modo si migliora il coordinamento tra gli attori della supply chain, limitando l'impatto ambientale e generando allo stesso tempo valore per l'intera catena di approvvigionamento. Tutto ciò è legato al *Corporate Social Responsibility (CSR)* [D] cioè la consapevolezza di tutti gli attori della catena di contribuire alla creazione di una società migliore e di un mondo più pulito, senza l'imposizione di norme esterne.

Questo concetto comprende tre dimensioni tra di loro strettamente legate, ovvero:

- Responsabilità economica;
- Responsabilità sociale;
- Responsabilità ambientale

e sintetizzate nell'acronimo *ESG (Environmental, social and corporate governance)* [8].

L'efficacia del CSR è possibile attraverso il contributo di diversi stakeholders collegati con l'azienda da una rete di relazioni; tra i principali è possibile trovare i clienti, i fornitori, i media, le autorità, le banche e gli investitori.

Una logistica sostenibile adotta una supply chain circolare, in modo tale da ridurre al minimo i rifiuti attraverso il riciclo e il riuso. Infatti, l'economia circolare rappresenta uno degli strumenti fondamentali per trasformare le filiere in un'ottica eco-sostenibile, contribuendo alla sostenibilità economica, ambientale e sociale. Tutti questi interventi hanno assunto una grande importanza nell'ambito del *Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR)*; secondo questo piano, infatti, a determinare la crescita aziendale futura saranno fattori come la qualità, la puntualità nella pianificazione e la sostenibilità ambientale.

Contribuire allo sviluppo di una supply chain sostenibile permette alle aziende di abbassare i costi di produzione attraverso il riutilizzo delle materie prime. Inoltre, è possibile migliorare l'immagine corporativa; infatti, secondo uno studio sul consumo realizzato da IBM, sei consumatori su dieci sono disposti a cambiare le loro abitudini di acquisto al fine di ridurre l'impatto ambientale [H]. Pertanto, le aziende realmente interessate ai temi legati alla sostenibilità riusciranno a guadagnare reputazione (aumento del valore del marchio pari a circa il 15-30%) [L] e saranno di conseguenza più competitive sul mercato. La strategia di sostenibilità nella supply chain permette anche di introdurre nuovi processi e prodotti e di trovare nuove opportunità di crescita, contribuendo al progresso e all'innovazione dell'azienda. Quindi è possibile concludere che la filiera sostenibile non è solo più una questione di immagine e reputazione ma si è convertita in una necessità e strategia che apporta benefici alle imprese permettendo loro di rafforzare la relazione con l'ambiente e la società. Ovviamente però l'implementazione di queste strategie presenta alcune criticità. Infatti, le abitudini consolidate delle aziende

potrebbero ostacolare delle modifiche nella gestione logistica della filiera. Inoltre, affinché il passaggio verso catene di fornitura più sostenibili porti i risultati sperati, è necessario attuare lunghi e articolati processi dell'intera supply chain che richiedono tempo e risorse che non sempre le aziende sono disposte ad investire. Un altro ostacolo è legato al fatto che questi investimenti generano dei ROI positivi nel lungo termine e quindi i manager potrebbero essere scoraggiati nel loro finanziamento in quanto non sono certi della loro profittabilità. Infine, per avere una supply chain sostenibile è necessario disporre di software per l'analisi dei Big Data o di sistemi specializzati nel monitoraggio della filiera, per questo motivo le aziende sprovviste di questi strumenti potrebbero essere disincentivate dall'investimento.

Il concetto di supply chain sostenibile [18] può essere declinato in tre aree di riferimento:

- Green purchasing;
- Green Logistics: considerando i flussi da monte a valle della catena;
- Reverse Logistics: considerando i flussi da valle a monte della catena.

La prima area si riferisce all'applicazione di criteri ambientali per la scelta dei fornitori in aggiunta a quelli tradizionali di prezzo, qualità e rispetto delle condizioni di consegna. Queste pratiche permettono all'azienda di ridurre al minimo i rischi legati alle procedure commerciali di un'azienda, in quanto migliorano la percezione del marchio da parte del consumatore. In questo modo è possibile ottenere un vantaggio competitivo nei mercati mondiali. Inoltre, queste pratiche consentono all'azienda di monitorare costantemente i costi di un prodotto grazie a un approccio che si estende all'intero ciclo di vita; questo è realizzato grazie ad un più razionale utilizzo delle risorse che permette di ridurre gli sprechi. Un altro importante vantaggio per le aziende è che esse possono avere un accesso facilitato al mercato dei capitali, ottenendo, ad esempio, dei tassi agevolati. La Green Logistics, invece, si pone l'obiettivo di trasportare e consegnare le materie prime e i prodotti al più basso costo possibile, mantenendo standard elevati e minimizzando l'impatto ambientale del processo. Un modo per raggiungere questi obiettivi è quello di utilizzare mezzi di trasporto elettrici o a gas per ridurre il consumo di carburante e l'emissione di inquinanti. Inoltre, per le consegne dell'ultimo miglio, è possibile utilizzare biciclette, abbassando così, non solo l'emissione di sostanze dannose, ma anche la congestione del traffico. Inoltre, sarebbe opportuno utilizzare dei mezzi di trasporto

alternativi a quelli gommati come ad esempio il trasporto via treno. Ovviamente, nel caso in cui si decidesse di impiegare questi mezzi, sarà opportuno valutare se i lead time di trasporto (maggiori rispetto a quelli derivanti dall'utilizzo di altri metodi) sono compatibili con i tempi richiesti dal cliente. Un altro aspetto importante è quello relativo al packaging, infatti, bisognerebbe realizzarlo con materiale riciclato, biodegradabile e proveniente da fonti rinnovabili, privilegiando imballi con poco plastica e poco colorati. Inoltre, è buona prassi realizzare i prodotti privi di imballaggio aggiuntivo e controllare che i componenti meno ingombranti possano essere contenuti in packaging flessibili e più leggeri. Un'altra pratica adottabile al fine di migliorare la sostenibilità della supply chain è quella di incoraggiare la restituzione degli imballaggi primari anche attraverso l'introduzione di incentivi economici. Da una serie di analisi si è stimato che circa il 13% delle emissioni totali di una supply chain sono legate alle strutture logistiche (*World Economic Forum 2009*). Per questo motivo sarebbe opportuno usare risorse rinnovabili, come sole, acqua e vento, per la produzione di energia e scegliere delle costruzioni eco-compatibili per lo stoccaggio dei prodotti. Inoltre, occorre progettare le scaffalature in modo tale da ridurre le distanze percorse dai carrelli elevatori e cercare di aggregare il più possibile gli ordini riducendo il numero di missioni. Per quanto riguarda i mezzi di movimentazione, è opportuno scegliere dei carrelli elettrici con un'elevata efficienza e un basso consumo delle batterie. Attualmente sono presenti sul mercato carrelli elevatori alimentati con batterie agli ioni di litio, le quali sono caratterizzate da una migliore efficienza energetica, infatti, l'utilizzo di questa nuova tecnologia permette un risparmio pari a circa il 20% [R], che porta ad una conseguente riduzione delle emissioni di CO₂. Diversamente da quanto accade nel caso dei carrelli alimentati con batterie al piombo, l'utilizzo di queste nuove batterie esenti da esalazioni consente di non avere un locale di ricarica carrelli dedicato e di prevedere dei punti di ricarica distribuiti nello stabilimento, in modo tale da sfruttare al meglio l'opportunità di effettuare ricariche parziali nelle normali pause e valorizzare quindi tempi morti considerati come potenziali inefficienze. L'utilizzo di software logistici può aiutare a monitorare e limitare i fattori inquinanti, identificando, ad esempio, le migliori rotte al fine di massimizzare il carico del veicolo ed evitare dei viaggi a vuoto. È possibile ridurre quest'ultimi adottando la pratica del pallet pooling lungo tutta la catena logistica con una conseguente diminuzione dei viaggi necessari a riconsegnare i pallet ai clienti/fornitori. Infine, per quanto riguarda la reverse

logistics in ottica sostenibile, il suo obiettivo è quello di pianificare, implementare e controllare in modo efficiente ed efficace il flusso dei beni dal punto di consumo fino al punto di origine, al fine di recuperare valore nei prodotti che hanno concluso il loro primo ciclo di vita.

Un altro aspetto importante legato alla sostenibilità della supply chain è il concetto di *Carbon Foot Print (CFP)*: si tratta di un parametro, generalmente espresso in tonnellate di CO₂ usato per stimare le emissioni di gas serra generate da un prodotto, un servizio, un'organizzazione o un individuo [E]. Tali emissioni sono definite come la massa totale di gas serra rilasciata in atmosfera durante uno specifico periodo di tempo espressa in CO₂ equivalenti. Queste ultime si ottengono moltiplicando la massa del gas serra considerato per il potenziale di riscaldamento globale (GWP) che esprime il contributo all'effetto serra [Q]. Per valutare la Carbon Foot Print di un'azienda esistono due standard internazionali, uno emesso dal WRI/WBCSD (GHG Protocol) e l'altro dall'ISO (ISO 14064-1): entrambi prevedono di considerare diversi tipi di emissioni [18]:

- Emissioni dirette: sono generate dall'azienda considerata;
- Emissioni indirette: derivano dalla generazione di energia acquistata da terze parti;
- Altre emissioni indirette: a monte e a valle della catena logistica, come conseguenza delle attività svolte dall'organizzazione considerata (logistica, trasporti, rifiuti...).

In particolare, per quantificare le emissioni di un prodotto, si considera l'intero ciclo di vita: dall'estrazione della materia prima fino allo smaltimento del prodotto. Questo aspetto è solitamente sintetizzato nell'espressione “*from cradle to grave*” [18]. Inoltre, nel caso in cui più aziende partecipino al processo produttivo, la *CFP* è la somma dei contributi delle singole fasi.

L'impronta di carbonio rappresenta il 50% [E] di tutta l'impronta ecologica; per tale ragione è molto importante conoscerne l'entità perché permette di comprendere al meglio quanto un processo è impattante per il pianeta. Essa è inoltre un aspetto cruciale per le strategie di business dell'azienda in quanto, questo strumento può essere usato per valorizzare le attività e promuovere le politiche di responsabilità sociale e ambientale. Per

tale ragione le organizzazioni si impegnano a predisporre un sistema di carbon management con l'obiettivo di definire degli interventi utili per la riduzione delle emissioni. Tali misure possono essere integrate con attività di neutralizzazione delle emissioni (*carbon neutrality*) [E], le quali mirano a compensare le emissioni con azioni come piantumazione di alberi o produzione di energia rinnovabile.

In conclusione, una supply chain sostenibile deve garantire l'efficienza, le pratiche migliori e la trasparenza in ogni suo passaggio. Per fare ciò è necessario raggiungere una visibilità assoluta di tutto quello che succede lungo la filiera mediante l'utilizzo delle nuove tecnologie come il cloud e l'Internet of Things.

4. Disruptions

Il termine *disruption* è diventato negli ultimi anni sempre più presente nelle conversazioni legate al business. Il suo significato è *rottura* e indica dei cambiamenti repentinamente che portano a modi nuovi e differenti rispetto al passato di fare, pensare e interpretare ciò che accade nel mondo. Il termine *disruption* è diventato famoso con il libro *The Innovator's Dilemma* di Clayton Christensen, in cui è stata introdotta l'idea di *disruptive innovation*. Questa espressione è utilizzata per indicare un cambiamento delle logiche correnti, introducendo comportamenti e interazioni nuove e rivoluzionarie. Secondo Christensen, l'impatto di una *disruptive innovation* è imprevedibile: essa, infatti, può essere definita come *disruptive* solo dopo che si sono analizzati gli effettivi cambiamenti apportati nel modello in cui è inserita. Nel mondo aziendale il termine, quindi, fa riferimento a cambiamenti inaspettati nel modo di funzionare di un certo settore, resi possibili grazie alle potenzialità offerte dalla tecnologia. A titolo di esempio è possibile citare Amazon, il quale è diventato fornitore di contenuti televisivi, oppure WhatsApp che ha cambiato il modo di comunicare tra le persone e ha rivoluzionato il mercato dei gestori di telefonia. Quindi, ogni organizzazione consolidata rischia di perdere il proprio vantaggio competitivo nel caso in cui un imprenditore attento e accorto sia in grado di notare una lacuna di mercato da soddisfare. Il problema principale è che le aziende tradizionali sono molto dipendenti da pratiche che hanno funzionato nel passato e sono meno propense ad attuare nuove metodologie più innovative. I *disruptors* sono coloro che sono disposti ad uscire dalla loro comfort zone; questo significa essere aperti all'esplorazione di nuove opportunità innovative, le quali possono discostarsi dalle ormai consolidate pratiche aziendali [12]. Per attuare questo cambiamento è necessaria la presenza di leader disposti a sfidare l'organizzazione e cercare di convincere tutta l'azienda a finanziare questo tipo di progetti.

Oltre a queste *innovative disruptions*, le aziende devono fare i conti con alcuni eventi, come crisi finanziarie o calamità naturali, che possono inficiare lo svolgimento delle loro attività. A questo proposito, si parla di cigni neri ovvero di eventi con una bassa probabilità di accadimento ma con un grande impatto. Nonostante le numerose disruptions avvenute nelle catene logistiche degli ultimi anni (ad esempio, l'attacco alle torri gemelle di New York nel 2001), molte aziende si sono trovate impreparate nel gestire

la crisi da Covid-19. In generale, mappare una supply chain è costoso, per questo molte imprese si limitano a controllare i loro fornitori principali senza preoccuparsi dei subfornitori. Il problema è che anche se l'azienda si rifornisce da più fornitori di primo livello, può capitare che si verifichino comunque delle interruzioni nella catena di fornitura legate al fatto che tutti questi fornitori principali si riforniscono da pochi fornitori di livelli più bassi (*effetto a diamante*) [18]. Nel corso degli ultimi dieci anni, le supply chain sono diventate sempre più rischiose; questo è dovuto principalmente all'outsourcing e offshoring che hanno reso le catene di fornitura sempre più globali e, di conseguenza, più vulnerabili. Inoltre, può sembrare strano, ma anche gli approcci della *Lean manufacturing* [17] hanno contribuito a questo fenomeno; infatti, il *Just in Time* [17] ha come obiettivo primario quello di ridurre i livelli delle scorte, esponendo tutta la supply chain a rischi notevoli in caso di rotture della catena di fornitura. La vulnerabilità di un'azienda a una disruption può essere intesa come una combinazione della probabilità di accadimento dell'evento e della sua potenziale severità.

In generale, è possibile individuare otto fasi [18] attraverso cui una disruption si presenta, illustrate nella Figura 4.1:

- Preparazione, solitamente è nascosta o comunque difficilmente individuabile;
- L'evento distruttivo;
- Prima risposta, si tratta di un'azione poco efficace e difficile;
- Primo impatto;
- Impatto pieno, esso provoca una caduta drastica di tutta la catena logistica;
- Preparazione della ripresa;
- Ripresa
- Impatto sul lungo termine.

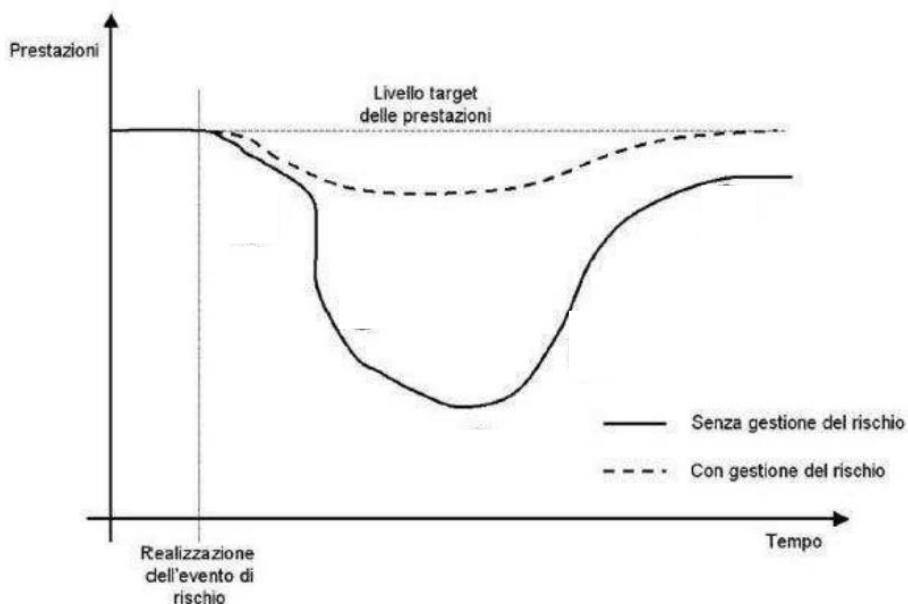


Figura 4.1- Profilo di una disruption, Fonte: Internet

Gli attuali mercati sono caratterizzati da alta volatilità, incertezza, complessità e ambiguità e, per tutte queste ragioni, è necessario cercare di avere un recupero più veloce possibile, ovvero le aziende devono essere resilienti cioè capaci di agire prontamente alle diverse situazioni che si possono presentare. Per fare ciò è necessaria la predisposizione di un *business continuity plan* [18] che preveda una serie di azioni volte a garantire una maggiore flessibilità dell'azienda, riprogettando i processi operativi e organizzativi dell'impresa; in questo modo si riesce ad essere più reattivi nella risoluzione delle problematiche che si possono presentare, come mostrato nella Figura 4.1. Oggi la *business continuity* ha un significato diverso rispetto a quello della sua nascita negli USA, alla fine degli anni '70. In quel periodo si faceva riferimento alla capacità dell'azienda di assicurare la continuità dei processi informatici; oggi questi aspetti fanno parte del cosiddetto *disaster recovery*, che è una parte del *business continuity plan*. Alla fine del secolo scorso i principi di questa disciplina sono stati applicati anche agli asset e ai processi aziendali nel loro complesso, al fine di assicurare la sopravvivenza di tutte le funzioni essenziali per l'organizzazione. Tutto ciò è stato poi codificato all'interno di norme guida, come la ISO22301, la quale rende certificabile la *business continuity*.

Questi piani operativi si basano su quattro pilastri di seguito elencati:

- Prevenzione: azioni intraprese con l'obiettivo di ridurre o eliminare la probabilità e/o l'impatto di una rottura all'interno della supply chain;
- Preparazione: attività da realizzare prima di una disruption, al fine di garantire una risposta efficiente ed efficace;
- Risposta: azioni intraprese in risposta ad un evento distruttivo in modo tale da contenere, controllare e minimizzare gli impatti;
- Ripristino: processo attuato per recuperare l'operatività aziendale e per minimizzare l'interruzione e i tempi di recupero aziendali.

La redazione del *business continuity plan* spetta a un responsabile della gestione del rischio, il quale deve essere molto familiare con le attività dell'azienda, in modo tale da poter evidenziare ogni possibile problema ogni qualvolta si prende una decisione strategica. L'uso di mappe di vulnerabilità aiuta i responsabili a capire la probabilità e l'impatto delle disruption, permettendo la focalizzazione su quelle più critiche. Queste mappe devono però essere continuamente aggiornate, in quanto, a seconda delle scelte aziendali o di altre imprese, possono scomparire delle fonti di vulnerabilità o comparirne di nuove.

Affinché questi piani apportino i benefici sperati è necessario che abbiano alcune caratteristiche. Innanzitutto, devono essere completi in modo tale da poter affrontare qualsiasi imprevisto che si presenta nel tempo. Allo stesso modo, però, devono essere adattabili in modo tale da affrontare qualsiasi situazione possibile. Inoltre, questi piani devono essere implementabili se necessario; per questa ragione devono essere efficienti e semplici per fare in modo che i responsabili siano in grado di agire prontamente con le risorse di cui dispongono.

Oggi, la *business continuity* è un aspetto chiave al fine di garantire la resilienza di un'organizzazione e permettere all'azienda un miglioramento delle performance attraverso una massimizzazione della qualità e dell'efficienza e una maggiore flessibilità durante le interruzioni produttive. In questo modo è possibile quindi mantenere nel tempo il miglior livello di servizio verso i clienti con un incremento della reputazione dell'azienda nei confronti dei mercati di riferimento.

Quando si analizzano delle disruptions bisogna considerare due parametri [18] strettamente legati tra loro:

- *Time-to-Recover* (TTR): è il tempo che un nodo della catena impiega per tornare alla piena funzionalità, esso dovrebbe essere ridotto al fine di aumentare la flessibilità della filiera;
- *Time-to-Survive* (TTS): il massimo periodo di tempo in cui una supply chain riesce a soddisfare la domanda, dopo che si è verificata una disruption. Occorre cercare di aumentarlo, ad esempio incrementando i livelli delle scorte.

Quindi se $TTR < TTS$ non si verifica nessuna interruzione nella catena di fornitura, in caso contrario, il nodo non è in grado di reagire all'evento, quindi si verifica una rottura.

Le aziende possono aumentare la loro resilienza attraverso diverse leve, tra cui la diversificazione dei fornitori, l'aumento della quantità a stock dei componenti critici lungo la catena e la riduzione della complessità della filiera attraverso l'adozione di strategie di nearshoring.

4.1 Reazioni alle recenti disruptions [O]

A seguito della pandemia da Covid-19 e gli shock dell'offerta e della domanda che hanno caratterizzato il 2021 e il 2022, le aziende di tutto il mondo stanno ripensando le loro catene di approvvigionamento, per fare in modo che siano efficaci nel governare situazioni normali, ma resilienti nel gestire situazioni più complesse.

Infatti, nel contesto economico attuale si assiste a una necessità sempre più spinta di garantire la continuità della supply chain in tutte le circostanze che si possono presentare: per fare ciò le aziende devono svolgere un'attenta analisi delle loro catene di approvvigionamento, in modo tale da trovarsi pronte per rispondere in modo adeguato ad eventuali sfide che si possono presentare. Durante il 2021 e il 2022, le supply chain e la logistica hanno subito notevoli pressioni e stress inaspettati, costringendo molte aziende a rivolgersi a esperti di terze parti, considerare sempre più l'impiego di soluzioni digitali avanzate e operazioni di e-commerce accelerate. In particolare, si è assistito ad

un'esternalizzazione delle attività logistiche verso aziende specializzate in modo tale da ridurre i rischi, concentrarsi sul core business e aumentare la flessibilità al fine di rispondere più prontamente ai cambiamenti del mercato. Inoltre, le imprese hanno capito che per riuscire ad essere resilienti devono cercare di digitalizzare le catene di approvvigionamento, investendo nelle nuove tecnologie, in modo tale da migliorare la visibilità su tutta la filiera ed attuare delle risposte mirate. A causa del lockdown, si è assistito ad un notevole aumento degli acquisti on-line e, si prevede che, nonostante stia avvenendo un graduale ritorno alla normalità, questa tendenza non sia destinata ad arrestarsi. L'e-commerce è caratterizzato da acquisti impulsivi che rendono più difficile una corretta previsione della domanda, tutto ciò ha evidenziato che, al fine di non perdere in competitività, le aziende devono avere una strategia ben strutturata e condivisa lungo tutta la catena produttiva.

Nei prossimi mesi si dovranno affrontare, altresì, alcune tendenze che hanno subito un rallentamento durante il 2021, ma che sono destinate a riemergere nei prossimi anni. Se da un lato molte aziende hanno chiuso i battenti, con un conseguente aumento della disoccupazione, dall'altro si è assistito ad un aumento della richiesta di manodopera specializzata nel settore dei servizi logistici. Inoltre, come già evidenziato in precedenza, il comportamento dei consumatori è sempre più irregolare ed impulsivo; per questo motivo diventa difficile utilizzare i dati storici per prevedere la domanda e la produzione. Le nuove tecnologie, come l'intelligenza artificiale e il machine learning, vengono in aiuto delle aziende, permettendo loro di effettuare analisi avanzate, in modo tale da rispondere prontamente alle esigenze impreviste degli utenti finali. Per questo motivo, sarà necessario implementare la cosiddetta *logistica elastica*, che consiste nel disporre di catene di approvvigionamento fortemente reattive nell'aumentare o ridurre la capacità produttiva, in base alle esigenze del mercato. Un modo per cercare di ridurre la variabilità della domanda è di fidelizzare il cliente incrementando i servizi offerti (*servitization*).

Uno studio dimostra che, entro il 2030, circa il 60% della popolazione mondiale vivrà nelle città che diventeranno quindi importanti centri di distribuzione. Per questo motivo, le aziende sono chiamate a adottare soluzioni efficienti dell'ultimo miglio. Legato a questo tema, si ha il concetto della sostenibilità, in quanto, come già spiegato in precedenza, le abitudini di acquisto dei consumatori stanno cambiando; circa il 66% di

essi, infatti, preferisce rivolgersi ad aziende con una reputazione eco-compatibile piuttosto che ad imprese che offrono i loro prodotti a prezzi più economici, ma generando un notevole impatto ambientale. Quindi, soltanto le aziende dotate di una supply chain sostenibile dal punto di vista ambientale saranno in grado di differenziarsi rispetto alle altre e di ottenere quindi un vantaggio competitivo nel tempo.

Una gestione efficace della continuità della catena di fornitura è responsabilità di ogni azienda appartenente alla rete: le organizzazioni non possono operare separatamente in quanto dipendono da un network formato da tantissimi stakeholders sempre più globalizzati. Infatti, un'interruzione in qualsiasi parte della catena può compromettere la capacità dell'azienda di raggiungere i propri obiettivi. Di fatto, le organizzazioni, per rendere le loro supply chain più resilienti senza indebolire la loro competitività, devono prima comprendere le proprie vulnerabilità e quindi considerare una serie di cambi di approccio, alcuni dei quali avrebbero dovuto aver luogo molto prima della pandemia, quali:

- La mappatura e comprensione delle reti di supply chain attraverso più livelli;
- L'identificazione e comprensione dei rischi che interessano ogni organizzazione e sito all'interno di tali reti;
- L'identificazione dei collegamenti logistici e di comunicazione tra i vari stakeholder;
- Lo sviluppo di piani di mitigazione, risposta e ripristino efficaci che affrontino tali rischi.

Ovviamente, tutto ciò richiede molto tempo e denaro, il che spiega il motivo per cui la maggior parte delle grandi aziende abbia concentrato la propria attenzione solo sui fornitori diretti strategici. Tuttavia, un'interruzione improvvisa e bloccante per l'attività produttiva può essere molto più costosa di quanto non sia effettuare un'analisi esaustiva della propria rete di fornitura.

Dopo aver identificato i rischi e gli impatti di un'interruzione nella catena di approvvigionamento, è possibile utilizzare tali informazioni per redigere adeguati *Business Continuity Plan* in modo tale da anticipare eventuali crisi, eseguendo delle

simulazioni per migliorare la risposta. Un altro aspetto importante è quello di cercare di avvicinare i fornitori all’impianto produttivo, in modo tale da ridurre i lead time ed essere in questo modo più reattivi nella gestione di possibili problematiche. Inoltre, occorre diversificare il più possibile il parco di fornitori, in modo tale da avere maggiori alternative nel caso in cui uno di essi si trovi in difficoltà. È importante ricordare che il fornitore che garantisce i prezzi più economici può non essere quello che assicura la continuità delle forniture; in questo caso, quindi, potrebbe essere più conveniente optare per un fornitore che non è così concorrenziale dal punto di vista dei prezzi ma che è più affidabile dal punto di vista della consegna.

In conclusione, una migliore gestione della supply chain e l’adozione della digitalizzazione saranno sempre più importanti per una corretta gestione della catena di fornitura. Infatti, le organizzazioni con processi efficienti di gestione del rischio della supply chain e della logistica saranno in una posizione migliore per identificare l’impatto degli eventi e valutare come rispondere al meglio in circostanze difficili. Grazie alla mappatura di tutta la rete, si è infatti in grado di accedere alle informazioni necessarie e strategiche per costruire programmi solidi necessari per una pronta identificazione della vulnerabilità del proprio network. Inoltre, grazie all’utilizzo delle moderne tecnologie di intelligenza artificiale e di machine learning, sarà possibile disporre di un’adeguata analisi predittiva che permetterà alle organizzazioni di agire proattivamente rispondendo alle interruzioni in modo più rapido ed economico e adottando un approccio resiliente.

4.2 La crisi dei semiconduttori [5]

I semiconduttori sono materiali utilizzati per realizzare i chip, i quali trovano applicazione in diversi contesti, tra cui le telecomunicazioni, l’informatica, la sanità e i trasporti. Nel corso del 2021, si è assistito ad una forte crescita della domanda globale di semiconduttori (+26%, per un valore di 550 miliardi), la quale però non è stata accompagnata da un incremento tempestivo dell’offerta, con un conseguente aumento dei tempi di consegna e dei prezzi di vendita. Questa tendenza non è però destinata ad arrestarsi, in quanto si prevede un aumento fino a 600 miliardi di euro per il 2022 (*Euler Hermes, Electronics 2022 Outlook Report*). L’attuale crisi globale dei semiconduttori è un fenomeno iniziato

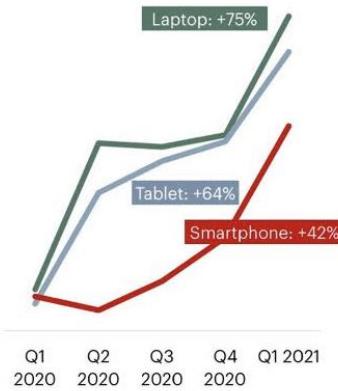
già da alcuni anni con la guerra tecnologica USA-Cina che è stata accresciuta dalla pandemia. L'eccesso di domanda può essere spiegato da tre fattori strutturali:

- L'accelerazione del 5G che ha determinato un aumento significativo della domanda di questi componenti nell'ambito delle telecomunicazioni, della connettività, dell'automobile e delle applicazioni industriali;
- Il processo di elettrificazione delle auto le quali contengono un maggior numero di semiconduttori, necessari anche per la realizzazione delle infrastrutture funzionali allo sviluppo della mobilità elettrica;
- La diffusione dell'Internet of Things.

Oltre ad essi, è possibile considerare alcuni fattori congiunturali come l'aumento della domanda di apparecchiature elettroniche durante la pandemia e un errore di valutazione dell'industria hi-tech che ha giudicato questi picchi come temporanei e gestibili attraverso le scorte, senza incrementare la produzione. Ad inizio 2022 si è aggiunto anche il conflitto russo-ucraino, che minaccia sotto diversi aspetti la continuità delle catene di fornitura; in particolare Russia e Ucraina sono fornitori di gas chimici come il C4F6 e il neon fondamentali per i processi produttivi nella filiera dei semiconduttori. Infine, anche il fattore tempo incide sulla capacità di risposta dei fornitori alla domanda. Infatti, questi processi sono particolarmente complessi dal punto di vista tecnologico e richiedono, anche in condizioni normali, tempi di consegna di circa 26 settimane.

Inoltre, la produzione di microchip non è ripartita equamente tra tutti i settori che ne necessitano. In particolare, come presentato nella Figura 4.2.1, i principali produttori tendono a focalizzarsi sul mercato degli smartphone e dei dispositivi legati all'intelligenza artificiale. Quindi le case automobilistiche sono costrette a competere con questo tipo di produzioni: tutto ciò non fa altro che aggravare la situazione di crisi già preoccupante, provocando dei ritardi nei momenti di picco della domanda. Rispetto ai leader delle hi-tech le case automobilistiche sono in una posizione di minoranza ricoprendo appena l'8% del fatturato del 2020 dei produttori di semiconduttori. La quota più grande (oltre l'80%) è infatti destinata alla produzione di computer, smartphone ed elettronica di consumo. Altri settori che si trovano in difficoltà nel reperimento di questi componenti sono quello industriale e delle comunicazioni [P]. Tutto ciò è presentato nella Figura 4.2.1 e 4.2.2.

Crescita valore dei device (WW, % YoY)



Fonte: IDC Quarterly PCD Tracker, Q1 2021, IDC Mobile Phone Tracker, Q1 2021, Credi suisse, Lit search

*Figura 4.2.1- Aumento valore dell'elettronica di consumo,
Fonte: IDC Quarterly PCD Tracker, Q1 2021, IDC Mobile
Phone Tracker, Q1 2021, Credi suisse, Lit search*



Figura 4.2.2- Ripartizione Semiconduttori, Fonte: Gartner

La crescente domanda di questi prodotti ha causato, inoltre, la saturazione della capacità produttiva delle industrie dei semiconduttori. Dato che la produzione di questi componenti è fortemente concentrata, molte aziende automobilistiche hanno iniziato ad investire per la produzione di microchip; ciò è stato spinto anche dall'aumento di chip

all'interno delle moderne auto elettriche, come illustrato nella Figura 4.2.3, in cui è fornita una distinzione in base al livello di sofisticazione dell'auto.

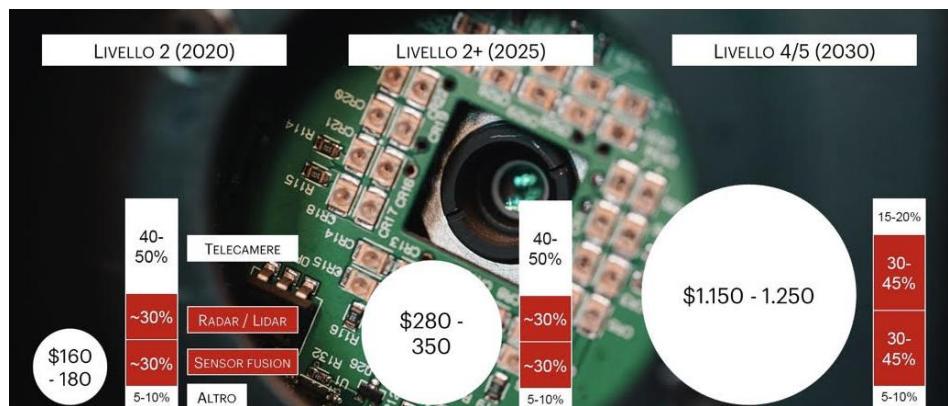


Figura 4.2.3- Contenuto incrementale dei semiconduttori, Fonte: Strategy analytics, Automated driving semiconductor market estimate, August 2020

Il settore dei semiconduttori punta ad avere bassi costi, al fine di realizzare beni di largo consumo come smartphone e televisori a basso prezzo, e presenta una catena di produzione tesa e caratterizzata da poco stock. La filiera dei semiconduttori e dei chip è, inoltre, particolarmente lunga, dato che si estende da una parte all'altra del pianeta. Gli snodi centrali della catena sono le *foundries*: fabbriche indipendenti, localizzate prevalentemente in Asia, che producono chip a basso costo su commissione e progetto di altre aziende. Il processo di produzione dei chip può essere sintetizzato in tre passaggi fondamentali (*Poitiers, N. and P. Weil, A new direction for the European Union's half-hearted semiconductor strategy, Breugel, 2021*), presentati nella Figura 4.2.4:

- Design: tipicamente legato alla ricerca e sviluppo e che impiega capitale umano altamente specializzato. In questa fase del processo, gli USA presentano la quota di mercato più importante, coprendo circa il 65%, con imprese come Nvidia e AMD;
- Fabbricazione: caratterizzata da un'elevata intensità di capitale. La maggior quota di mercato (65%) è posseduta dal Taiwan, grazie alla produzione realizzata da imprese come Samsung;

- Assemblaggio, imballaggio e test: contraddistinto da un'elevata presenza di manodopera e da bassi margini di profitto, Anche in questo caso, il Taiwan è leader con il 53% della quota di mercato.



Figura 4.2.4-Processo produttivo dei chip, Fonte: Bruegel 2021

Negli ultimi anni, il modello produttivo si è evoluto passando dai sistemi integrati in cui la stessa impresa gestiva design e fabbricazione (come, ad esempio, Intel e Samsung) a sistemi caratterizzati dall'esternalizzazione della fabbricazione verso le *foundries* (circa il 30% della produzione di semiconduttori nel 2020).

A causa della complessità del prodotto e dell'intensità di capitale, la filiera produttiva dei microchip è caratterizzata da forte specializzazione e concentrazione con solo pochi Paesi dotati di una capacità produttiva rilevante. La specializzazione determina vantaggi competitivi per le imprese e i Paesi che si occupano della realizzazione delle singole fasi del processo, ma aumenta l'interdipendenza tra i partecipanti alla filiera. Questo fenomeno rende molto pesanti gli effetti causati dai blocchi di produzione in alcuni nodi della filiera. Ad oggi, nessun mercato o impresa è in grado di gestire da sola l'intero processo produttivo. L'elevato grado di concentrazione del settore è confermato dal fatto che vi sono venti aziende leader a livello globale, concentrate prevalentemente nei Paesi

asiatici, che generano il 74% delle vendite (*IC Insights, The McClean Report, 2021*). L’Europa, invece, rappresenta circa il 20% della domanda globale di semiconduttori, ma realizza solo il 10% della produzione, con una conseguente forte dipendenza dalle forniture estere. Per quanto riguarda l’Italia, essa è presente nel settore della microelettronica con l’azienda l’italo-francese STMicroelectronics (primo produttore europeo) e con circa 1.900 imprese attive, secondo una statistica fornita dall’ISTAT. Anche nel nostro Paese il settore è molto concentrato, infatti solo 17 imprese valgono oltre il 50% del mercato nazionale. Recentemente, la capacità produttiva in Italia per questo tipo di produzioni è cresciuta in volume del 32% e del 20% in valore (*ISTAT, statistiche Prodcom*), a fronte di una crescita del fatturato mondiale pari al 31% (*Statista*). Nonostante ciò, si stima che la produzione interna non sarà in grado di sostenere l’aumento della domanda, quindi, sarà accompagnata da un incremento della dipendenza dall’estero (*Analisi dei Microsettori- N261 MICROELETTRONICA, Prometeia, novembre 2021*).

Per far fronte a questa crisi, data l’importanza strategica del settore dei semiconduttori, i governi di tutto il mondo sono stati chiamati ad intervenire al fine di garantire la stabilità degli approvvigionamenti futuri. La Commissione Europea ha varato una serie di aiuti di Stato per la Francia, la Germania, l’Italia e il Regno Unito a sostegno della microelettronica, con un progetto denominato *PPCEI Microelettronica*. A febbraio 2022, inoltre, essa ha anche adottato l’*European Chips Act*, il quale comprende una serie di atti con l’obiettivo di rendere più autonoma l’Europa in materia di semiconduttori e di portare la quota di mercato della UE dal 10% al 20%. Esso è composto da una comunicazione chiamata “*Chips for Europe Initiative*” che definisce cinque obiettivi: incrementare la ricerca sui semiconduttori, definire le linee guida per la creazione di prototipi, prevedere delle certificazioni per garantire efficienza energetica, qualità e sicurezza, favorire lo sviluppo delle abilità e creare una rete di centri di competenza. Le risorse stanziate per raggiungere questi obiettivi ammontano a circa 11 miliardi di euro, con lo scopo di mobilitare fondi pubblici e privati in modo tale da generare investimenti per 43 miliardi di euro entro il 2030. Oltre a questo documento è presente una proposta di nuovo framework regolatorio che definisce due tipologie di impianti di produzione necessari al fine di assicurare l’approvvigionamento dei semiconduttori all’Unione Europea. Il primo tipo di impianto è le *Open UE Foundries*, ovvero fabbriche concentrate sulla produzione

su commissione da parte di altri attori industriali. Accanto ad esse si hanno le *Integrated Production Facilities* che progettano e producono chip per i propri business o per le filiere di appartenenza. Infine, l'*European Chips Act* contiene una raccomandazione ai Paesi membri, i quali devono coordinarsi al fine del controllo degli sviluppi di mercato per anticipare eventuali crisi. Grazie a questi provvedimenti adottati dall'Unione Europea, Intel ha annunciato un piano di investimenti di dieci anni per un valore di 80 miliardi di euro, che sarà realizzato lungo l'intera supply chain europea dei semiconduttori.

Anche gli Stati Uniti sono intervenuti a supporto della filiera attraverso due provvedimenti: il *Chips for America Act* e il *FABS act (Facilitating American-Built Semiconductors)*. Il primo prevede lo stanziamento di 52 miliardi di dollari di aiuti statali con lo scopo di finanziare la ricerca, la progettazione e la fabbricazione di semiconduttori. Inoltre, l'intervento prevede che possano essere messi a disposizione finanziamenti fino a tre miliardi di euro per le imprese che costruiscono o modernizzano gli impianti necessari per la produzione dei componenti microelettronici. Il secondo, invece, considera la possibilità di garantire un credito di imposta del 25% per gli investimenti in impianti, macchinari e strutture necessarie alla produzione dei semiconduttori.

La Cina si distingue dalle altre potenze mondiali per aver intrapreso, già a partire dal 2015, un processo di affermazione nel settore dei semiconduttori, riconoscendone fin da subito l'importanza strategica a livello globale. Infatti, con il provvedimento *Made in China 2025*, il governo cinese ha previsto un piano dalla durata di 10 anni con l'obiettivo di raggiungere la completa autonomia nel settore dei microchip. In particolare, lo scopo era di rendere la produzione interna in grado di soddisfare il 70% della domanda entro il 2025; questo target è stato aumentato nel 2019, fissando l'obiettivo all'80% entro il 2030.

Coerentemente con le direttive europee, anche l'Italia intende contribuire ad un efficientamento della supply chain dei semiconduttori. In particolare, l'obiettivo è di incrementare la produzione per seguire l'andamento del mercato e cercare di investire in tecnologie innovative e più economiche rispetto a quelle attualmente in uso. Lo scopo di questa iniziativa è di aumentare il grado di autonomia nelle diverse fasi del processo produttivo, al fine di garantire una maggiore resilienza rispetto a shock futuri nelle catene di fornitura dei semiconduttori. Tutte queste azioni promuovono l'integrazione verticale della filiera a livello nazionale. A supporto della catena di approvvigionamento è

intervenuto anche il *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* stanziando circa 1,1 miliardi di euro di investimenti in diversi ambiti:

- Innovazioni e tecnologia della microelettronica a sostegno della realizzazione di opere civili, impianti e attrezzature avanzate utili per la produzione di materiali e componenti innovativi nel campo della microelettronica;
- Politiche industriali di filiera e internazionalizzazione: per finanziare investimenti strategici e innovativi per la filiera della microelettronica e dei semiconduttori;
- Promozione della ricerca e dello sviluppo della tecnologia dei microprocessori, anche tramite la riconversione di siti industriali esistenti e la realizzazione di nuovi stabilimenti sul territorio nazionale. Queste azioni sono attuate grazie alla predisposizione di un fondo del MISE.

Tutti questi interventi risultano essere coerenti con il ruolo centrale che il settore dei semiconduttori ricopre per lo sviluppo dell'Italia; un'inadeguata capacità produttiva domestica potrebbe, infatti, limitare la crescita strutturale di tutta l'economia nazionale

A causa dell'introduzione dell'industria 4.0 e di tutte le tecnologie abilitanti, la situazione non è destinata ad arrestarsi prima del 2024, in quanto sta aumentando la dipendenza dall'elettronica. Per questo motivo è necessario riorganizzare le imprese poiché le consegne a 2 o 3 anni diventeranno la nuova normalità. Si dovrà quindi cambiare i linguaggi e gli standard informatici usati fino ad ora e assumere tecnici in grado di risolvere queste problematiche.

5. L'azienda: Bottero SPA [C]

Bottero S.p.A., è un gruppo italiano con sede a Cuneo, nella Figura 5.1 è presentato lo stabilimento attuale che dal 1957 è specializzato nella produzione di macchine per la lavorazione del vetro.



Figura 5.1- Stabilimento Bottero di Cuneo, Fonte: Internet

In quell'anno, Pasquale Bottero, dopo aver lasciato il lavoro presso una vetreria di Vernante, in provincia di Cuneo, fondò, in collaborazione con Antonio Faccenda, l'azienda Bottero Costruzioni Meccaniche ed introdusse le prime innovazioni nelle macchine per la lavorazione di lastre di vetro e i primi brevetti come il tavolo basculante, mostrato in Figura 5.2, e la pinza per il sollevamento di lastre.

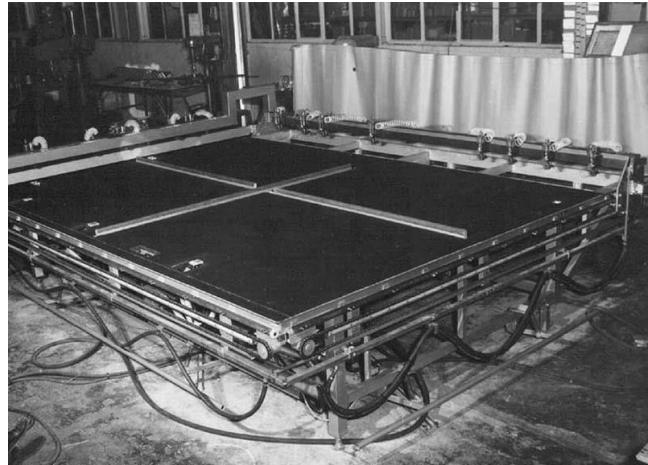


Figura 5.2-Tavolo basculante, Fonte: Internet

Negli anni l'azienda ha ampliato la propria offerta in tre categorie di prodotto: vetro piano, vetro cavo e impianti speciali. In questi settori, è oggi leader mondiale ed opera in ambito internazionale attraverso gli stabilimenti e le filiali presenti in Italia, Germania, Francia, Regno Unito, USA, Cina e Brasile, come mostrato nella Figura 5.3.



Figura 5.3- Presenza globale Bottero S.p.A., Fonte: Internet

Con il tempo l'azienda è riuscita ad anticipare le esigenze dei clienti, ridefinendo gli standard di prodotto e le prestazioni del processo nel settore del vetro, al fine di soddisfare al meglio le richieste provenienti dal mercato. Inoltre, l'organizzazione si distingue sui mercati internazionali grazie a brevetti unici apprezzati anche nell'edilizia di nuova generazione, soprattutto nel Nord Europa, Stati Uniti e Australia.

L’azienda si basa sulla condivisione di quattro valori fondamentali:

- Continuità: grazie alla sua presenza nel settore del vetro da oltre 60 anni, il gruppo è considerato un punto di riferimento sicuro e d'eccellenza;
- Innovazione: Bottero pone grande attenzione alle attività di ricerca e sviluppo e alla selezione di personale competente in grado di contribuire ogni giorno alla crescita dell’azienda;
- Qualità: oltre ad essere innovativi, i prodotti offerti sono di qualità elevata; infatti, la robustezza e l'affidabilità dei macchinari sono verificate durante tutte le fasi di produzione attraverso l'utilizzo di un sistema di *Total Quality Management*, assicurando in questo modo la massima operatività;
- Cura del cliente: per l’azienda il concetto di *Customer Centricity* è molto importante, infatti, l’obiettivo principale è di soddisfare qualunque richiesta in qualunque parte del mondo, fornendo un servizio di assistenza e di supporto sin dalle prime fasi della realizzazione del prodotto fino al termine del suo ciclo di vita.

Attualmente il gruppo industriale conta oltre 800 dipendenti e collabora con piccole e medie imprese e con grandi gruppi internazionali, per un totale di circa 5000 organizzazioni, per cui progetta e realizza linee di produzione complete customizzate, utilizzando sistemi automatizzati e integrati, che le permettono di soddisfare qualunque esigenza. In questo modo l’azienda riesce ad instaurare un rapporto duraturo e stabile con i clienti. Ad oggi, il 90% della produzione industriale trova collocazione sui mercati esteri e il valore delle esportazioni tocca il 95% dell’intero fatturato; l’azienda è riuscita ad ottenere questa posizione grazie alla capacità di saper cogliere le opportunità commerciali offerte dai vari mercati. Nel 2021 Bottero S.p.A. ha registrato un fatturato pari a 150 milioni di euro; nel Grafico 5.1 è presentata la divisione tra le differenti business units (40% vetro piano, 35% vetro cavo, 25% engineering).

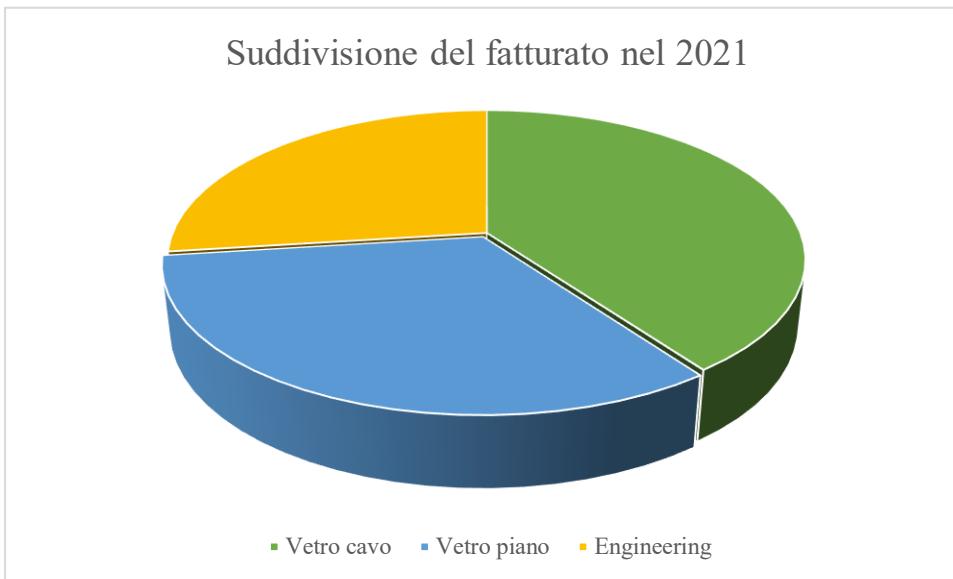


Grafico 5.1- Suddivisione del fatturato del 2021 per business unit

Per il futuro, il gruppo vuole puntare su progetti legati alla sostenibilità ambientale e sociale e all’automazione. Quest’ultima, infatti, sarà molto importante per il futuro dell’azienda, in quanto oramai la meccanica è consolidata, quindi, la vera sfida sarà nell’offrire ai propri clienti soluzioni sempre migliori dal punto di vista dell’automazione.

Ovviamente, tutto il contesto geopolitico ed economico globale ha avuto effetti negativi anche su Bottero. In particolare, il conflitto russo-ucraino ha rallentato le spedizioni in Russia e nei Paesi limitrofi, i quali rappresentano un importante mercato di sbocco per i macchinari realizzati dall’azienda. Un altro aspetto importante da tenere sempre sotto controllo è legato alle continue ondate di Covid-19 presenti nel mondo che costringono i Paesi ad attuare delle politiche di lockdown al fine di contrastare la sua diffusione. Ovviamente queste chiusure rendono difficili gli approvvigionamenti di materie prime con un conseguente aumento dei tempi di consegna che, in alcuni casi, sono raddoppiati o addirittura triplicati. Anche i fornitori locali sono alle prese con le problematiche legate al virus: molti di essi sono costretti a rallentare la produzione in quanto la maggioranza dei lavoratori risultano postivi al Covid-19. È evidente che questa situazione non fa altro che rendere sempre più precarie le già stressate catene di fornitura. Inoltre, l’aumento del costo dell’energia e del carburante ha portato ad un incremento dei costi sostenuti

dall'azienda per il trasporto e per l'approvvigionamento di alcuni componenti (si pensi, ad esempio, ai grezzi di fusione). Anche i clienti di Bottero S.p.A. sono fortemente impattati da questi continui rincari: infatti, ognuno di essi ha un forno in cima alla propria linea acceso 24h su 24h che consuma elevate quantità di energia.

Poiché le macchine realizzate dalla Bottero hanno un'elevata componente elettronica, si stanno riscontrando difficoltà nel reperire i componenti utili per la realizzazione delle diverse attrezzature con un conseguente aumento dei tempi di consegna. Tutto ciò genera una serie di problemi a cascata come la riprogrammazione della logistica, la gestione dei prezzi (i quali sono diventati obsoleti a seguito dell'aumento dei costi dei componenti), il crollo dei margini e il rischio di una crisi di liquidità per i mancati incassi. Molto spesso capita che una macchina è pronta per la spedizione ma non può essere consegnata a causa della mancanza di una scheda o di un inverter. In questa situazione la macchina è parcheggiata momentaneamente all'interno dello stabilimento, in corsia, per permettere alla linea di produzione di procedere con la lavorazione delle altre commesse. In alcuni casi, dato che si avvicinava la data di consegna concordata con il cliente, l'azienda è stata costretta a cercare online, su siti come eBay o Alibaba, i componenti mancanti per il completamento della macchina. Molto spesso, è riuscita a trovare i pezzi originali che le case madri avevano difficoltà a fornire ma a prezzi nettamente superiori rispetto a quelli applicati in condizioni normali. Questo le ha permesso da un lato di completare le commesse ma dall'altro ha provocato un'erosione dei margini. Inoltre, è capitato che l'azienda fosse costretta a spedire le macchine senza questi componenti, i quali sono stati inviati tramite aereo non appena consegnati alla Bottero.

In particolare, il potere contrattuale del gruppo nei confronti dei fornitori di prodotti elettronici è molto basso, per questo motivo l'azienda è costretta a sostenere degli extra costi notevoli, non sostenibili per tutte le commesse, al fine di completare gli ordini di produzione.

Per esprimere la massima efficienza, il gruppo si è organizzato in tre business units distinte (vetro cavo, vetro piano ed engineering) che permettono la presenza sui mercati in modo mirato, collaborando però strettamente in termini di attività (in particolare quella di R&D).

5.1 Vetro piano

L'azienda nasce con la divisione vetro piano e, grazie a questo settore, entra nella storia con soluzioni all'avanguardia: dai primi tavoli ribaltabili, alle modernissime serie modulari. Oggi le macchine per il vetro piano, di cui un esempio è mostrato in Figura 5.1.1, consentono il caricamento, il taglio, il troncaggio, la movimentazione, la lavorazione e la molatura automatizzata di ogni tipo di vetro (float, stampato, basso emissivo, stratificato-laminato) per i settori arredamento, edilizia, elettrodomestici e auto. I prodotti di questa business unit sono macchine da taglio a controllo numerico, linee di taglio complete di sistemi di caricamento e di troncaggio automatici, macchine e linee automatiche per il taglio del vetro stratificato; molatrici rettilinee, bisellatrici, molatrici bilaterali, molatrici in sagoma e centri di lavoro a controllo numerico. La loro concezione modulare e la vasta gamma di accessori permettono soluzioni personalizzate e facilmente aggiornabili e riadattabili nel tempo.



Figura 5.1.1- Macchina per la lavorazione del vetro piano, Fonte: Internet

L'organizzazione di questa business unit è particolarmente evoluta e offre un servizio senza eguali: Bottero possiede infatti una rete capillare di service in tutto il mondo e, grazie a ciò, attiva soluzioni, effettua formazione e addestramento e, quando richiesto, predispone la ricambistica opportuna, anche per macchine fuori produzione.

Questa divisione presenta margini inferiori rispetto alla business unit dedicata alla produzione di macchine per il vetro cavo per diversi motivi. In particolare, si tratta di

macchine vendute da diversi concorrenti, in quanto sono prodotti di più semplice realizzazione per i quali quindi non è possibile applicare dei prezzi più alti rispetto ai propri competitors perché si rischierebbe di perdere della clientela che, a parità di prestazioni, è incentivata ad acquistare il prodotto dall'azienda più economica. Per far fronte a questa problematica, l'azienda ha deciso di esternalizzare la produzione delle macchine nella filiale cinese. Infatti, questo mercato è un punto di sbocco importante per la vendita di questo tipo di produzione e, attraverso questa strategia, l'azienda è in grado di ridurre i costi logistici e, di conseguenza, di aumentare il margine per quel tipo di commessa. Lo stabilimento italiano sarà dedicato alla realizzazione di commesse più profittevoli legate ai temi della sostenibilità e dell'innovazione che rappresentano due pilastri importanti del piano industriale dell'azienda.

A questo proposito, infatti, durante il 2022, l'azienda ha ottenuto l'incarico per la realizzazione di una commessa per conto di Enel Green Power, la quale da distributore di energia elettrica, diventerà produttore di pannelli solari, realizzando uno stabilimento a Catania, utilizzando fondi statali ed europei come il PNRR, con un investimento complessivo superiore a 100 milioni di euro. La realizzazione di questa Gigafactory metterà l'Italia al centro dell'Europa nella produzione di pannelli solari e rappresenterà un primo tassello per cercare di scalfire il predominio dei cinesi. L'impianto avrà una capacità produttiva pari a 3 Gigawatt (15 volte superiore rispetto a quella attuale) che entrerà a pieno esercizio entro luglio 2024, dopo l'avvio con i primi 400 MW di capacità a settembre 2023. Secondo la società, questo stabilimento diventerà la più grande fabbrica europea per la produzione di moduli fotovoltaici ad elevate prestazioni, contribuendo così a ridurre la dipendenza dall'Asia (la Cina è attualmente la più grande produttrice di pannelli solari al mondo) per la realizzazione di questo tipo di tecnologia. Enel ha deciso di finanziare questo investimento spinta anche dalle difficoltà che il nostro Paese sta riscontrando in questo ultimo periodo nell'approvvigionamento dell'energia, a seguito del conflitto tra Russia e Ucraina. Grazie a questo progetto, i pannelli prodotti potranno realizzare fino a circa 5,5 TWh di energia derivante da fonti rinnovabili all'anno, risparmiando in questo modo nell'emissioni di CO₂ (-25 milioni di tonnellate in dieci anni) e permettendo una sostituzione di quasi 1,2 miliardi di metri cubi di gas l'anno. Nello stabilimento sono previste cinque linee produttive in cui l'intero processo di realizzazione dei pannelli solari è completamente automatizzato. Intesa Sanpaolo e

Unicredit hanno supportato il gruppo nell'avvio della commessa attraverso il rilascio di crediti di firma legati al contratto per un valore di 34 milioni di euro e linee di credito per un totale di 20 milioni di euro. Si tratta di una commessa strategica per Bottero che avrà un buon impatto sul fatturato aziendale per gli esercizi 2023 e 2024 e che le permetterà di acquisire nuove conoscenze nel settore dei pannelli solari e di crescere nel mercato italiano che oggi rappresenta meno del 10% del fatturato dell'azienda. Questo progetto è strettamente legato al tema della sostenibilità ambientale: tutti i pannelli saranno realizzati in vetro materiale che, com'è noto, può essere riciclato un numero infinito di volte. Inoltre, il gruppo industriale potrà migliorare la propria visibilità sedendosi a tavoli importanti con aziende che contano.

5.2 Vetro Cavo

La produzione di macchine per la lavorazione del vetro cavo in bottiglie e contenitori in vetro per il settore alimentare, farmaceutico e dei profumi, è stata introdotta in azienda nel 1966 ed oggi compone una delle tre unità di business strategiche con vendite in oltre 40 Paesi. La sede di Cuneo è dedicata alle fasi di progettazione, costruzione e collaudo, mentre la revisione e l'aggiornamento di queste linee avvengono nello stabilimento Revimac, in provincia di Vicenza.

I prodotti di questa categoria comprendono: alimentatori a goccia meccanici ed elettronici di diversa capacità produttiva, macchine formatrici per contenitori in vetro di ogni tipo e dimensione (Figura 5.2.1), sistemi di controllo e automazione, accessori, equipaggiamenti e attrezzi complementari per la «zona calda» delle vetrerie. La costruzione degli impianti di formatura avviene in Bottero attraverso una produzione verticalmente integrata, con personalizzazioni e modularità delle soluzioni per soddisfare al meglio le esigenze rilevate presso i clienti. Dopo la consegna dell'impianto al cliente, i tecnici Bottero si dedicano alla formazione degli operatori macchina, sia in sede sia nella vetreria del cliente, il quale è tecnicamente assistito nel miglioramento dei cicli di produzione del vetro e supportato con attività di service per garantire continuità.



Figura 5.2.1-Macchina formatrice, Fonte: Internet

Questa business unit permette all’azienda di ottenere margini più alti, rispetto a quella dedicata alla realizzazione di macchine per la produzione di vetro piano.

Ad inizio 2022, Bottero con l’azienda Tiama di Lione ha creato una joint venture di nome *GlassFORM.ai* con sede a Rovereto. L’impresa francese è stata fondata nel 1963 all’interno della vetreria BSN (Boussois-Souchon-Neuvesel), attraverso la destinazione di un primo budget a un piccolo reparto dedicato al controllo della qualità degli imballaggi in vetro. Attualmente è leader mondiale nella fornitura di soluzioni all’avanguardia e innovative per l’industria degli imballaggi in vetro, in ambito d’ispezione e controllo qualità. I suoi clienti sono principalmente produttori di bottiglie, flaconi, vasetti o fiale, sparsi in tutto il mondo; infatti, circa il 91% delle vendite è realizzato grazie alle esportazioni. Con essi l’azienda instaura delle partnership di lungo termine, proponendo loro diverse soluzioni in base alle esigenze. Tiama offre tecnologie dedicate ai produttori di vetro al fine di migliorare l’efficienza del processo di produzione e controllare l’integrità del contenitore rilevando eventuali difetti. Proprio per la sua predisposizione innovativa, l’azienda detiene oggi 39 brevetti a protezione della sua gamma di prodotti con una media costante di 4 brevetti registrati all’anno.

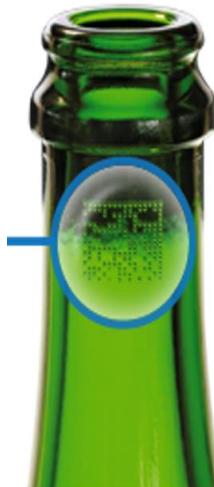
Grazie all’esperienza, all’affidabilità e all’approccio innovativo, Tiama è in grado offrire soluzioni che vanno oltre il normale controllo qualità; infatti, le sue tecnologie permettono di fornire dati in tempo reale per aiutare i produttori di vetro a consegnare prodotti con la massima qualità e migliorare la produttività.

Il punto di forza dell’azienda è di saper valorizzare tutti i dati raccolti durante il processo, al fine di raggiungere gli obiettivi di Industria 4.0 e Big Data, supportando il settore degli imballaggi in vetro con dati strategici sulla produttività, apparecchiature di ispezione e un accurato servizio clienti per assistere al meglio gli utenti finali. Tutti i dati raccolti lungo l’intera linea di produzione sono visualizzati su un’unica piattaforma per una visione a colpo d’occhio della produttività dell’impianto permettendo in questo modo di prendere decisioni corrette ovunque e in qualsiasi momento.

A questo proposito, è importante introdurre il sistema “*Hot System*” di Tiama che, attraverso una gamma completa di sensori all’hot-end (la zona calda, cioè l’inizio della produzione) è in grado di raccogliere dati e immagini in tempo reale per un monitoraggio completo di alcuni parametri caratteristici del processo produttivo, come ad esempio peso, forme e temperatura della goccia di vetro o posizione dell’articolo in vetro sul nastro trasportatore, misure dimensionali, emissione infrarossa, rilevamento difetti. Infatti, il modo più efficiente per gestire un processo di produzione è di iniziare sin dalle prime fasi, in questo modo gli operatori non devono più attendere il feedback dell’estremità fredda per produrre contenitori soddisfacenti. Sfruttando questa tecnologia, le aziende produttrici di contenitori in vetro sono in grado di ottenere una maggiore efficienza, una qualità ottimizzata e costi minimi.

Un altro importante punto di forza dell’azienda è quello di fornire alla propria clientela la capacità di tracciare lungo l’intero ciclo di vita le bottiglie in vetro e di identificarle in modo univoco attraverso un codice di tipo datamatrix inciso presso l’hot-end, di cui un esempio è presentato in Figura 5.2.2. Attualmente Tiama è l’unica azienda che offre la completa tracciabilità del contenitore, in questo modo tutte le informazioni sui difetti e

sugli eventi raccolti alle estremità calde e fredde sono correlate al contenitore, creando un'identità indistinta per ogni articolo.



*Figura 5.2.2- Tracciabilità della bottiglia,
Fonte: Internet*

Tiama è inoltre in grado di fornire apparecchiature ad alta tecnologia per il controllo della qualità al fine di ottenere imballaggi di vetro di elevata qualità. Esse utilizzano un'ampia gamma di sensori che raccolgono dati e immagini all'estremità fredda.

A titolo di esempio, sono riportate le seguenti macchine:

- MCAL4: per il rilevamento tramite telecamere di difetti localizzati nel corpo del contenitore;
- MULTI4: per il rilevamento con l'utilizzo di telecamere di difetti situati nella finitura e alla base della bottiglia;
- MX4: si tratta di una macchina multi-ispezione a carosello, presentata nella Figura 5.2.3, che rileva difetti dimensionali (controllo dello spessore e della tenuta dell'aria) nella finitura e nel collo e difetti visivi (crepe e difetti di ovalizzazione).

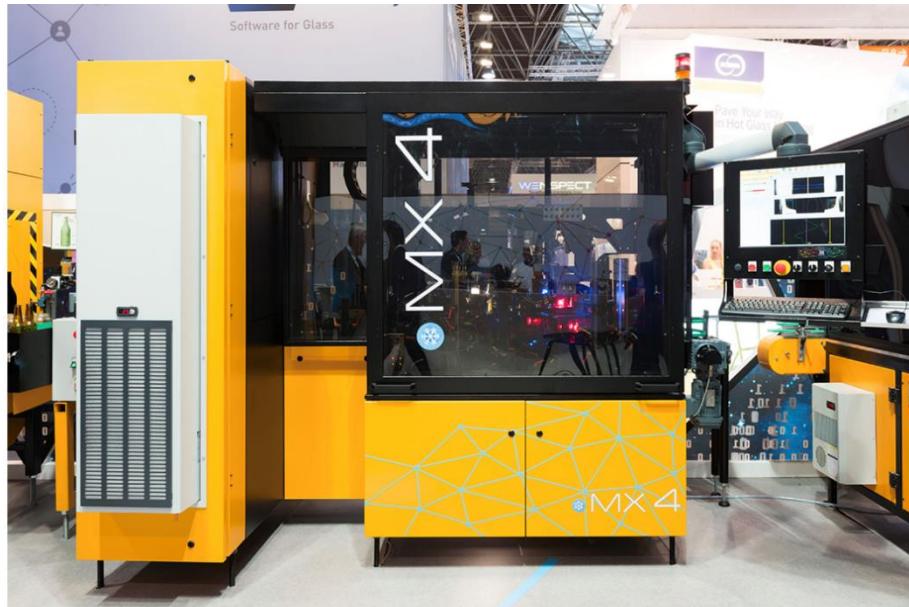


Figura 5.2.3-Macchina di ispezione MX4, Fonte: Internet

Tornando all’analisi della joint-venture tra Bottero e Tiama, il progetto si avvale della collaborazione di Trentino Sviluppo, l’agenzia della Provincia Autonoma di Trento che assiste le aziende interessate a localizzarsi in Trentino, e del Centro per l’Industria digitale FBK-Fondazione Bruno Kessler che si occupa di ricerca al top in Italia nel campo delle tecnologie, dell’innovazione e delle scienze umane e sociali.

Questa joint-venture ha l’obiettivo di sviluppare e vendere soluzioni software basate su tecnologie di machine learning e artificial intelligence, sfruttando al meglio le conoscenze di Tiama nel settore, per controllare e ottimizzare il processo di formatura di contenitori in vetro. Queste soluzioni permetteranno di aumentare la sostenibilità del settore tramite il risparmio energetico, l’alleggerimento dei contenitori e il livello di automazione e di sicurezza intrinseca riducendo l’interazione degli operatori con le macchine. Non solo: grazie all’utilizzo di innovative soluzioni di intelligenza artificiale, si apriranno nuove opportunità d’impiego anche per i lavoratori del domani. Tra le soluzioni disponibili grazie a *GlassFORM.ai* vi è il controllo automatico della formatura della goccia che diventerà contenitore e l’ottimizzazione della stabilità e dell’accuratezza del processo di produzione. Il punto di partenza del portafoglio di sviluppo di *GlassFORM.ai* sarà basato su prodotti e soluzioni già disponibili, dove le tecnologie edge, ovvero big data e machine learning, sono già state implementate con successo, sfruttando i risultati ottenuti in altri segmenti industriali. Questa joint-venture rappresenta un punto di forza per l’azienda in

quanto l'automazione del processo di formatura dei contenitori di vetro sta diventando essenziale per rispondere alle odierne sfide del mercato.

La cooperazione tra Bottero e Tiamà troverà applicazione nella commessa di AB InBEv, azienda multinazionale leader mondiale della birra con sede in Belgio, con un fatturato annuo di circa 60 miliardi di dollari. Questo progetto è molto importante per il gruppo, in quanto gli permetterà di entrare in mercati sicuri, ovvero con clienti di una certa importanza che garantiscono ogni anno una fornitura.

5.3 Engineering

La business unit Engineering nasce dalla divisione del vetro piano per soddisfare la crescente necessità dei clienti di disporre, negli stabilimenti di produzione del vetro, di impianti ad alta produzione e modularità di formati. L'organizzazione è dedicata alla progettazione e realizzazione delle grandi commesse di impianti per il vetro piano e si occupa di importanti clienti e di alcuni tra i maggiori produttori di vetro piano del mondo. Essa viene coinvolta per lo studio e la fornitura di soluzioni su misura determinate da precise esigenze dei clienti e dalle loro necessità produttive. Bottero progetta, costruisce, installa e assiste i clienti negli impianti automatici di trasformazione del vetro, realizzati in grandi fabbriche di produzione a livello internazionale. Gli impianti differiscono per soluzioni e layout e possono svolgere lavorazioni su ogni dimensione e spessore: laminazione, taglio, movimentazione e imballo di vetro float, taglio di grandi lastre in vetro per seconde lavorazioni; produzione di vetro stratificato; produzione di vetri per auto e molto altro, un esempio è mostrato in Figura 5.3.1.



Figura 5.3.1- Impianto per la lavorazione del vetro piano, Fonte: Internet

5.4 Processo di lavorazione del vetro

Al fine di comprendere al meglio il funzionamento delle macchine sopra presentate, in questo paragrafo è fornita una descrizione del processo di lavorazione del vetro. Innanzitutto, si tratta di un materiale solido amorfo costituito per la maggior parte da diossido di silicio, detto anche silice (SiO_2) e dalla sua forma policristallina, la sabbia. In forma pura la silice fonde a circa $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ e quindi, durante il processo di lavorazione del vetro, sono aggiunte nel forno delle sostanze, come il carbonato di sodio (Na_2CO_3), che permettono di ridurre il punto di fusione a circa $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$. Inoltre, poiché Na_2CO_3 rende il vetro solubile in acqua, è aggiunta la calce (CaO), al fine di ripristinare l'insolubilità.

Per quanto riguarda la realizzazione del vetro piano (vetro float), le materie prime, contenute in silos, sono elettronicamente pesate, miscelate e umidificate, in modo tale da ottenere la miscela vetrificabile che è convogliata, attraverso un nastro trasportatore, nel forno fusorio realizzato con materiale refrattario in cui si raggiungono i $1550\text{ }^{\circ}\text{C}$. Una volta fuso, esso è fatto colare su un “lago” di stagno fuso, sul quale il vetro galleggia. Ai lati del nastro sono presenti delle ruote dentate che distendono o retraggono il vetro lateralmente, al fine di ottenere la larghezza e lo spessore desiderato (tra 1,1 e 19 mm). Dopodiché, esso è posto all'interno di un tunnel di raffreddamento in cui il vetro acquista (a $500\text{ }^{\circ}\text{C}$) la proprietà di un solido perfettamente elastico. Una volta che esso è raffreddato all'aria libera, è controllato e successivamente tagliato in lastre standard della dimensione di $6 \times 3,21\text{ m}$, eliminando i bordi longitudinali. A fondo linea, le lastre sono

posizionate verticalmente su degli schienali mediante l'utilizzo di elevatori a ventosa. A volte, prima di essere commercializzate, le lastre sono rivestite, stratificate, temprate, smaltate o forate, in base alle esigenze del cliente. Nel caso in cui, invece, si voglia realizzare un vetro stampato, all'uscita del forno il vetro passa tra due rulli metallici che gli conferiscono lo spessore ed il disegno desiderati. Questi prodotti sono utilizzati nell'architettura di interni, nell'arredamento e nella decorazione. Al fine della realizzazione del prodotto desiderato, esso è tagliato in lastre di misure standard e, poiché non necessita di lustrature superficiali, è pronto per essere venduto sul mercato. [B] Nella Figura 5.4.1 è stilizzato il processo fino ad ora descritto.

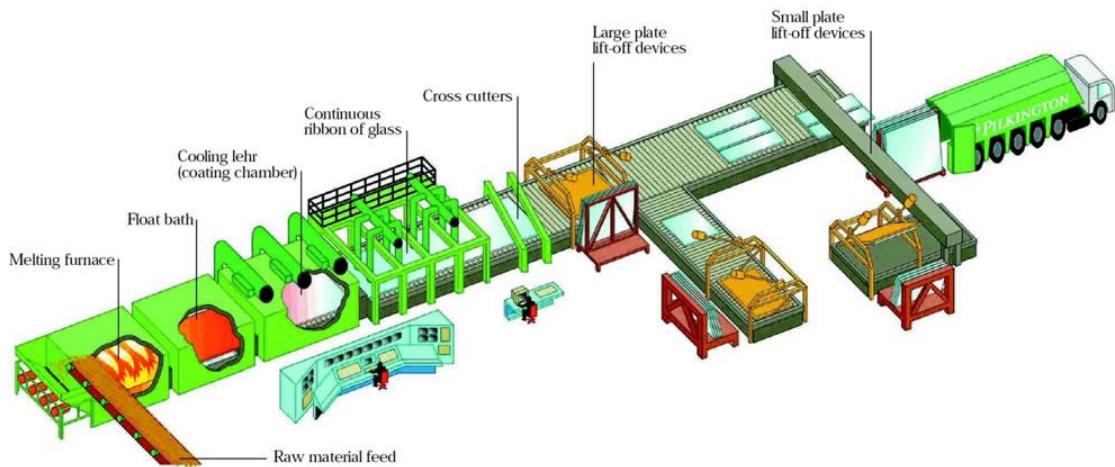


Figura 5.4.1-Processo di realizzazione del vetro piano, Fonte: Internet

Per quanto riguarda invece la realizzazione di vetro cavo, dopo che è avvenuta la fusione, il liquido fuso entra in canali di condizionamento termico e, dopo che ha raggiunto l'opportuna viscosità, è tagliato in gocce di dimensione e peso proporzionali all'oggetto che si vuole realizzare e in base all'uso desiderato. La goccia di vetro incandescente (1200 °C circa) giunge, per caduta verticale guidata, allo stampo della macchina formatrice. Il contenitore può essere realizzato con il procedimento "soffio-soffio" o con il processo "presso-soffio". Nel primo caso (Figura 5.4.2) la goccia di vetro oblunga scivola

all'interno di uno stampo in cui è insufflata aria compressa, fino al raggiungimento del contenitore desiderato.

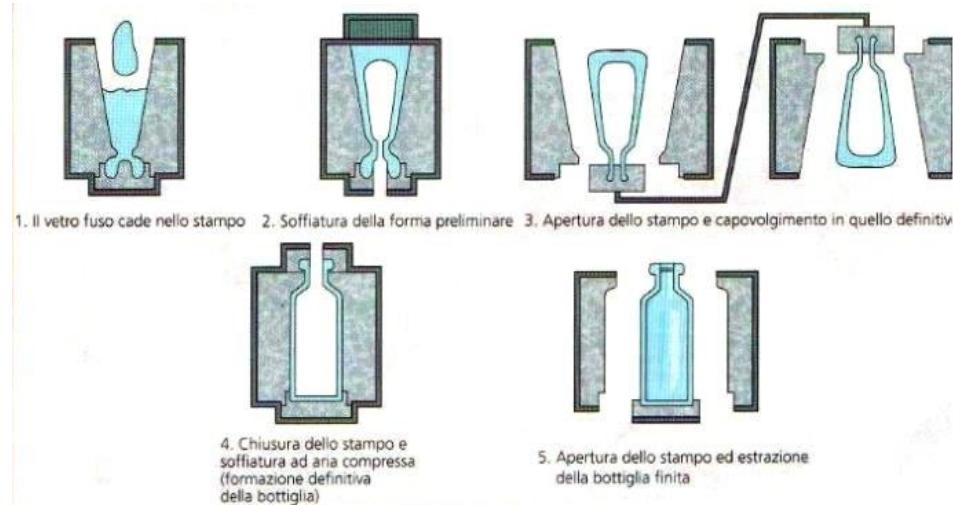


Figura 5.4.2- Processo soffio-soffio, Fonte: Internet

Se si usa il secondo metodo di realizzazione (Figura 5.4.3), le gocce di vetro scivolano all'interno di uno stampo in cui si trova un pistone di pressatura che realizza l'oggetto che è poi trasferito per realizzare l'imboccatura.

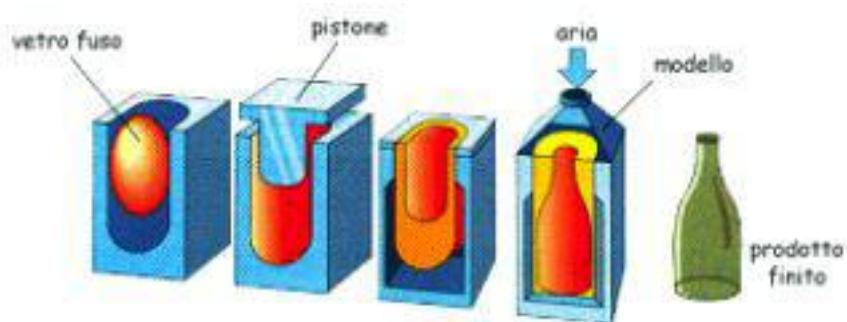


Figura 5.4.3-Processo presso-soffio, Fonte: Internet

Dopo la formatura, si ha la ricottura che consente di eliminare le tensioni del vetro attraverso un riscaldamento preliminare e successivo raffreddamento graduale fino al raggiungimento della temperatura ambiente. Questo perché dopo la formatura il contenitore è sottoposto a fortissime tensioni in quanto la superficie esterna, a contatto con la temperatura ambiente, tende a raffreddarsi più velocemente della superficie

interna. Tale squilibrio termico potrebbe compromettere la resistenza meccanica del contenitore. Una volta che il pezzo è stato realizzato, esso è sottoposto a un controllo qualità per verificare la correttezza delle dimensioni, della forma, dello spessore. [B]

6. Analisi Fornitori di Bottero S.p.A.

La gestione degli acquisti è diventata un'attività strategica per la sopravvivenza di tutte le aziende; essa ha un impatto diretto sui risultati aziendali e sui profitti ed è quindi determinante al fine di ottenere un vantaggio competitivo sostenibile nel tempo. Infatti, l'incapacità dell'impresa di pagare i fornitori in tempo può compromettere la sua stabilità nel lungo periodo. Inoltre, anche la qualità dei prodotti offerti dipende direttamente dagli acquisti, in quanto se l'azienda non è in grado di ottenere materie prime e semilavorati di qualità è obbligata a vendere prodotti di minor pregio, con conseguenti danni di immagine. La gestione delle forniture impatta anche sulle scorte: una conduzione approssimata degli approvvigionamenti, infatti, comporta il bisogno di proteggersi da eventuali problematiche accumulando più materiale del necessario, in questo modo però, si riduce il capitale disponibile per investire in attività più remunerative. Tutti questi aspetti rendono necessaria una gestione dell'iter di acquisto efficiente ed efficace, monitorando e perfezionando tutti i processi che lo compongono, in modo tale da assicurare la continuità del business. Al fine di garantire ciò, l'azienda deve poter contare su un albo di fornitori privilegiati, ovvero coloro che in passato sono stati in grado di fornire prodotti con un giusto rapporto qualità-prezzo. Inoltre, è necessario assicurare un coordinamento tra le diverse piattaforme, in modo tale da avere dati sempre aggiornati sulla situazione dei fornitori. Negli anni passati, si privilegiavano strategie del tipo *Just in Time* [17], in quanto permettevano di ridurre i costi di mantenimento delle scorte; in realtà, la pandemia del Covid-19 ha dimostrato che le aziende che avevano un po' di materiale a magazzino, sono state più resilienti nel rispondere alle mutate esigenze del mercato. Per questo motivo, è importante cercare di integrare e coordinare le attività svolte con i fornitori per minimizzare i costi di gestione delle scorte e per assicurare un adeguato livello di servizio al cliente. Inoltre, i tempi di approvvigionamento devono essere attentamente monitorati al fine di evitare ritardi nel completamento delle commesse, se infatti le consegne non avvengono nel rispetto della data prevista si possono verificare degli slittamenti che hanno un impatto negativo sull'immagine dell'azienda. Per abbattere i lead time di fornitura, è possibile agire su diverse leve, tra cui una corretta organizzazione delle scorte ed una opportuna pianificazione degli ordini focalizzata a raggiungere un eccellente livello di servizio.

Il primo strumento è applicato limitatamente in quanto per lo più statico e se le quantità a magazzino non sono opportunamente dimensionate, in un mercato dinamico come quello attuale, si rischiano grandi obsolescenze, generando così dei costi occulti. Se invece si lavora con una corretta pianificazione degli acquisti è possibile aumentare la flessibilità produttiva e abbattere i lead time di produzione. Per fare ciò è necessario adottare delle tecniche di previsione della domanda che siano in grado di far fronte alle richieste di mercati sempre più dinamici e turbolenti. In quest'ottica è possibile lavorare con un sistema misto *push & pull* [3] che prevede di “spingere” la materia prima con le previsioni e “tirare” i prodotti semilavorati e finiti con l’ordine cliente [G].

Molti studi affermano che nelle imprese i costi legati agli acquisti sono pari a circa il 75% dei costi imputabili al prodotto; per questo motivo la funzione di acquisto deve contribuire ad aumentare la profittabilità delle aziende sviluppando opportune strategie. Nel costo di acquisto rientrano, infatti, sia i costi diretti (prezzo del prodotto acquistato), sia i costi indiretti. Quest’ultimi sono legati alla qualità (costi del controllo inbound dei prodotti, scarti), ai tempi (ritardi di produzione, necessità di aumentare le scorte) e al servizio offerto. Purtroppo, ad un minor costo di acquisto è spesso associata una minore performance, quindi occorre trovare un giusto trade-off tra costi e qualità della fornitura.[15]

Al fine di ottenere questi obiettivi, bisogna sviluppare un piano strategico che consiste nel definire le priorità strategiche degli acquisti sulla base dei fattori critici di successo e nell’identificare le aree di miglioramento attraverso azioni mirate su alcune categorie di prodotto, in modo tale da raggiungere gli obiettivi che erano stati prefissati. A questo proposito l’ufficio acquisti deve attuare un piano operativo di ricerca e qualificazione di nuovi fornitori in modo tale da ridurre il rischio di approvvigionamento. In particolare, al fine della valutazione dei fornitori bisogna, innanzitutto, analizzarne le caratteristiche non appena si avvia un contatto con l’azienda e, una volta che è stato attivato un contratto è necessario monitorare attentamente le performance. Tutte queste pratiche consentono di attuare il processo di qualificazione dei fornitori, per verificare la sussistenza di alcuni requisiti qualitativi, logistici e finanziari, in modo tale da garantire elevati livelli di funzionalità e qualità degli approvvigionamenti [15].

La scelta dei fornitori comporta dei rischi per l'azienda che possono essere riassunti nei seguenti [15]:

- Rischio logistico: la supply chain del fornitore è inadeguata rispetto ai quantitativi richiesti, generando dei ritardi e delle discontinuità;
- Rischio finanziario: il fornitore potrebbe trovarsi in situazioni che non gli permettono di onorare gli impegni finanziari assunti, con un conseguente rischio di fallimento;
- Rischio qualitativo: il fornitore non ha una tecnologia adeguata tale da garantire un certo livello di qualità.

Tutti i rischi sopra elencati possono però essere declinati in opportunità per l'azienda, qualora il fornitore selezionato risulti di buon livello: infatti, in un mercato sempre più globale come quello attuale, il possesso di un buon parco fornitura può permettere all'impresa di ottenere vantaggi competitivi considerevoli.

Al fine di valutare le performance di uno specifico venditore in termini di qualità e servizio, è possibile utilizzare il metodo del *Vendor-Rating ranking*. Esso consiste nell'effettuare una media ponderata delle sue prestazioni, mediante l'attribuzione di punteggi in base al grado di raggiungimento di alcuni obiettivi prefissati e di un relativo peso. Attraverso questo metodo è possibile confrontare i risultati effettivi con quelli preventivati, classificare i fornitori, privilegiando quelli più meritevoli, e favorire la creazione di rapporti di lungo termine con essi.

L'azienda Bottero S.p.A. lavora principalmente secondo una logica del tipo *Engineering to Order (ETO)* [16], ovvero progetta i prodotti in base alle esigenze dei propri clienti. In tale logica di lavoro, la data di consegna confermata al cliente rappresenta la linea guida per garantire il massimo livello di servizio. Al fine di completare la produzione nel rispetto delle tempistiche concordate è quindi importante pianificare correttamente gli ordini di acquisto nei confronti dei fornitori.

Per la realizzazione della produzione, Bottero S.p.A. può contare su un parco fornitura composto da circa 800 fornitori, localizzati principalmente in Italia ed Europa, come mostrato nella Figura 6.1. Inoltre, l'azienda dispone anche di fornitori con sede in America e Asia, come presentato nella Figura 6.2. Sono considerati fornitori di Bottero

S.p.A. anche le filiali presenti in Cina, Germania, Francia e Inghilterra, in quanto, in alcuni casi, alcune macchine o parti di esse sono realizzate presso di loro e spedite o alla sede di Cuneo o direttamente al cliente finale.



Figura 6.1-Presenza fornitori in Europa



Figura 6.2- Presenza fornitori in America e Asia

Nella Tabella 6.1, è riassunta l'incidenza percentuale dei fornitori sui costi totali sostenuti dall'azienda e nelle nazioni.

Tabella 6.1- Incidenza percentuale dei fornitori

| Etichette di riga | Incidenza % su costi totali | Incidenza % nelle nazioni |
|-------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Italia | 84,38% | 90,39% |
| Germania | 3,80% | 2,80% |
| Cina | 2,93% | 0,36% |
| Francia | 1,73% | 0,61% |
| Austria | 1,48% | 0,12% |
| USA | 1,17% | 0,73% |
| Giappone | 1,09% | 0,36% |
| Portogallo | 0,73% | 0,12% |
| India | 0,66% | 0,36% |
| UK | 0,39% | 0,73% |
| Olanda | 0,32% | 0,24% |
| Rep. Ceca | 0,28% | 0,36% |
| Belgio | 0,21% | 0,24% |
| Bulgaria | 0,16% | 0,12% |
| Slovacchia | 0,15% | 0,12% |
| Polonia | 0,12% | 0,61% |
| Irlanda | 0,10% | 0,24% |
| Pakistan | 0,10% | 0,12% |
| Korea | 0,07% | 0,12% |
| Thailandia | 0,05% | 0,12% |
| Serbia | 0,04% | 0,12% |
| Svezia | 0,02% | 0,12% |
| Romania | 0,01% | 0,12% |
| Spagna | 0,01% | 0,12% |
| Canada | 0,00% | 0,12% |
| Turchia | 0,00% | 0,12% |
| Svizzera | 0,00% | 0,24% |
| Finlandia | 0,00% | 0,12% |

Data la loro importanza per il completamento delle commesse, è necessario gestirli accuratamente, in quanto una sbagliata direzione provocherebbe dei rallentamenti notevoli nelle consegne, con una conseguente perdita di immagine e di affidabilità nei confronti dei clienti.

Per quanto riguarda la produzione delle macchine finite, in alcuni casi l'azienda realizza internamente i componenti necessari per il completamento delle forniture.

Negli anni passati una pratica molto adottata era quella del conto lavoro: in questo caso si tratta di materiale di proprietà dell'azienda e dato in lavorazione a società terze che eseguono il processo di lavorazione riconsegnando un semilavorato o prodotto finito all'azienda d'origine. Questa pratica è però sempre meno usata in quanto comporta dei costi di gestione notevoli. Quindi si sta cercando di abbandonare questo modo di lavorare a favore della pratica di fornitura totale in cui il fornitore organizza autonomamente l'intera produzione e Bottero si limita ad indicare dove acquistare i componenti necessari. Questa procedura è particolarmente vantaggiosa per l'azienda, in quanto le permette di ridurre i costi di gestione degli acquisti, però, bisogna dare il tempo al fornitore di organizzare l'intera produzione, dandogli una dovuta visibilità sulle vendite in arrivo. Quindi occorre evadere gli ordini con un certo lead time in modo tale da permettergli di reperire il materiale necessario al fine di organizzare al meglio la produzione nel rispetto dei tempi richiesti dal cliente.

In generale, Bottero S.p.A. stipula con i propri fornitori dei contratti di compravendita tradizionali, attraverso i quali il venditore trasferisce la proprietà dei beni al compratore, il quale si impegna a pagare un prezzo concordato. In alcune circostanze l'azienda adotta con i fornitori più piccoli e locali la politica del *consignment stock* [J]: i componenti si trovano presso il magazzino del fornitore ma rimangono di proprietà del gruppo industriale fino a quando non è realizzato il prodotto finito. Un esempio di applicazione riguarda la componentistica elettronica specializzata realizzata da aziende multinazionali come Siemens, B&R automation nei confronti dei quali i fornitori locali hanno un basso potere di acquisto. Per tale ragione Bottero S.p.A. compra questi componenti che sono consegnati direttamente presso i cablatori locali, ma che rimangono di sua proprietà fino a quando non è realizzato il pezzo finito. Quindi, quando a fine anno dovrà essere fatto l'inventario bisognerà includere anche tutti quei codici che si trovano presso il fornitore ma che appartengono a Bottero S.p.A.

Bottero S.p.A. dispone di un portale a cui i suoi fornitori possono collegarsi al fine di ottenere indicazioni utili per la gestione delle richieste in ingresso.

Nella Figura 6.3 è presentato un esempio di videata che compare ai fornitori per aiutarli nell'evasione degli ordini.

| Codice articolo | Descrizione | Project ID | Colore | Rimanente c... | Quantità | Data di consegna | Data di consegna conferm... | Unità di Business | Free pass | Ricambi |
|-----------------|--|------------|--------|----------------|----------|------------------|-----------------------------|-------------------|-----------|---------|
| G446-02-100 | PISTONE CON STELO D.63/43 L... | PDVPTBDG19 | | 15.00 | 15.00 | 31/10/2022 | 31/10/2022 | VP | ✓ | |
| G446-02-100 | PISTONE CON STELO D.63/43 L... | PDVPTBDG19 | | 15.00 | 15.00 | 31/10/2022 | 31/10/2022 | VP | ✓ | |
| G446-02-100 | PISTONE CON STELO D.63/43 L... | PDVPTBDG19 | | 15.00 | 15.00 | 31/10/2022 | 31/10/2022 | VP | ✓ | |
| G446-02-096 | STELO CILINDRICO CON TESTA ... | PDVPTBDG19 | | 40.00 | 40.00 | 31/10/2022 | 31/10/2022 | VP | ✓ | |
| G446-02-096 | STELO CILINDRICO CON TESTA ... | PDVPTBDG19 | | 20.00 | 20.00 | 31/10/2022 | 31/10/2022 | VP | ✓ | |
| G446-02-096 | STELO CILINDRICO CON TESTA ... | PDVPTBDG19 | | 20.00 | 20.00 | 31/10/2022 | 31/10/2022 | VP | ✓ | |
| A57-20299 | PISTONE CON STELO D.63 CORS... 06885 | | | 33.00 | 33.00 | 31/10/2022 | 31/10/2022 | VC | | |
| A57-10987 | ANELLO DIVISO (COPIA DI SE... 06885 | | | 30.00 | 30.00 | 30/09/2022 | 30/09/2022 | VC | | |
| G446-3-65 | RUOTA PRISMATICA CON SEDI ... 00134_004 | | | 40.00 | 40.00 | 31/10/2022 | 31/10/2022 | VP | ✓ | ✓ |
| AX885-1-58A | BOCCOLA IN ACCIAIO CON GO... | PDVCBGD22R | | 5.00 | 5.00 | 31/10/2022 | 31/10/2022 | VC | ✓ | |
| A391-14465 | ALBERO SCANALATO D.41.275 ... PDVCBGD22R | | | 4.00 | 40.00 | 10/05/2022 | 15/07/2022 | VC | ✓ | |
| A391-13803C | RONDELLA D.51.3 DE.92 SP.43... 06885 | | | 70.00 | 70.00 | 18/07/2022 | | VC | | |
| A300-6-C1 | CARTUCCIA AMMORTIZZ.DRAUL... | PDVCBGD22 | | 100.00 | 100.00 | 15/07/2022 | 15/07/2022 | VC | ✓ | |
| A348-7-G1 | CARTUCCIA AMMORTIZZ.DRAUL... | PDVCBGD22 | | 5.00 | 15.00 | 21/06/2022 | 07/07/2022 | VC | ✓ | |
| A348-7-G1 | CARTUCCIA AMMORTIZZ.DRAUL... | PDVCBGD22 | | 10.00 | 10.00 | 15/07/2022 | | VC | ✓ | |
| A391-14465 | ALBERO SCANALATO D.41.275 ... PDVCBGD22 | | | 40.00 | 40.00 | 13/06/2022 | 15/07/2022 | VC | ✓ | |
| A262-2948_CL | ASTA E PISTONE (INTRURATA) ... PDVCBGD22 | | | 30.00 | 30.00 | 14/07/2022 | 14/07/2022 | VC | | |
| A187-29-130 | MANICOTTO DI GIUNZIONE "F" ... PDVCBGD22 | | | 12.00 | 12.00 | 05/07/2022 | | VC | ✓ | |
| A187-29-131 | MANICOTTO DI GIUNZIONE "F" ... PDVCBGD22 | | | 8.00 | 8.00 | 05/07/2022 | | VC | ✓ | |

Figura 6.3 -Esempio videata portale fornitore

In generale, una volta effettuato l'accesso, essi possono visualizzare i loro dati anagrafici e gli orari di consegna merci dei magazzini di Bottero S.p.A., in modo tale da organizzare le forniture nel rispetto di questi vincoli. Un'altra informazione utile contenuta all'interno del portale è il valore del vendor rating, che permette al fornitore di conoscere direttamente le sue prestazioni in termini di qualità e di servizio, senza dover chiedere alla società Bottero come stanno andando le consegne. Se invece si apre un'altra pagina denominata “*Conferma ordine fornitore*” è possibile visualizzare, ed eventualmente esportare in un foglio Excel, tutti i codici attualmente in ordine con alcune indicazioni come il numero d'ordine, la data di consegna ecc.... Inoltre, è possibile scaricare la distinta base di una macchina o gruppo e visualizzare nel dettaglio tutti i disegni tecnici necessari per la realizzazione. Un'altra informazione contenuta è l'indicazione delle quantità ordinate e di quelle effettivamente consegnate all'azienda: in questo modo il fornitore riesce a vedere come sta procedendo l'evasione dell'ordine e può quindi cercare di correggere eventuali discrepanze. Accedendo alla sessione “*Notifiche revisioni cambiate*” è possibile visualizzare tutti i codici su cui è stata effettuata una modifica del disegno; questo aspetto è molto importante, in quanto permette al fornitore di conoscere sempre il disegno aggiornato, evitando così di realizzare dei componenti non conformi. Infatti, tutte le mattine alle cinque, se il giorno precedente l'ufficio tecnico di Bottero ha effettuato delle revisioni nel disegno, il sistema invia una mail al fornitore con

l'indicazione di quale codice è stato cambiato. Inoltre, è possibile conoscere se il componente ordinato è o destinato al soddisfacimento di un ordine per ricambi o dei montaggi: in queste ultime due situazioni il particolare deve essere spedito in modo separato rispetto agli altri componenti. Questo è importante per una corretta gestione dei flussi logistici: in tale modo, infatti, si snellisce il lavoro del magazzino, evitando degli smistamenti successivi che andrebbero a rallentare inutilmente il processo di immagazzinamento. Inoltre, sempre legato a questo aspetto, il fornitore può anche visualizzare la business unit a cui è destinato l'ordine, permettendogli così di fare consegne separate in base alla linea di prodotto coinvolta.

Per quanto riguarda le forniture in conto lavoro, è possibile visualizzare il codice di servizio (che indica il codice di conto lavoro), il componente inviato da Bottero su cui fare la lavorazione e il componente finale da ottenere (si pensi, ad esempio, ad un grezzo di fonderia inviato al fornitore per realizzare il prodotto finito o il semilavorato).

I prodotti acquistati dall'azienda possono essere suddivisi in alcune categorie, riassunte nella Tabella 6.2.

Tabella 6.2-Categorie di prodotto acquistate

| Categorie di prodotto |
|-----------------------------------|
| Materiali elettrici |
| Codici a disegno VC |
| Codici a disegno VP/GI |
| Materiali Commerciali "Meccanici" |
| Materiale Pneumatico |
| Materiale Commerciale VP |
| Minuteria |
| Attrezzature |
| Materiale Commerciale VC |
| Trasporti |
| Fusioni |
| Macchine |
| Trattamenti |
| Verniciatura |
| Imballaggi |
| Lubrificanti |
| Materia prima |
| Manodopera |
| Montaggi |
| Telefonia |

| Categorie di prodotto |
|-----------------------|
| DPI |

6.1 Matrice di Kraljic

Poiché la rete dei fornitori sta diventando sempre più ampia e caratterizzata da clienti pretenziosi, il coordinamento della catena è sempre più complesso e sottoposto a molti rischi. Per queste ragioni è opportuno identificare delle politiche differenziate di acquisto in modo tale da garantire la fornitura nel rispetto dei tempi, costi e qualità. Uno strumento usato per la classificazione degli articoli da approvvigionare è la matrice di Kraljic che permette di suddividere i materiali di acquisto in quattro classi sulla base della loro importanza e dell'irreperibilità sul mercato di fornitura [11]. La prima dimensione considerata è determinata dall'impatto che l'articolo acquistato ha sul contesto produttivo ed economico, in termini di valore aggiunto per linea di prodotto e di percentuale dei costi di materie prime sul costo totale. La complessità della fornitura è misurata dalle condizioni di equilibrio tra domanda e offerta che possono rendere rischioso l'approvvigionamento in un determinato mercato. Ognuno dei quadranti rappresenta un diverso rapporto acquirente-fornitore con le relative strategie di sourcing; le quattro classi individuabili sono:

- Articoli non critici (prodotti di routine): queste voci sono a basso rischio e hanno un basso impatto sulla redditività dell'organizzazione. L'obiettivo su questi componenti è quello di minimizzare l'utilizzo di risorse destinate al processo di acquisto; le strategie di sourcing qui adottate si concentrano, quindi, sull'efficienza (riducendo la complessità dei prodotti realizzati) e sulla responsabilità della fornitura agli stessi fornitori. Infatti, è importante standardizzare i prodotti e gli acquisti, in modo tale da semplificare la gestione degli approvvigionamenti, ottimizzare i volumi e gestire correttamente le scorte;
- Articoli a effetto leva (moltiplicativi): essi hanno un alto impatto sulla redditività, ma presentano un basso fattore di rischio; in questo caso la strategia è quella di sfruttare il proprio potere contrattuale per minimizzare i costi e ottenere condizioni contrattuali più vantaggiose, attraverso la stesura di contratti a medio termine. In tale situazione i fornitori possono essere facilmente sostituiti in quanto le loro offerte sono equiparabili;

- Articoli a collo di bottiglia: sono voci caratterizzate da un basso impatto sulla redditività per le quali si hanno pochi fornitori, per questo sono detti collo di bottiglia. Anche se questi prodotti hanno un basso impatto sulla profitabilità, il rapporto con i loro fornitori è impegnativo e la struttura del mercato costringe gli acquirenti ad accettare accordi sfavorevoli. In questo caso, al fine di garantire il rispetto delle condizioni di fornitura, è importante ottimizzare la pianificazione e la schedulazione dei materiali. La strategia principale per questi prodotti si basa sulla limitazione dei danni: in questo caso, l'azienda deve cercare di assicurarsi la fornitura degli articoli oppure sviluppare modalità interne che consentano di sostituire il prodotto collo di bottiglia con un prodotto a effetto leva;
- Articoli strategici: essi presentano un forte impatto sulla redditività e sono caratterizzati da un alto rischio dovuto al numero esiguo dei fornitori presenti sul mercato, definiti strategici. Questi articoli hanno una rilevanza critica per la sopravvivenza dell'azienda; sono necessari quindi un controllo continuo del mercato e dei fornitori ed un monitoraggio della situazione congiunturale, a causa della globalità dei mercati e dalla loro dipendenza da situazioni economiche mondiali e geo-politiche. Per queste ragioni è necessario valutare attentamente l'opportunità di acquistare o produrre all'interno il materiale e svolgere un'accurata analisi del rischio di mancata fornitura. Inoltre, i rapporti da sviluppare con i fornitori sono tipicamente di lungo termine ed è necessario una corretta gestione dei rifornimenti per evitare interruzione della fornitura.

Nella Figura 6.1.1 sono riassunti i concetti precedentemente presentati.

| | | Importanza strategica del bene | |
|-------------------------------|------------------------------|--|--|
| | | Bassa | Alta |
| Rischio di approvvigionamento | Alto (bassa reperibilità) | COLLI DI BOTTIGLIA Partnership o integr. verticale SOLE SOURCING | STRATEGICI Partnership rapporti consolidati SINGLE SOURCING o DUAL SOURCING |
| | Basso (alta reperibilità) | NON CRITICI Mercato competitivo Transazione spot MULTIPLE SOURCING | CON EFFETTO LEVA Partnership Uso del potere contrattuale PARALLEL SOURCING/DUAL SOURCING |

Figura 6.1.1- Matrice di Kraljic, Fonte: Internet

Analizzando la situazione di Bottero S.p.A. a maggio 2022, si ottiene la matrice mostrata nel Grafico 6.1.1.

Osservando la matrice, si può notare che la maggior parte dei componenti acquistati da Bottero sono prodotti di routine, quindi caratterizzati da un basso valore e una bassa irreperibilità sul mercato di fornitura. Questa classe è quella meno difficile da gestire in quanto eventuali ritardi o problematiche non hanno un impatto notevole sull'intera catena di fornitura; quindi, la migliore strategia è di basare il rapporto sul prezzo e acquistare grandi volumi. L'azienda presenta però alcuni componenti di tipo collo di bottiglia, i quali invece devono essere coordinati attentamente, in quanto, anche se sono caratterizzati da un basso valore, una loro sbagliata gestione genera un impatto notevole sull'intera supply chain, con un conseguente effetto sul completamento delle macchine.

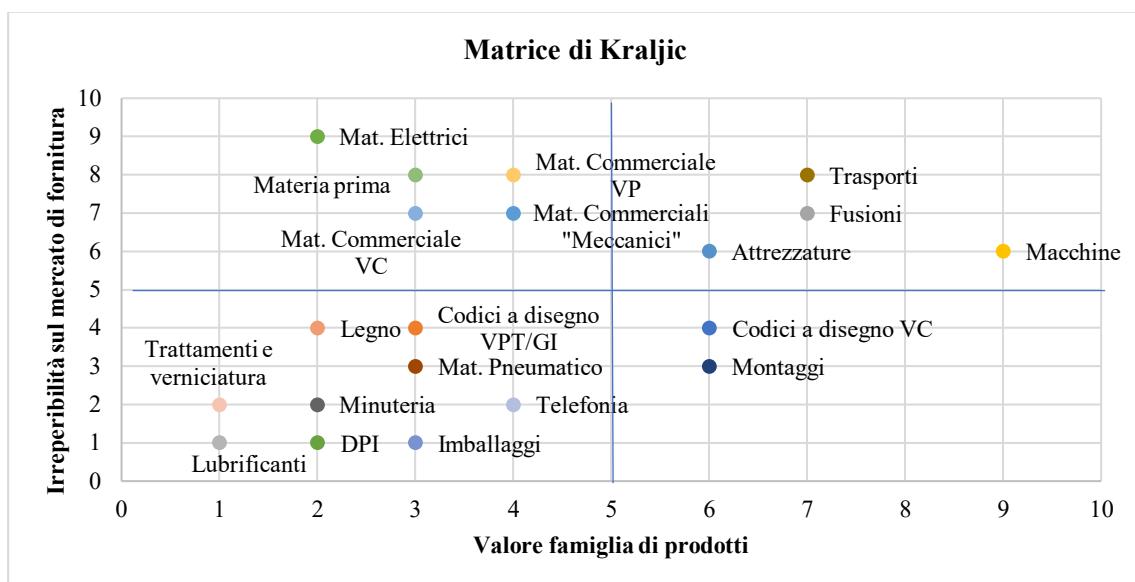


Grafico 6.1.1- Matrice di Kraljic

Com'è risaputo, da ormai alcuni mesi, le aziende stanno riscontrando sempre più difficoltà nel reperire i materiali elettrici necessari per le loro produzioni, per questo motivo, questi componenti che un tempo erano non critici sono diventati degli articoli a collo di bottiglia. A causa della loro mancanza, infatti, non si riesce a procedere con la realizzazione della commessa, provocando dei rallentamenti in tutte le forniture. Per questo tipo di componenti l'azienda non ha molte leve a sua disposizione: dato che l'intera filiera dei semiconduttori non riesce a soddisfare la domanda sempre più in crescita e non potendo fare a meno di quel tipo di prodotti, deve giocare d'anticipo, ordinando il prima possibile i codici necessari, in modo tale da evitare un'interruzione nella realizzazione della commessa. Aumentando la visibilità degli ordini, ovvero ordinando oggi per un periodo più avanti nel tempo, è possibile trarre dei vantaggi di prezzo ed assicurarsi la consegna. A causa del conflitto russo-ucraino in atto, anche i materiali come acciaio ed alluminio sono diventati un collo di bottiglia; anche in questo caso però l'azienda non ha molte leve a sua disposizione, in quanto, il protrarsi della guerra sta rendendo sempre più difficile l'approvvigionamento di questo tipo di prodotti, con un notevole incremento del costo d'acquisto. Per quanto riguarda gli articoli critici è necessario controllare con maggiore attenzione i trasporti: essi, infatti, devono essere monitorati con prudenza, in quanto il contesto geo-politico in atto (guerra Russia-Ucraina, chiusura del porto di Shanghai), sta impattando negativamente sulla logistica globale. Anche in questo caso, la loro cattiva gestione provoca dei problemi per l'azienda, come rallentamenti nella

produzione e saturazione dei magazzini, i quali si riempiono di macchine finite pronte per la spedizione, che però non può essere realizzata. Inoltre, il continuo incremento dei prezzi del petrolio, non fa altro che incidere negativamente, causando un aumento dei costi che l'azienda deve sostenere per ricevere e consegnare i prodotti. Sempre a causa del conflitto in atto, anche le fusioni, che prima erano componenti non critici, sono diventate in questo ultimo periodo articoli da controllare con prudenza. Infatti, l'aumento del costo dell'energia e la difficoltà nel reperimento della materia prima, hanno fatto sì che questi componenti diventassero critici e quindi da gestire attentamente per garantire il soddisfacimento del cliente finale. Purtroppo, la situazione non è destinata a migliorare, almeno nel breve periodo, infatti, a causa dei continui rincari dei prezzi dell'elettricità e del gas, gli impianti sono costretti a chiudere, anticipando il periodo di ferie. Per fare in modo di assicurarsi la fornitura, l'azienda dovrà cercare di stringere rapporti di lungo termine con i fornitori e integrare il più possibile le attività. Tra i componenti critici, si hanno le macchine finite questo perché in alcuni casi l'azienda affida all'esterno la loro produzione e questi componenti devono essere gestiti attentamente, monitorando costantemente lo stato di avanzamento, in quanto un ritardo nella loro consegna provocherebbe una perdita d'immagine per l'azienda. Infine, tra i prodotti ad effetto leva, si hanno i codici a disegno del vetro cavo e i montaggi, che presentano un valore importante per l'azienda, ma per i quali non ci sono problemi di irreperibilità sul mercato di fornitura; quindi, la strategia migliore è quella di sfruttare il proprio potere contrattuale al fine di ottenere condizioni contrattuali più vantaggiose.

6.2 Analisi ABC dei fornitori

L'analisi di Pareto [20], anche chiamata analisi ABC, è una tecnica tipicamente applicata nella gestione delle scorte, in quanto permette di identificare quelle più performanti e quelle meno produttive in un certo arco di tempo. Quest'analisi può anche essere utilizzata per classificare i fornitori, in modo tale da identificare quelli più importanti per l'azienda e quindi da monitorare con maggiore attenzione. Sull'asse dell'ascisse è riportato il numero di fornitori in percentuale rispetto al totale, mentre su quello delle ordinate si trova il fatturato percentuale.

Applicando la regola dell'80-20, secondo la quale l'80% del valore è generato dal 20% delle voci, si ottengono le seguenti classi:

- CLASSE A: comprende i fornitori principali dell'azienda, sui quali essa deve concentrare tutte le risorse disponibili in quanto incidono pesantemente sulle spese aziendali. In questo caso ogni errore di gestione, come ad esempio ritardo nella fornitura o non conformità nei prodotti, potrebbe avere un peso rilevante, per questo motivo devono essere monitorati con cura. Essa comprende il 20% dei fornitori che generano l'80% del valore;
- CLASSE B: comprende il 30% dei fornitori con un valore che si attesta intorno al 15% del totale;
- CLASSE C: riguarda i fornitori che rappresentano il più basso valore; in questa classe si trova circa il 50% dei fornitori che generano solo il 5% del valore. Essi devono essere monitorati con controlli il più semplici possibili e con registrazioni minime.

Questo approccio è stato applicato all'azienda Bottero S.p.A. basandosi sui dati relativi al 2021, ottenendo i risultati presentati nella Tabella 6.2.1 e nel Grafico 6.2.1.

Tabella 6.2.1- Sintesi analisi ABC

| Classi | Fatturato | % | % cumulata |
|---------------|------------------------|-----|------------|
| Classe A | € 78.645.663,36 | 80% | 80% |
| Classe B | € 14.817.054,87 | 15% | 95% |
| Classe C | € 4.954.307,39 | 5% | 100% |
| TOTALE | € 98.417.025,62 | | |

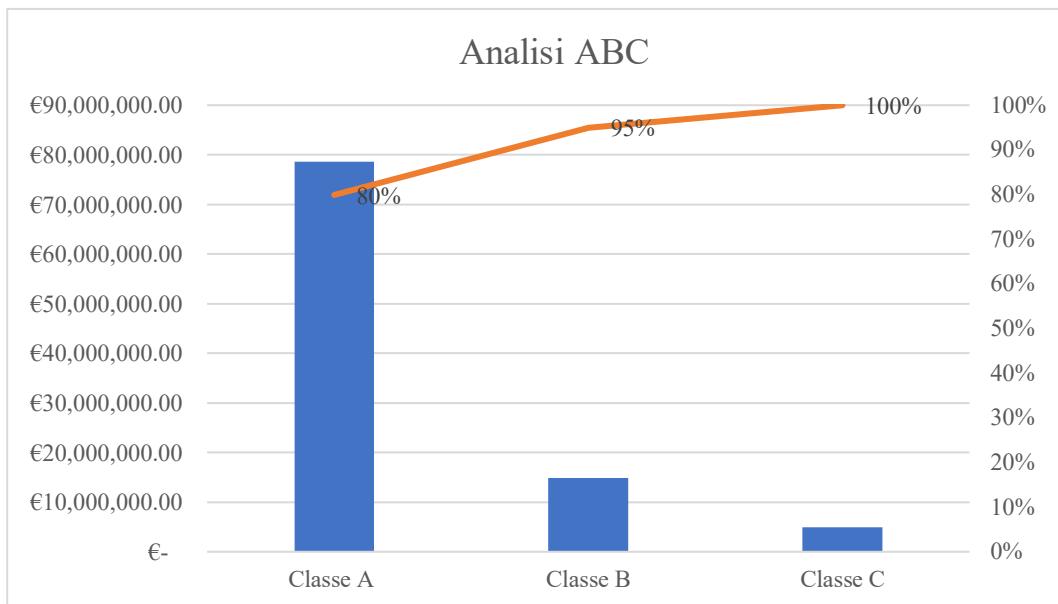


Grafico 6.2.1- Curva ABC

Nel corso del presente lavoro di tesi, ci si soffermerà sull'analisi dei fornitori di classe A, ovvero su quelli più importanti per l'azienda e che quindi devono essere gestiti attentamente per evitare delle problematiche nella realizzazione della commessa.

Successivamente, la stessa analisi è stata applicata alle categorie di componenti acquistati, al fine di comprendere quali di essi impattano maggiormente sui costi totali sostenuti dall'azienda. I risultati sono presentati nelle Tabelle 6.2.2 e 6.2.3.

Tabella 6.2.2-Analisi ABC per categorie di prodotto

| Categorie di prodotto | Fatturato | % fatturato | % cumulata | Classe |
|-------------------------|-----------------|-------------|------------|--------|
| Codici a disegno VC | € 25.205.763,88 | 25,61% | 25,61% | A |
| Mat. Elettrici | € 23.319.530,62 | 23,70% | 49,31% | A |
| Codici a disegno VPT/GI | € 10.500.714,25 | 10,67% | 59,98% | A |
| Macchine | € 11.895.038,32 | 12,09% | 72,06% | A |

| Categorie di prodotto | Fatturato | % fatturato | % cumulata | Classe |
|------------------------------|----------------|-------------|------------|--------|
| Mat. Commerciali "Meccanici" | € 8.384.370,09 | 8,52% | 80,58% | B |
| Mat. Pneumatico | € 4.787.136,48 | 4,86% | 85,45% | B |
| Filiale | € 2.864.215,98 | 2,91% | 88,36% | B |
| Montaggi | € 2.707.815,43 | 2,75% | 91,11% | B |
| Trasporti | € 1.939.813,63 | 1,97% | 93,08% | B |
| Fusioni | € 1.914.066,02 | 1,94% | 95,02% | C |
| Minuteria | € 1.091.446,20 | 1,11% | 96,13% | C |
| Manodopera | € 924.888,41 | 0,94% | 97,07% | C |
| Mat. Commerciale VP | € 791.008,12 | 0,80% | 97,88% | C |
| Attrezzature | € 377.494,39 | 0,38% | 98,26% | C |
| Legno | € 342.388,81 | 0,35% | 98,61% | C |
| Mat. Commerciale VC | € 334.572,63 | 0,34% | 98,95% | C |
| Telefonia | € 268.799,74 | 0,27% | 99,22% | C |
| Materiale Commerciale VC | € 192.951,50 | 0,20% | 99,42% | C |
| Trattamenti | € 159.959,12 | 0,16% | 99,58% | C |
| Verniciatura | € 110.006,70 | 0,11% | 99,69% | C |
| Materiale Commerciale VP | € 103.122,00 | 0,10% | 99,80% | C |
| Imballaggi | € 83.564,08 | 0,08% | 99,88% | C |
| Lubrificanti | € 57.579,61 | 0,06% | 99,94% | C |
| Materia prima | € 29.692,63 | 0,03% | 99,97% | C |
| DPI | € 29.248,40 | 0,03% | 100,00% | C |

Tabella 6.2.3-Riassunto analisi ABC

| Classi | Numero di categorie | Fatturato |
|----------|---------------------|-----------------|
| Classe A | 4 | € 70.921.047,07 |
| Classe B | 5 | € 20.683.351,61 |
| Classe C | 16 | € 6.810.788,36 |
| TOTALE | 25 | € 98.415.187,04 |

Osservando le tabelle, si nota che le categorie di prodotti che pesano maggiormente per l’azienda sono i codici a disegno, i materiali elettrici e le macchine. Quindi, questi componenti devono essere gestiti nel miglior modo possibile, per evitare degli aumenti nei costi sostenuti che impatterebbero in modo negativo sui margini dell’azienda. Nel corso del lavoro di tesi si cercherà di comprendere al meglio le strategie adottate per questi componenti, proponendo eventualmente alcune opzioni di miglioramento.

6.3 Modalità per qualificazione del fornitore

In questo paragrafo è presentata la procedura per la scelta e qualifica iniziale dei fornitori [25], di cui uno schema è presentato nella Figura 6.3.1. Essi sono scelti in base alla loro capacità di garantire forniture conformi ai requisiti stabiliti, al fine di assicurare la qualità del prodotto/servizio offerto da Bottero ai suoi clienti. Dalla procedura presentata sono esclusi i fornitori occasionali (con un valore di fornitura $\leq 5.000\text{€}$) i quali sono inseriti in Vendor List come occasionali; nel caso in cui si instauri un rapporto sistematico, sarà effettuata la loro qualificazione. Questo iter non è invece applicato nel caso di forniture di materiali o servizi che non hanno un impatto diretto al fine di garantire la qualità al cliente, ma servono al mantenimento dell’organizzazione dell’azienda.

In generale, i fornitori sono distinti in *non commerciali* e *commerciali*: nel primo caso si tratta di prodotti o servizi realizzati secondo specifici requisiti e progetti stabiliti da Bottero: si fa riferimento, pertanto, ad una lavorazione esterna che consiste in una prestazione di manodopera al fine di realizzare il prodotto interessato. I materiali necessari sono forniti da Bottero o acquistati dallo stesso fornitore in base ad accordi definiti. Nel caso in cui occorra una progettazione, essa è totalmente a carico di Bottero e il fornitore realizza a disegno il prodotto interessato. A volte, si può assistere ad un

codesign tra Bottero e il fornitore, in cui la prima si occupa della definizione dei requisiti di base che saranno poi dettagliati dall'azienda fornitrice. I prodotti interessati possono essere meccanici, elettrici, elettronici o software. I materiali *commerciali*, invece, sono prodotti o servizi scelti direttamente dal catalogo del fornitore. In questo caso l'azienda si affida al know how del fornitore, il quale effettua l'intera progettazione del prodotto e presta la sua manodopera per la realizzazione del componente. Anche in questo caso i prodotti interessati possono essere meccanici, elettrici, elettronici o software.

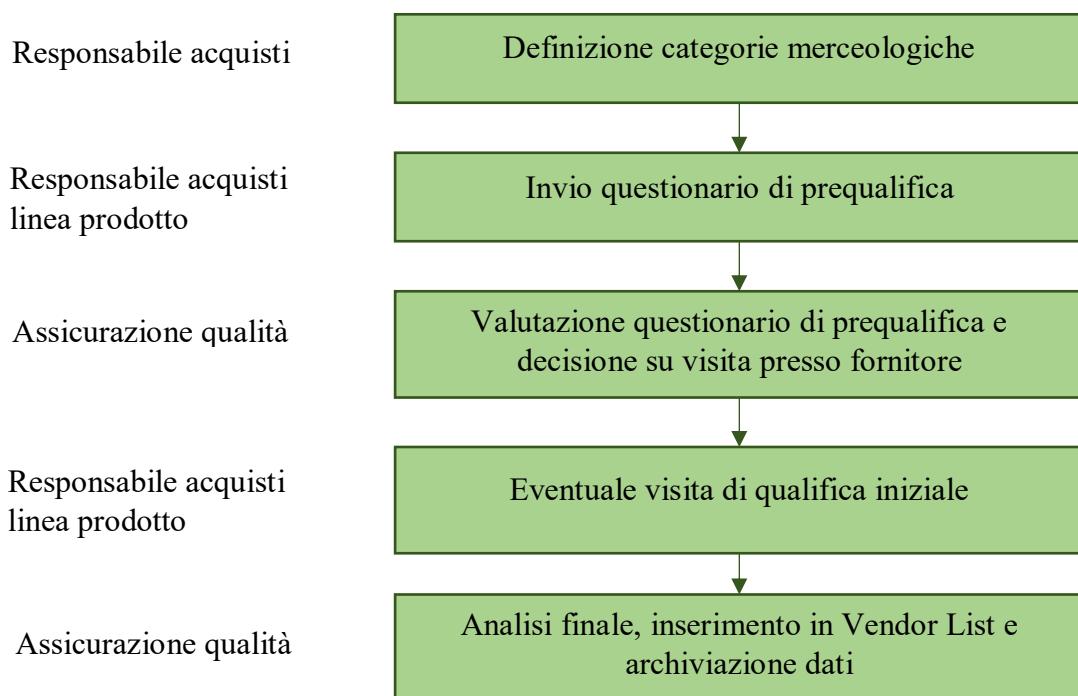


Figura 6.3.1- Diagramma di flusso della procedura

Ogni volta che il buyer ha la necessità di inserire un nuovo fornitore deve compilare un modulo in cui si evidenziano le ragioni della richiesta, ad esempio, l'impossibilità di assegnare la fornitura ad un altro fornitore già codificato. In quest'ultimo caso occorre descrivere la motivazione ed elencare almeno tre aziende, attualmente in fornitura, che hanno declinato l'offerta di acquisto. Una volta fatto ciò, il buyer deve individuare un piano di crescita del nuovo fornitore che gli permetta di ottenere, entro un anno dal primo inserimento, un fatturato annuo superiore a 50.000 €. Successivamente, il buyer deve

inviare al potenziale fornitore un questionario di prequalifica in cui sono contenute le seguenti informazioni:

- Identificazione dell'azienda fornitrice (attività principale svolta, dati anagrafici, indicazione del referente dell'ufficio acquisti);
- Dati analitici dell'azienda (dati societari, descrizione dettagliata dei processi realizzati);
- Dati relativi alle certificazioni (sistemi di gestione qualità, sicurezza e ambiente);
- Informativa riguardante la protezione dei dati personali;
- Condizioni generali di acquisto di prodotti e servizi.

Una volta che il questionario è stato compilato e restituito dal fornitore, esso è trasmesso al reparto qualità della business unit competente che, in collaborazione con il responsabile acquisti della linea di prodotto interessata, procede alla valutazione degli elementi emersi secondo criteri di selezione stabiliti. Il giudizio finale di questa analisi è riportato sullo stesso documento indicando se ha avuto esito positivo oppure no. Nel primo caso si procede con l'eventuale visita di valutazione per qualifica iniziale fatta da un buyer e un operatore del reparto di collaudo. Se necessario, il responsabile acquisti della linea di prodotto effettua una visita di prevalutazione al fine di eseguire un controllo dei requisiti esplicativi e impliciti richiesti da Bottero. Inoltre, è verificata la capacità da parte del fornitore di produrre gli eventuali certificati dei processi speciali come trattamenti termici, estetici di verniciatura e delle saldature eseguite. Al termine di questa visita, è compilato un questionario per visita di qualifica fornitore, in cui sono inserite le seguenti informazioni:

- Dati per identificare il fornitore (ragione sociale, contatti, riferimento fornitore);
- Dati relativi al personale di Bottero che ha effettuato la visita;
- Attività svolta e tipo di attrezzature necessarie;
- Organizzazione dell'azienda:
 - Anno di fondazione, fatturato ultimi due anni, settori di maggiore esperienza, indicazione dei principali clienti;

- Procedura applicata per l'acquisizione di un ordine (riesame dell'ordine ricevuto, addetto dedicato allo svolgimento dell'iter, verifica preventiva della completezza dei dati);
- Gestione del materiale in ingresso e in uscita (controlli di qualità, verifica del rispetto dell'ordine, procedura attuata per la gestione dei materiali non conformi, richiesta di eventuali certificati, piani di miglioramento);
- Pianificazione (come è pianificato il lavoro dopo che si è ricevuto un ordine, comunicazioni al cliente di eventuali discrepanze nella data di consegna rispetto a quanto era stato preventivato);
- Approvvigionamento (presenza di fornitori abituali, richiesta di garanzie di qualità ai propri fornitori, utilizzo di criteri socio-ambientali per la scelta dei fornitori, sensibilizzazione sul tema della *Corporate Social Responsibility*);
- Ufficio tecnico (gestione di eventuali disegni necessari per la realizzazione della produzione).

Dopo questa visita, affinché l'azienda prescelta possa essere correttamente codificata, sono necessarie la conferma da parte del reparto finanziario, per attestare la solidità economico/finanziaria, e la convalida da parte del reparto qualità al fine di certificare la qualità e il servizio offerti. Dopo questa procedura, il nominativo del fornitore, legato alla relativa categoria merceologica, è inserito nella Vendor List dedicata ai fornitori qualificati ed è codificato sul sistema gestionale aziendale. Conclusa quest'ultima attività, il nuovo codice è inserito nel questionario di prequalifica per completarlo prima della sua archiviazione.

Se invece il giudizio del fornitore ha avuto esito negativo, esso è inserito nella Vendor List con la dicitura “*Fornitore non qualificato*”.

Tutti i documenti relativi al processo di scelta e qualifica iniziale dei fornitori sono archiviati dal reparto qualità della business unit coinvolta, in collaborazione con l'ufficio acquisti. Per ogni fornitore sono registrati il questionario di prequalifica, l'eventuale attestato di certificazione ISO ed il questionario di qualifica.

La prima fornitura è poi valutata in base a quanto previsto dalla procedura di valutazione periodica dei fornitori, presentata nel paragrafo 6.4. La Vendor List è progressivamente aggiornata in base all'andamento effettivo nel tempo delle prestazioni dei fornitori e al livello di soddisfacimento delle esigenze di approvvigionamento di Bottero. Nel caso in cui un fornitore non sia più in grado di mantenere nel tempo le prestazioni prestabilite, esso è eliminato dalla Vendor List dedicata ai fornitori qualificati ed è ritirata la qualifica del fornitore.

6.4 Valutazione periodica dei fornitori-vendor rating

Le procedure di valutazione dei fornitori, note con il nome di *Vendor Rating System (VRS)*, possono essere definite secondo logiche differenti ed in funzione di vincoli interni ed esterni. Queste tecniche sono differenti dalle procedure di qualificazione, le quali si soffermano sul processo produttivo al fine di analizzare che il livello di difettosità sia accettabile. Se l'organizzazione adotta un modello di valutazione accurato essa è in grado di migliorare la comunicazione con i propri fornitori e di valorizzare quelli strategici, minimizzando così i costi di gestione delle transazioni.

Il *Vendor Rating* è legato alla tipologia di prodotto fornito, infatti quest'ultima influenza il rapporto con il fornitore e, di conseguenza, i criteri di valutazione dello stesso.

L'azienda Bottero S.p.A. attua una procedura di valutazione periodica dei fornitori di tutti i materiali o prodotti destinati al montaggio di gruppi, macchine o impianti per i clienti o utilizzati come forniture di ricambio [25]. L'obiettivo di questa pratica è di migliorare nel tempo la qualità delle forniture e il livello di servizio (tempi e puntualità di consegna), garantire la completezza documentale delle forniture e instaurare un rapporto adeguato. I fornitori che operano in global sourcing sono gestiti separatamente in modo tale da effettuare valutazioni più specifiche in base alla tipologia di prodotto fornito. Questa procedura di valutazione non si applica ai fornitori occasionali con un valore di fornitura inferiore a 5.000€; nel caso in cui si instauri un rapporto sistematico, allora saranno successivamente qualificati. Inoltre, tutti i fornitori di materiali o servizi che non hanno un impatto diretto sulla garanzia di qualità al cliente, ma servono per il mantenimento dell'organizzazione, non sono sottoposti ad alcun controllo di accettazione.

La valutazione è effettuata analizzando la qualità del prodotto (IQ) e del servizio (IS), in termini di puntualità delle consegne; entrambi gli indici sono ottenuti usando delle formule derivanti dalla pratica aziendale.

A causa dell'elevato numero di fornitori da gestire e le diverse varietà di prodotto date le tre differenti business unit, l'azienda ha deciso di concentrarsi su un paio di indici utili per la valutazione delle performance, evitando di essere dispersivi e di fare confusione tra i diversi fornitori. Gli indicatori sono stati adattati alla natura del prodotto venduto da Bottero S.p.A.: questo perché essi devono essere rilevanti e significativi per le decisioni di investimento dell'azienda; altrimenti si rischia di basare le scelte su numeri sbagliati. Per tale ragione si è deciso di monitorare i fornitori sulla base della qualità da loro garantite e del rispetto delle date di consegna precedentemente concordate: questo perché la qualità dei prodotti acquistati si ripercuote direttamente sulla qualità dei prodotti venduti da Bottero S.p.A. e quindi sulla sua immagine. Inoltre, l'azienda lavora secondo una logica del tipo *ETO* (*Engineering To Order*): per tale ragione è molto importante il rispetto della data di consegna concordata con il cliente; perciò si è deciso di monitorare le prestazioni del fornitore anche in merito alla puntualità delle consegne, per verificare che metta in atto tutte le strategie a sua disposizione per onorare gli impegni precedentemente assunti.

Gli ultimi eventi esogeni stanno però imponendo la rivalutazione di alcuni indici, per evitare di fornire giudizi sbagliati sulle prestazioni di un fornitore. Si pensi ad esempio alle fonderie: è inutile monitorarle sul prezzo di acquisto, in quanto il continuo aumento del costo dell'energia sta incidendo in modo negativo su di esso. Questo aspetto ha degli effetti anche sul rispetto delle date di consegna precedentemente concordate; quindi, almeno nel breve periodo, non è corretto monitorarli su questo indice. Ovviamente però è giusto pretendere che nel medio-lungo termine i fornitori diventino nuovamente affidabili, dando loro la giusta visibilità sugli ordini. Un altro esempio è dato dai fornitori di componenti elettrici i quali stanno riscontrando sempre più difficoltà a causa della crisi della filiera dei semiconduttori. Non è pertanto giusto dare loro un livello di servizio basso; infatti se un fornitore cerca in tutti i modi di trovare delle soluzioni alternative di fornitura è corretto dare un giudizio positivo. Nuovamente però si richiede che esso migliori le sue prestazioni nel medio-lungo termine dandogli la giusta visibilità sugli

ordini effettuati. Inoltre, poiché Bottero S.p.A. sta diminuendo il numero di componenti sciolti in ingresso nello stabilimento, gestendo maggiormente il semilavorato o il prodotto finito, è importante dare un giusto supporto al fornitore per fare in modo che esso rispetti la qualità richiesta; questo perché lavorare sulla macchina finita è più complicato. Per tale ragione, nel breve periodo non bisogna valutare le prestazioni del fornitore sulla base delle non conformità rilevate; ovviamente però si richiede che nel medio-lungo termine esso si adegui alle specifiche richieste dall'azienda.

Per quantificare il primo aspetto si assegna un punteggio sulla base delle non conformità rilevate, sia in termini di lotti sia in termini di pezzi consegnati, attribuendo un valore decrescente all'aumentare dei difetti riscontrati. Queste informazioni sulla qualità delle forniture sono garantite dalle registrazioni effettuate sistematicamente dai responsabili di collaudo. La percentuale più alta tra i due è presa in considerazione per il calcolo dell'indice di qualità che è ottenuto attraverso la media pesata di ogni riga d'ordine che fa riferimento al periodo considerato. Per la determinazione dell'indice di qualità (IQ) si fa riferimento alla Tabella 6.4.1.

Tabella 6.4.1- Determinazione Indice di qualità

| % Non conformità | Indice di qualità IQ | % Non conformità | Indice di qualità IQ |
|------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| 0 | 10 | 13 | 4,8 |
| 1 | 9,6 | 14 | 4,4 |
| 2 | 9,2 | 15 | 4 |
| 3 | 8,8 | 16 | 3,6 |
| 4 | 8,4 | 17 | 3,2 |
| 5 | 8 | 18 | 2,8 |
| 6 | 7,6 | 19 | 2,4 |
| 7 | 7,2 | 20 | 2 |
| 8 | 6,8 | 21 | 1,6 |
| 9 | 6,4 | 22 | 1,2 |
| 11 | 5,6 | 23 | 0,8 |
| 12 | 5,2 | 24 | 0,4 |
| | | 25-100 | 0 |

Nella Tabella 6.4.2 è riportato un esempio di calcolo.

Tabella 6.4.2-Esempio di calcolo indice di qualità

| | Consegne | | Non conformi | | % Non conformi | | % NC maggiore | IQ associato |
|-------------|----------|-------|--------------|-------|----------------|-------|---------------|--------------|
| | Lotti | Pezzi | Lotti | Pezzi | Lotti | Pezzi | | |
| Fornitore 1 | 18 | 91 | 2 | 6 | 11,10% | 6,60% | 11,10% | 5,60 |
| Fornitore 1 | 57 | 251 | 1 | 10 | 1,80% | 4% | 4% | 8,4 |
| Fornitore 1 | 102 | 990 | 1 | 6 | 1% | 0,60% | 1% | 9,6 |
| Fornitore 1 | 50 | 320 | 0 | 0 | 0% | 0% | 0% | 10 |

Facendo la media pesata $IQ = \frac{\sum_{i=1}^N \text{Numero di lotti}_i * IQ_i}{\sum_{i=1}^N \text{Numero di lotti}_i}$ (dove i indica la i-esima riga d'ordine e N il numero totale di righe d'ordine) si ottiene, per il Fornitore 1, un indice di qualità pari a 9,27.

Per quanto riguarda invece la valutazione del servizio, essa è fatta utilizzando i dati presenti sul sistema informativo aziendale, tenendo conto in particolare del numero di giorni di ritardo delle consegne. Al fine dell'analisi, non sono considerati né i ritardi compresi tra 0 e 2 giorni, in quanto non sono significativi per l'azienda, né gli anticipi di qualsiasi entità. Una volta che i giorni di ritardo sono stati determinati, si procede al calcolo dell'indice di servizio, attribuendo un punteggio minore all'aumentare dell'entità del ritardo e facendo una media pesata di ogni riga d'ordine riferita al periodo di valutazione. Per la determinazione dell'Indice di Servizio (IS), si utilizzano i dati riportati nella Tabella 6.4.3.

Tabella 6.4.3- Determinazione Indice di Servizio IS

| Giorni di ritardo | Indice di Servizio IS | Giorni di ritardo | Indice di Servizio IS |
|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| 0 | 10 | 16 | 4,7 |
| 1 | 9,7 | 17 | 4,3 |
| 2 | 9,3 | 18 | 4 |
| 3 | 9,0 | 19 | 3,7 |
| 4 | 8,7 | 20 | 3,3 |
| 5 | 8,3 | 21 | 3 |
| 6 | 8 | 22 | 2,7 |
| 7 | 7,7 | 23 | 2,3 |

| Giorni di ritardo | Indice di Servizio IS | Giorni di ritardo | Indice di Servizio IS |
|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| 8 | 7,3 | 24 | 2 |
| 9 | 7 | 25 | 1,7 |
| 10 | 6,7 | 26 | 1,3 |
| 11 | 6,3 | 27 | 1 |
| 12 | 6 | 28 | 0,7 |
| 13 | 5,7 | 29 | 0,3 |
| 14 | 5,3 | 30-100 | 0 |
| 15 | 5 | | |

Nella Tabella 6.4.4 è riportato un esempio di calcolo.

Tabella 6.4.4- Esempio di calcolo indice di servizio

| | Pezzi consegnati | Giorni di ritardo effettivi | Giorni di ritardo calcolati | IS associato |
|-------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Fornitore 1 | 3 | 8 | 8 | 7,3 |
| Fornitore 1 | 15 | 3 | 3 | 9 |
| Fornitore 1 | 2 | 16 | 16 | 4,7 |
| Fornitore 1 | 9 | 2 | 0 | 10 |

Facendo la media pesata $IS = \frac{\sum_{i=1}^N \text{Numero di pezzi}_i * IS_i}{\sum_{i=1}^N \text{Numero di pezzi}_i}$ (dove i indica la i-esima riga d'ordine e N il numero totale di righe d'ordine) si ottiene, per il Fornitore 1, un indice di servizio pari a 8,27.

Per ciascun fornitore è possibile calcolare un indicatore sintetico e rappresentativo dell'andamento delle sue prestazioni durante il periodo considerato:

- Iq: indicatore per la valutazione della qualità del prodotto;
- Is: indicatore per la valutazione del servizio

ognuno dei quali è espresso su una scala da 0 a 100 utilizzando le seguenti formule

$$Iq = \frac{IQ*100}{10} \text{ e } Is = \frac{IS*100}{10}.$$

Il vendor rating è ottenuto facendo una media aritmetica $VR = \frac{Iq+Is}{2}$ tra i due indicatori e nel caso particolare è pari a 87,7.

In questo modo è possibile ordinare tra loro i fornitori all'interno di ciascuna classe merceologica; i livelli di valutazione usati da Bottero sono presentati nella Tabella 6.4.5.

Tabella 6.4.5-Livelli di valutazione fornitori

| Livello | Giudizio | Valutazione |
|-----------------------|--------------|-------------|
| Livello 1-categoria A | Ottimo | ≥ 95 |
| Livello 2-categoria B | Buono | 80-94 |
| Livello 3-categoria C | Discreto | 60-79 |
| Livello 4 | Sufficiente | 50-59 |
| Livello 5 | Non adeguato | <50 |

I vari livelli di giudizio identificano nella tabella *Vendor List* le tre categorie di fornitori A-B-C che devono essere maggiormente monitorate.

La valutazione della qualità del prodotto è resa disponibile in qualunque momento e ogni sei mesi si procede alla redazione del reporting sul giudizio dei fornitori per quanto riguarda la qualità del prodotto e del servizio a cura dell'Assicurazione Qualità.

Dopo l'elaborazione dei dati per la valutazione dei fornitori e la redazione del relativo reporting, l'ufficio acquisti procede alla comunicazione scritta al fornitore del giudizio; quest'ultima può essere limitata ai fornitori ritenuti più importanti e sui quali si intende iniziare un programma di miglioramento e di integrazione. Nel caso in cui il fornitore non risulti più adeguato alle esigenze dell'azienda, la qualifica è ritirata e il nominativo è inserito nella lista "Fornitori bloccati"; successivamente il fornitore può essere eliminato dal parco fornitura oppure si può prevedere un piano di miglioramento entro un determinato periodo di tempo.

6.5 Funzionamento del reparto di collaudo

La procedura di collaudo [25], svolta al fine di accertare il rispetto delle specifiche previste, trova applicazione nei seguenti ambiti:

- Materiali o prodotti codificati e presenti nella distinta base destinati al montaggio di gruppi o macchine finite;
- Parti e componenti codificati e presenti in distinta realizzati internamente;
- Prodotti codificati e presenti nella distinta base destinati ai ricambi;
- Prodotti finiti, macchine, impianti o linee prima della spedizione ai clienti.

Per quanto riguarda i componenti elettrici ed elettronici, come ad esempio schede e CPU, essi sono soggetti a controlli più specifici. In particolare, solo il 30% dei controlli sono controlli veri e propri, mentre il restante 70% sono per lo più delle attività necessarie, ad esempio, per configurare il prodotto in modo tale che quest'ultimo possa essere utilizzato per lo scopo desiderato.

L'iter di collaudo non si applica invece nel caso di:

- Materiali o prodotti realizzati in base a specifiche richieste di Bottero e per cui il controllo è già stato eseguito dal fornitore ed è garantito e certificato da un'apposita documentazione;
- Materiali o prodotti realizzati dai fornitori in regime di freepass;
- Prodotti commerciali a catalogo come viti, relè, morsetti;
- Materiali o prodotti che non hanno un impatto diretto sulla garanzia di qualità da offrire al cliente, ma servono per il mantenimento dell'organizzazione dell'azienda.

I collaudi sono effettuati sulla base di alcuni piani di campionamento applicati in base al tipo di fornitura:

- CAMP-A 100% dei particolari;
- CAMP-B 90% dei particolari;
- CAMP-C 25% dei particolari;
- CAMP-D 10% dei particolari;
- CAMP-E 1 particolare;
- CAMP-F 1 particolare a bassa criticità;
- FREE-PASS particolare non soggetto a controllo.

Dal 2014 l'azienda ha deciso di adottare la politica del freepass per i codici per cui non sono state riscontrate difettosità in cinque forniture consecutive, con l'obiettivo di ridurre i controlli in accettazione, agevolando in questo modo il flusso inbound. I controlli, infatti, sono effettuati direttamente presso la sede del cliente e, in caso di difetti o vizi rilevati, le spese di correzione sono a carico del fornitore. In questo modo, si tende ad aumentare la responsabilizzazione del fornitore nel consegnare alla Bottero, e quindi ai suoi clienti, prodotti con garanzia di qualità ed esenti da difetti. I freepass sono gestiti per

codice prodotto e non per fornitore perché, in generale, un fornitore fornisce più prodotti in cui per alcuni sarà più bravo, mentre per altri potrebbe presentare delle difficoltà. Quindi non avrebbe senso gestirli per fornitore, in quanto da un lato sarebbe penalizzata l'azienda non controllando dei componenti che in realtà dovrebbe collaudare, dall'altro, si controllerebbero dei componenti inutilmente intasando l'intero reparto di collaudo. Nella Tabella 6.5.1 e nel Grafico 6.5.1 è presentata l'evoluzione nel tempo dei freepass: come si può notare, si è assistito ad una crescita notevole dal 2014, anno in cui è stata iniziata la politica, al 2022.

Tabella 6.5.1- Evoluzione nel tempo dei codici e dei fornitori in freepass

| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Codici FP | 819 | 3220 | 4944 | 5958 | 7249 | 8686 | 10386 | 10430 | 11843 |
| Aziende contratto | 4 | 25 | 34 | 38 | 47 | 49 | 56 | 56 | 191 |
| Codici FP no contratto | | | | | 2 | 1615 | 1744 | 1757 | 1789 |
| Aziende no contratto | | | | | 1 | 11 | 12 | 13 | 13 |
| Totale CODICI | 819 | 3220 | 4944 | 5958 | 7251 | 10301 | 12130 | 12187 | 13632 |
| Totale AZIENDE | 4 | 25 | 34 | 38 | 48 | 60 | 68 | 69 | 204 |

Osservando la Tabella 6.5.1., è presente la distinzione tra *contratto* e *non contratto*: nel primo caso si tratta di fornitori con cui si lavora sulla base di un contratto quadro, ovvero un accordo che fissa le condizioni generali di fornitura, a cui seguono uno o più contratti esecutivi. Per quanto riguarda, invece, l'altra categoria, si fa riferimento a tutti quei fornitori che vengono interpellati una tantum per la consegna dei componenti necessari per la produzione, con i quali, quindi, sono stipulati contratti ad hoc ogni qualvolta se ne abbia la necessità.



Grafico 6.5.1-Evoluzione nel tempo dei codici e dei fornitori in freepass

Attualmente le aziende in freepass rappresentano il 25% del totale, mentre i codici sono circa il 65%, su un totale di circa 20.000. Questa tendenza è coerente con la politica che l'azienda intende adottare, infatti, in questo modo, si riduce di molto il lavoro svolto dal reparto di collaudo, evitando così di controllare inutilmente dei componenti, efficientando l'intero processo.

Appena la merce arriva presso il magazzino competente, sono effettuati alcuni controlli al fine di valutare la conformità all'ordine e l'integrità dell'imballo, controllare la quantità consegnata e verificare la documentazione di accompagnamento. Se sono previste successive verifiche, il materiale da controllare è inviato al reparto di collaudo; altrimenti il magazzino smista i prodotti tra le ubicazioni di destinazione previste. Nel caso in cui l'azienda non disponga delle competenze necessarie per svolgere il controllo di accettazione, questa attività può essere affidata a enti e collaboratori esterni.

Nel momento in cui un codice entra in azienda dall'esterno (nel caso di buy) o dall'interno (nel caso di make), il sistema genera un ordine di controllo qualità (OCQ) che contiene le seguenti informazioni:

- Numero progressivo;
- Stato OCQ:
 - Apri: il componente deve essere sottoposto al controllo di accettazione;
 - Superato: componente conforme;
 - Errore: componente non conforme;
- Codice componente;
- Articolo;
- Quantità;
- Descrizione;
- Gruppo di test: in cui si indica il tipo di controllo da fare ovvero se si tratta di un collaudo di tipo tradizionale o effettuato con macchine a controllo numerico che permettono di fare un controllo 3D;
- Tipo di campionamento da applicare;
- Purchase order (nel caso di buy);
- Work order (nel caso di make);
- Nome fornitore;

- Data in cui il componente è stato preso in carico.

Se il componente deve essere sottoposto a trattamenti termici, nel caso in cui venga riscontrata una non conformità sul trattamento, il fornitore è tenuto a consegnare con ogni lotto il certificato del materiale e del trattamento termico effettuato. Se invece la lavorazione risulta conforme, il fornitore deve far pervenire il certificato del materiale e trattamento una volta l'anno.

Una particolare procedura è prevista nel caso di trattamenti di saldatura: in particolare, se il componente è soggetto a sollecitazioni per cui le saldature hanno un ruolo strutturale, il fornitore deve produrre un documento che attesti che il processo è stato eseguito da personale qualificato.

Infine, prima di spedire le macchine o gli impianti, bisogna effettuare un controllo funzionale che serve a verificare il rispetto dei requisiti impliciti ed esplicativi del prodotto e controllare il funzionamento simulando le normali condizioni operative. Questo collaudo è svolto da una specifica funzione presente in ogni divisione. Se previsto dal contratto, il cliente può partecipare a questo controllo finale.

Analizzando a titolo di esempio la procedura adottata per i particolari a disegno, i controlli in ingresso sono fatti a campione in base al tipo di fornitura, esaminando la storicità dei lotti in ingresso, la complessità dell'articolo in questione e associando il codice del prodotto al fornitore. Nel caso in cui, per un certo tipo di componente, dopo aver analizzato i disegni, non si rilevino particolari criticità di realizzazione, esso non è sottoposto a nessun tipo di controllo. Una volta che è stato deciso se il componente debba essere controllato o no, gli è associato un parametro che permette di capire se il collaudo sarà di tipo tradizionale (fatto al banco con calibro e la strumentazione tradizionale) o effettuato con macchine a controllo numerico. Quando un codice per cui è previsto il collaudo entra in azienda (dall'esterno in caso di buy o dai reparti interni in caso di make), il sistema informativo genera un ordine di controllo qualità (OCQ) che contiene diverse informazioni utili per capire lo stato di avanzamento del controllo di accettazione.

In base al tipo di particolare in ingresso, sono applicati diversi tipi di collaudi:

- Collaudo totale: esso prevede la verifica dimensionale di tutte le quote, il controllo del grado di finitura e la verifica dei trattamenti termici;
- Controllo visivo: esso permette di controllare l'integrità del materiale, in termini di assenza di ammaccature, graffiature;
- Controllo quote tollerate: esso prevede la verifica delle quote tollerate previste dal disegno;
- Free-pass: in questo caso non è effettuato nessun controllo sul componente in ingresso, ma ci si limita ad una verifica a campione della documentazione di controllo e a una visita periodica presso gli stabilimenti del fornitore per controllare il processo di lavorazione applicato dal fornitore.

Una volta terminato il collaudo, i materiali non conformi sono adeguatamente identificati e collocati in apposite aree. In questo caso, il fornitore risponde in garanzia e pertanto deve cercare di ripristinare il più velocemente possibile il componente e ha l'obbligo di impegnarsi a mettere in atto alcune azioni per evitare che si verifichino nuovamente quel tipo di problemi. Inoltre, in caso di non conformità il sistema genera un certificato di qualità da inviare al fornitore in cui sono descritti i difetti riscontrati, un purchase order con quantità negativa e l'indicazione del numero di giorni entro cui il componente dovrà essere ripristinato. Una volta che il codice è stato riconsegnato, esso è di nuovo sottoposto alla procedura fino ad ora descritta, facendo particolare attenzione alle anomalie riscontrate nel precedente controllo. Per quanto riguarda invece i particolari conformi, una volta generato un work order, essi sono posizionati nelle postazioni dedicate ai materiali collaudati in base alla destinazione (magazzino, mancanti per montaggio, mancanti per conto lavoro e mancanti per ordini interni). Nel caso di collaudo di particolari meccanici a disegno, per attuare il freepass è necessario svolgere una serie di attività preliminari come la scelta del fornitore adeguato in base alla tipologia di lavorazione, l'analisi delle non conformità riscontrate in precedenza, la valutazione del Vendor Rating del fornitore verificando l'Indice di Qualità (IQ) e l'Indice di Servizio (IS) e un incontro con il fornitore allo scopo di analizzare nel dettaglio il suo modo di lavorare.

I risultati dei collaudi sono la base per l'esecuzione di analisi statistiche necessaria a valutare periodicamente i fornitori analizzando il Vendor Rating e ad intraprendere delle

azioni di miglioramento sia per i reparti interni di produzione e montaggio, sia per i fornitori esterni.

Infine, per quanto riguarda la fornitura di macchine finite, il controllo è fatto presso il fornitore, documentando tutto con foto di supporto, di cui un esempio è riportato nella Figura 6.5.1.



Figura 6.5.1 - Foto per documentare il collaudo

7. Valutazione della business continuity

Attualmente, l'ufficio acquisti è valutato in base al parametro del saving, che permette di analizzare gli scostamenti tra il prezzo medio di acquisto e il prezzo definito a budget; quindi, l'ufficio è premiato se riesce a comprare i componenti necessari per la produzione ad un prezzo inferiore rispetto a quello preventivato. Questa pratica però non è sempre vincente, in quanto, in alcuni casi, i fornitori che garantiscono dei prezzi più concorrenziali possono essere meno affidabili dal punto di vista della qualità o del rispetto delle tempistiche di consegna previste. Ovviamente questi aspetti impattano negativamente sull'intera catena distributiva, in quanto si rischia di ritardare la spedizione al cliente finale, con una conseguente perdita di affidabilità nei suoi confronti e un danno d'immagine per l'azienda. Quindi, i costi che l'impresa si trova ad affrontare, vanno oltre il semplice prezzo del prodotto, bisogna considerare anche tutti quei costi nascosti che possono avere un impatto sull'impresa nel medio-lungo periodo, la quale, a causa della perdita di affidabilità nei confronti dei clienti finali, assisterebbe ad una diminuzione delle vendite. Per questo motivo, è più opportuno premiare l'ufficio acquisti in base alla sua capacità di assicurare ricavi all'azienda; in quest'ottica quindi, nella scelta dei fornitori bisogna privilegiare quelli che garantiscono una qualità di fornitura elevata ed effettuano le consegne nei tempi previsti. Questo perché i mercati stanno diventando sempre più complessi e variabili; quindi, per riuscire a soddisfare al meglio le esigenze degli utenti finali, è necessario affidarsi a fornitori in grado di garantire standard elevati.

7.1 Analisi dei saving

Per quanto riguarda l'azienda Bottero S.p.A., attualmente si ragiona nell'ottica del saving, che insieme al fatturato e al numero di ordini effettuati, costituisce un parametro su cui sono valutate le performance aziendali, in particolar modo dell'Ufficio Acquisti.

Nella Tabella 7.1.1, è presentato l'andamento dei saving nel primo trimestre del 2020, 2021 e 2022.

Tabella 7.1.1- Andamento saving primo trimestre

| ANNO | DELTA PREZZO | DELTA % |
|------|--------------|---------|
| 2020 | -€ 24.929,71 | -0,18% |
| 2021 | € 364.498,56 | 1,80% |
| 2022 | € 376.686,15 | 2,25% |

Si può notare che, storicamente, nel primo periodo dell'anno si hanno dei buoni valori per questo indicatore, in quanto si tende ad acquistare più del necessario; con il passare dei mesi, invece, questo parametro peggiora, poiché si cerca di correggere le operazioni fatte in precedenza. Questa tendenza, nel corso degli ultimi due anni, è stata influenzata negativamente dal continuo aumento del prezzo delle materie prime e dall'incremento del costo dell'energia, causati dal contesto globale in atto.

Analizzando gli andamenti dell'indicatore durante il primo semestre, come mostrato nella Tabella 7.1.2, si conferma quanto detto sopra.

Tabella 7.1.2-Andamento saving primo semestre

| ANNO | DELTA PREZZO | DELTA % |
|------|----------------|---------|
| 2020 | € 92.971,94 | 0,49% |
| 2021 | € 1.197.733,74 | 2,91% |
| 2022 | € 1.089.003,63 | 2,50% |

Se ci si sofferma sul valore complessivo dell'indicatore, nei primi sei mesi del 2022, si può notare che esso non desta particolari preoccupazioni, in quanto, dato il contesto globale in atto, spendere circa il 2% in più, rispetto a quanto era stato preventivato, rimane comunque sostenibile.

Esaminando nel dettaglio l'andamento del saving per ogni fornitore, si nota che alcuni di essi permettono all'azienda di ottenere un risparmio, a volte anche notevole, rispetto a quanto preventivato, mentre altri incidono negativamente, generando dei rincari considerevoli (in alcuni casi intorno al 30%). In particolare, ci si è soffermati sull'analisi della tendenza del saving per i fornitori di classe A, i quali, come spiegato in precedenza, devono essere monitorati con particolare attenzione, in quanto una loro sbagliata gestione può avere impatti negativi sull'intera catena di fornitura, con una conseguente perdita d'immagine per l'azienda.

Analizzando i fornitori dei codici a disegno per le business units del vetro cavo e del vetro piano, si può notare un andamento altalenante; infatti, alcuni di essi permettono all’azienda di ottenere risparmi importanti rispetto al budget (-20%, in alcuni casi), mentre altri incidono negativamente sull’indicatore globale, generando degli extra-costi che possono addirittura essere superiori al 30%. Una buona strategia può essere quella di cercare di incrementare gli acquisti nei confronti dei fornitori che riescono a garantire dei rapporti qualità-prezzo migliori; questo perché i codici a disegno appartengono alla classe A; quindi, devono essere monitorati attentamente in modo tale da evitare erosioni importanti del margine.

Per quanto riguarda i materiali elettrici, in cui si hanno fornitori come Siemens o Schneider Electric, in generale, nonostante l’attuale crisi dei semiconduttori e dei chip, non si osservano particolari problemi nel primo semestre del 2022. Ciò è spiegato dal fatto che Bottero ha giocato d’anticipo in quanto a fine 2021 ha iniziato a tutelarsi facendo delle previsioni per i mesi successivi, creandosi così un cuscinetto. In quest’ultimo periodo però, i principali fornitori di questi componenti, a causa del contesto globale in atto, stanno aumentando i prezzi di vendita e Bottero S.p.A. non può fare altro che accettare le condizioni, in quanto il potere contrattuale nei loro confronti è minimo. Inoltre, come già spiegato in precedenza, per garantire il completamento delle commesse, l’azienda è costretta a ricercare online i prodotti, sostenendo degli extra-costi notevoli. Per tali ragioni, i rincari a cui si sta assistendo in questo periodo andranno ad incidere negativamente sui costi che saranno sostenuti dall’azienda a fine anno e a inizio 2023.

Osservando invece i fornitori di grezzi di fusione, si nota che, in generale, incidono negativamente sul saving aziendale, generando degli extra-costi che, in un caso, sono addirittura superiori al 30%. Come già osservato in precedenza, questi componenti che un tempo erano non critici, a seguito del conflitto russo-ucraino in atto, sono diventati particolarmente complessi da gestire. Infatti, il reperimento delle materie prime necessarie sta diventando sempre più difficile e, inoltre, si sta assistendo ad un costante aumento del prezzo dell’energia. Dato che il processo è particolarmente energivoro, questo andamento incide molto sulle attività produttive, generando dei rincari notevoli rispetto agli anni precedenti. In particolare, osservando il valore del saving nel 2020, si

nota che gli extra-costi sostenuti dall'azienda erano più contenuti, attestandosi intorno al 6%.

Analizzando invece i fornitori di materiali commerciali di tipo meccanico, come ad esempio motori, non si osservano particolari criticità, in quanto la maggior parte dei vendori permette all'azienda di realizzare dei risparmi rispetto a quanto era stato preventivato, controbilanciando eventuali rincari generati da altre forniture.

Per quanto riguarda i materiali di tipo pneumatico, la situazione è simile ai componenti di tipo commerciale, ma deve essere monitorata più attentamente, in quanto, in questo caso, la maggior parte dei fornitori causa extra-costi all'azienda. Essi, tuttavia, si mantengono contenuti (intorno al 5%); soltanto uno genera dei rincari considerevoli rispetto al budget (+15%); è quindi opportuno valutare la convenienza di puntare su altri fornitori che, a parità di qualità offerta, sono in grado di garantire dei prezzi più concorrenziali.

Infine, per le altre categorie di prodotto, come macchine finite o legno, non si osservano particolari criticità, evidenziando quindi una buona gestione degli acquisti per quel tipo di componenti.

7.2 Valutazione qualità della fornitura

Dopo aver osservato l'andamento del saving che, come già evidenziato in precedenza, rappresenta un parametro in base al quale l'ufficio acquisti è premiato, ci si è soffermati sull'analisi della qualità delle forniture in ingresso studiando la situazione del 2020, 2021 e del primo semestre del 2022, riassunta nella Tabella 7.2.1.

Tabella 7.2.1-Qualità delle forniture in ingresso

| PERIODO | FORNITURE RICEVUTE | | | | QUALITÀ FORNITURE | | | | % ERRORE LOTTI | | % ERRORE PEZZI | |
|-------------|------------------------|--------------|--------------|----------------|---------------------|-------------------|-------------------------|------------|----------------|-------------|----------------|--|
| | VALORE | N° FORNITORI | N° LOTTI | N° PEZZI | % LOTTI CONTROLLATI | % LOTTI FREE-PASS | % LOTTI NON CONTROLLATI | Q.TA' | % | Q.TA' | % | |
| 2020 | 35.990.986,00 € | 411 | 45571 | 1.170.416 | 16,61% | 22,87% | 61,00% | 1072 | 2,35% | 18099 | 1,55% | |
| 2021 | 54.221.010,00 € | 395 | 58001 | 1.421.679 | 15,03% | 21,30% | 64,00% | 1087 | 1,87% | 29684 | 2,09% | |
| 2022 | 30.964.787,00 € | 345 | 26843 | 759.146 | 15,28% | 26,83% | 58,00% | 358 | 1,33% | 5737 | 0,76% | |

Analizzando i dati presentati, si nota che nel corso dei tre anni si è assistito ad un miglioramento della qualità in ingresso, questo valore però tiene conto di tutte le forniture entranti nell'azienda.

Osservando la situazione del primo semestre del 2022 si osserva che solo il 15,28% dei lotti in ingresso è stato sottoposto ad una verifica in fase di accettazione. Questo aspetto è nuovamente in linea con la politica di Bottero S.p.A. per cercare di ridurre il carico di lavoro del reparto di collaudo e responsabilizzare i fornitori circa le loro prestazioni. Inoltre, soltanto l'1,33% dei lotti in ingresso è risultato non conforme alle specifiche: ciò evidenzia che l'azienda non presenta, nel corso del primo semestre del 2022, particolari problematiche relative alla qualità dei codici in ingresso. Ogni qualvolta il fornitore consegna dei prodotti difettosi, gli viene addebitato l'importo della fornitura; se invece il fornitore garantisce degli standard di qualità buoni, Bottero S.p.A. continua ad inviargli ordini, instaurando così un rapporto di fiducia duraturo nel tempo. Il restante 85% dei lotti in ingresso o è gestito con il regime dei freepass (27%) o non è sottoposto a nessun controllo di accettazione (58%).

Nella Tabella 7.2.2 è presentata la qualità in ingresso facendo la distinzione in base alla lavorazione effettuata. Al fine di valutare i processi più critici è stato considerato un limite pari a 15.000 ppm, calcolato sulla base del numero di pezzi non conformi rispetto al totale ricevuto. Osservando la Tabella 7.2.2 si nota che le officine di costruzione di broccature e ingranaggi, i montaggi e i componenti meccanici commerciali sono quelli più critiche per quanto riguarda il rispetto della qualità richiesta.

Tabella 7.1.2- Qualità per categoria di lavorazione

| Catena | Valore | N° Fornitori | N° Codici | N° Lotti | N° lotti in errore | N° Pezzi consegnati | N° Pezzi in errore | ppm |
|---|-----------------|--------------|-----------|----------|--------------------|---------------------|--------------------|-------|
| OFFICINE DI LAVORAZIONI MECCANICHE | € 13.000.562,56 | 89 | 5022 | 10723 | 256 | 278732,2 | 3820 | 13705 |
| OFFICINE DI LAVORAZIONE GOMMA, MATERIE PLASTICHE | € 316.466,52 | 18 | 419 | 898 | 3 | 124537 | 601 | 4826 |
| OFFICINE COSTRUZIONE DI BROCCIAITURE, INGRANAGGERIA | € 429.334,63 | 8 | 177 | 373 | 10 | 6920 | 321 | 46387 |
| SIDERURGICI DA COMMERCIO O DA PRODUTTORI | € 267.484,37 | 11 | 91 | 150 | 1 | 53269,24 | 291 | 5463 |
| MANODOPERA MECCANICA PER MONTAGGI PRODUZIONE | € 3.006.392,22 | 5 | 193 | 421 | 4 | 3381 | 256 | 75717 |
| FORNITORI DI COMPONENTI MECCANICI NORMALIZZATI DA COMMERCIO | € 490.058,73 | 39 | 389 | 894 | 9 | 54278,61 | 252 | 4643 |
| OFFICINE DI CARPENTERIA MECCANICA | € 3.383.505,71 | 24 | 1757 | 4188 | 33 | 33966 | 190 | 5594 |
| FONDERIE SIDERURGICI DI GHISE IN GETTI | € 821.344,04 | 8 | 216 | 389 | 20 | 17601 | 96 | 5454 |
| OFFICINE MONTAGGI DI MACCHINE VETRO PIANO E CAVO | € 655.645,04 | 2 | 277 | 782 | 8 | 6629 | 24 | 3620 |
| FORNITORI DI LEGNO | € 138.744,93 | 3 | 146 | 391 | 2 | 829 | 9 | 10856 |
| OFFICINE DI VERNICIATURE, TRATTAMENTI | € 553.294,64 | 9 | 109 | 279 | 2 | 6698 | 8 | 1194 |
| FORNITORI DI COMPONENTI OLOPNEUMATICI NORMALIZZATI DA COMMERCIO | € 604.311,54 | 22 | 246 | 801 | 3 | 25079,47 | 6 | 239 |
| OFFICINE COSTRUTTORI COMPONENTI | € 197.152,94 | 13 | 430 | 763 | 3 | 41830 | 5 | 120 |
| CABLAGGIO CAVI TAGLIATI A MISURA E INTESTATI | € 893.942,68 | 2 | 1638 | 2769 | 2 | 4334 | 2 | 461 |
| MATERIALI DI CONSUMO REPARTI | € 8.199,17 | 9 | 20 | 44 | 1 | 756 | 2 | 2646 |
| FONDERIE SIDERURGICI DI METALLI NON FERROSI | € 42.768,60 | 3 | 15 | 28 | 1 | 756 | 1 | 1323 |
| FORNITORI DI COMP.ELETROMECCANICI/ELETTRONICI NORMALIZZATI | € 1.389.952,74 | 30 | 273 | 475 | 1 | 43076,14 | 1 | 23 |
| AZIENDE DEL GRUPPO | € 358.296,96 | 1 | 138 | 160 | 0 | 832 | 0 | 0 |
| CABLAGGIO ELETTRICO QUADRI E IMPIANTI A BORDO MACCHINA | € 4.009.527,47 | 11 | 1120 | 1996 | 0 | 3801 | 0 | 0 |
| FORNITORI DI BENI E SERVIZI ELETTRICI PER PRODUZIONE E UT. | € 134.004,97 | 4 | 18 | 46 | 0 | 2044 | 0 | 0 |
| FORNITORI DI COMPUTERS / SCAFFALATURE / SOFTWARE | € 4.918,76 | 1 | 6 | 19 | 0 | 362 | 0 | 0 |
| FORNITORI DI IMBALLI | € 24.178,12 | 5 | 19 | 52 | 0 | 23352 | 0 | 0 |
| FORNITORI DI RICAMBI E MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL VETRO | € 10.958,77 | 4 | 8 | 9 | 0 | 3623 | 0 | 0 |
| OFFICINE DI LAVORAZIONE DEI METALLI | € 40.743,90 | 3 | 5 | 9 | 0 | 6699 | 0 | 0 |
| SINTERIZZATI METALLICI | € 18.104,28 | 1 | 1 | 9 | 0 | 4956 | 0 | 0 |

Dato che queste forniture sono particolarmente importanti per la realizzazione della commessa, l'azienda dovrà aiutare i propri fornitori a migliorare sotto questo punto di vista, al fine di soddisfare al meglio le esigenze del cliente finale.

Data l'importanza dei fornitori di classe A per garantire il completamento della commessa, si è deciso di analizzare nel dettaglio la qualità delle loro consegne, cercando di capire se alcuni di essi presentano particolari problematiche. Nella Tabella 7.2.3. e nel Grafico 7.2.1 è riassunta la procedura utilizzata per il controllo di accettazione distinguendo tra freepass, controllo in ingresso e nessun controllo.

Tabella 7.2.3-Tabella riassuntiva politica di collaudo

| Incidenza percentuale | |
|-----------------------|--------|
| Freepass | 48,54% |
| No controllo | 29,13% |
| Collaudo | 22,33% |

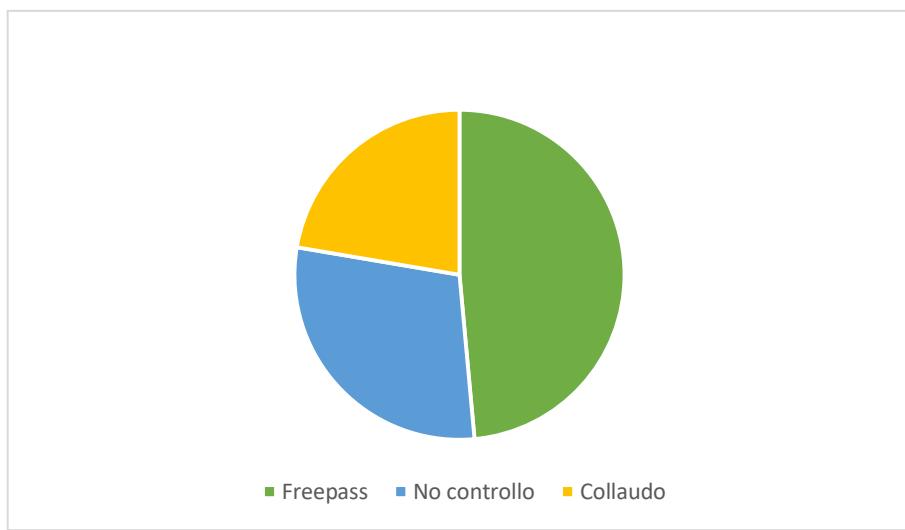
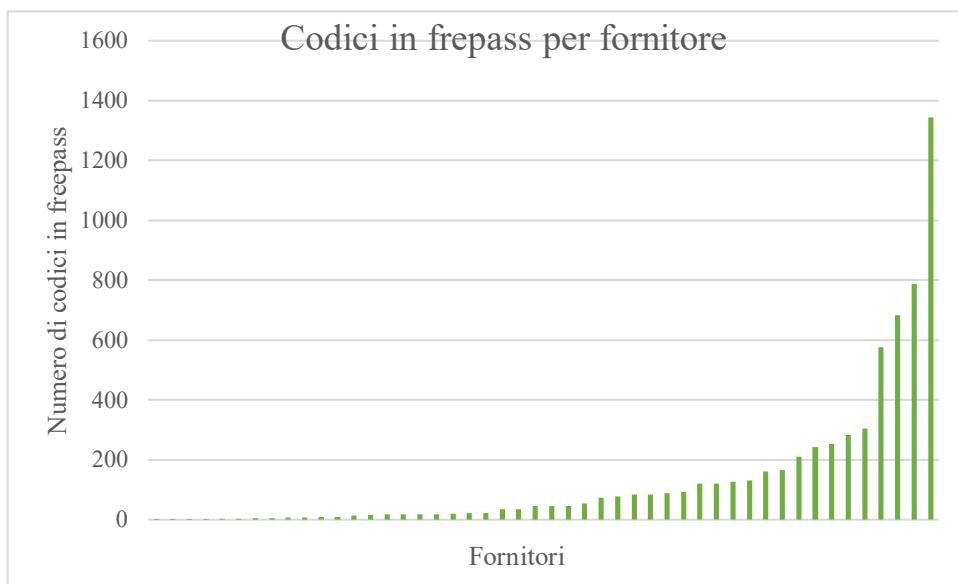


Grafico 7.2.1 *Tipo di politica adottata*

Innanzitutto, circa il 46% di essi presenta almeno un codice in freepass; questo significa che in generale i componenti ricevuti dai fornitori presentano una qualità abbastanza elevata, infatti, il controllo non è più fatto presso lo stabilimento di Bottero, ma direttamente dal cliente e il fornitore è responsabile nel caso in cui si rilevino delle non conformità. Ovviamente però, non tutti i fornitori presentano la stessa incidenza di codici freepass: questo andamento è presentato nel Grafico 7.2.2.



Dalla sua analisi, si nota che la maggior parte dei fornitori di classe A presenta un numero di codici in freepass inferiore a 200 e soltanto pochi di essi hanno più di 500 componenti gestiti con questa politica.

Osservando i dati relativi alle consegne effettuate nel primo semestre del 2022 suddivise per categorie di prodotto, si può notare che per quanto riguarda i codici a disegno praticamente tutti i fornitori operano in un regime di freepass con un'incidenza pari a circa il 60% del totale. Tale aspetto evidenzia che per questo tipo di codici non si rilevano particolari criticità relative al rispetto della qualità in ingresso. Anche i fornitori di grezzi di fusione sono gestiti principalmente con la politica del freepass. Per quanto riguarda i materiali commerciali, invece, il numero di fornitori sottoposto a questa politica è minore: questo perché si tratta di componenti acquistati principalmente da fornitori strutturati, come Fanuc e Bosch, che effettuano il collaudo presso le loro sedi e certificano il tutto con apposita documentazione da inviare a Bottero S.p.A. La stessa cosa vale per i fornitori di componentistica elettrica e di materiale pneumatico, ad esempio Siemens o Parker Hannifin, i quali consegnano materiali già sottoposti ad un controllo di accettazione presso i loro stabilimenti. Tutte queste informazioni sono riassunte nella Tabella 7.2.4, in cui si trovano i lotti consegnati in regime di freepass rispetto al totale con l'indicazione del valore complessivo; nella colonna % incidenza è indicato quanto pesano le diverse forniture rispetto al totale. Se si fa la somma di queste percentuali essa non è pari a 100, in quanto l'analisi è limitata ai soli fornitori di classe A

Tabella 7.2.4- Riassunto incidenza freepass

| Categoria prodotto | FP Lotti | Totale lotti | % FP | FP Valore | Totale valore | % valore | % Incidenza |
|-----------------------|----------|--------------|--------|----------------|-----------------|----------|-------------|
| Codici a disegno | 4.411 | 15.010 | 29,39% | € 6.986.593,70 | € 21.022.021,82 | 33,23% | 59,52% |
| Fusioni | 221 | 563 | 39,25% | € 491.574,96 | € 1.190.391,37 | 41,30% | 2,98% |
| Materiali commerciali | 302 | 795 | 37,99% | € 551.137,67 | € 1.268.214,99 | 43,46% | 4,08% |
| Materiali elettrici | 29 | 150 | 19,33% | € 204.491,42 | € 982.983,86 | 20,80% | 0,39% |
| Materiali pneumatici | 43 | 1.356 | 3,17% | € 56.494,01 | € 1.110.654,41 | 5,09% | 0,58% |
| Montaggi | 54 | 241 | 22,41% | € 850.828,64 | € 3.836.140,77 | 22,18% | 0,73% |

Come già spiegato in precedenza, la gestione dei freepass avviene in relazione ai codici e non in base al fornitore, in quanto quest'ultimo, di solito, consegna più di un componente e non è detto che per tutti i particolari forniti sia in grado di garantire lo stesso livello di qualità. Per questo motivo, un fornitore può avere alcuni codici in freepass e altri che invece devono essere sottoposti al controllo di accettazione. Per tale ragione, è importante considerare le loro prestazioni in merito ai codici non in freepass, al fine di monitorare le performance del fornitore e, magari, far realizzare quel codice a un altro in grado di soddisfare al meglio le esigenze di Bottero. Soffermandosi sull'analisi della qualità delle forniture non in freepass si osserva che, in generale, esse riescono a rispettare le specifiche richieste; nonostante ciò, però, si evidenziano delle criticità per alcuni fornitori di codici a disegno e di materiali elettrici. Entrambe le categorie devono essere monitorate attentamente in quanto si tratta di componenti che rappresentano una quota importante della spesa totale di acquisto sostenuta dall'azienda. Per questo motivo, infatti, è necessario assicurarsi di ottenere dai propri fornitori prodotti di buona qualità, in modo tale da evitare dei costi legati allo slittamento del completamento delle commesse che andrebbero ad erodere i margini di vendita.

Osservando nuovamente la Tabella 7.2.4, si evince che circa il 30% dei fornitori non è sottoposto a nessun controllo di accettazione: questo perché si tratta di prodotti per cui il collaudo è già stato effettuato presso lo stabilimento del fornitore, oppure sono dei componenti, come cavi elettrici, per i quali non è previsto nessun controllo di accettazione.

Infine, soltanto il 22% delle forniture sono sottoposte ad un controllo di accettazione.

Ovviamente, questa politica permette all'azienda di snellire il carico di lavoro del reparto di collaudo e velocizzare le attività di gestione dei materiali, ma d'altra parte espone il reparto di produzione al rischio, seppur minimo, che alcuni componenti non siano conformi alle specifiche previste, con conseguenti ritardi nel completamento della macchina finita.

Per quanto riguarda i fornitori di classe A, in media si osserva una difettosità pari a circa 19.000 ppm con una deviazione standard di 53.500 ppm. Quest'ultimo indicatore statistico evidenzia come la qualità della fornitura in ingresso sia fortemente variabile: ciò è dovuto al fatto che Bottero S.p.A. presenta un elevato numero di fornitori, tra i quali

alcuni sono in grado di garantire buoni standard di qualità in ingresso mentre altri no. Si pensi ad esempio a fornitori come Siemens o B&R Automation, i quali, essendo strutturati, riescono a fornire i loro prodotti esenti da difetti o comunque con una non conformità molto bassa. Questo andamento è presentato nel Grafico 7.2.3.

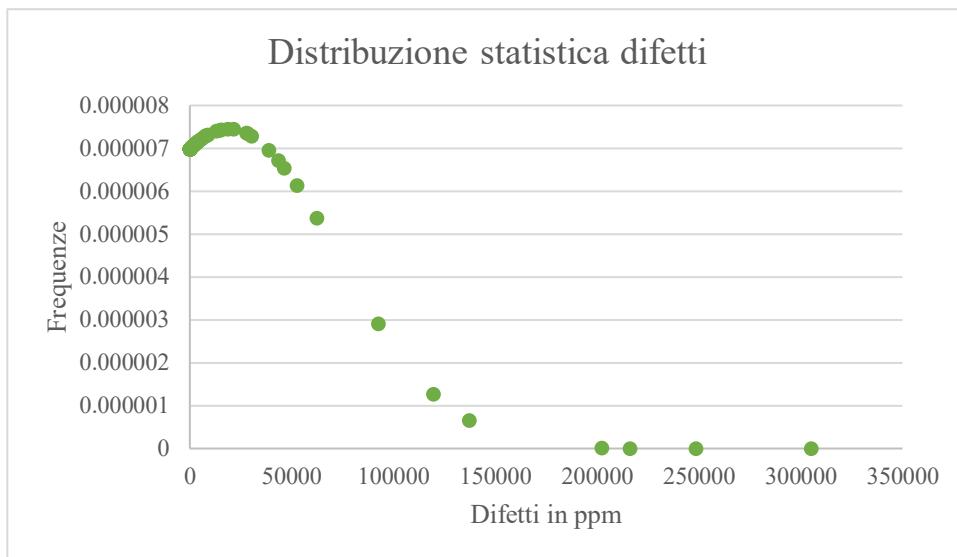


Grafico 7.2.3- Distribuzione statistica difetti

Dall'analisi del Grafico 7.2.3. si può notare che si tratta di una distribuzione normale troncata: ciò è in linea con le aspettative in quanto la difettosità non può assumere valori negativi. Osservando i dati relativi alla qualità dei prodotti in ingresso nel primo semestre del 2022, si nota la situazione presentata nella Tabella 7.2.5.

Tabella 7.2.5- Andamento qualità per categoria di prodotto

| Categorie | Valore | N° Pezzi consegnati | N° Pezzi in errore | Ppm |
|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|-----------|
| Codici a disegno | € 15.076.836,66 | 352709 | 2988 | 8.471,57 |
| Fusioni | € 698.816,41 | 13111 | 33 | 2.516,97 |
| Materiali commerciali | € 2.037.826,91 | 14386 | 335 | 23.286,53 |
| Materiali elettrici | € 9.043.601,82 | 38991 | 259 | 6.642,56 |
| Materiale pneumatico | € 1.394.155,82 | 102575 | 227 | 2.213,01 |
| Montaggi | € 3.383.999,48 | 1336 | 0 | - |

Soffermandosi sull'analisi dei codici a disegno, si nota che, in generale, le forniture sono in linea con il limite pari a 15.000 ppm. Soltanto pochi fornitori non riescono a garantire le performance richieste dall'azienda; tra essi però alcuni presentano oltre il 20% dei pezzi non conformi. Questo, ovviamente, ha un impatto negativo sulle prestazioni, in quanto si tratta di componenti che hanno un peso notevole sulla spesa totale sostenuta dall'azienda per l'approvvigionamento dei componenti e che quindi devono essere gestiti attentamente al fine di evitare di incorrere in problematiche. Una strategia che l'azienda può adottare è di ricercare dei fornitori alternativi per quel tipo di prodotti in modo tale da migliorare la qualità dei lotti in ingresso.

Invece, per quanto riguarda i grezzi di fonderia, non si osservano problematiche relative alla qualità delle consegne; infatti, tutti i fornitori riescono a rispettare le specifiche richieste dall'azienda.

Osservando l'andamento globale delle forniture per i materiali commerciali, si nota che soltanto 3 fornitori su 12 consegnano dei particolari non conformi, ovvero oltre il limite di 15.000 ppm. Come si vede dalla Tabella 7.2.5, nonostante si tratti di un numero esiguo, essi incidono negativamente sulle performance globali: è opportuno quindi valutare di eliminare questi fornitori dal parco fornitura aumentando il quantitativo ordinato agli altri in modo tale da migliorare la qualità in ingresso.

Analizzando i materiali elettrici non si evidenziano criticità riguardanti la qualità delle consegne questo perché i principali fornitori sono strutturati e quindi in grado di garantire elevati standard per i prodotti da loro venduti.

Per quanto riguarda, infine, i fornitori di materiali pneumatici e di montaggi, non si notano criticità sulla qualità dei componenti consegnati, evidenziando quindi una buona gestione per questo tipo di fornitori.

7.3 Valutazione servizio della fornitura

Un altro aspetto importante che l'azienda deve monitorare al fine di garantirsi la continuità delle forniture è il rispetto delle date di consegna concordate con i fornitori. Analizzando la situazione per il 2020, 2021 e per il primo semestre 2022, si osservano i dati presentati nella Tabella 7.3.1.

Tabella 7.3.1-Puntualità delle forniture

| PERIODO | FORNITURE RICEVUTE | | | | SERVIZIO FORNITURE | | | | | |
|-------------|------------------------|--------------|--------------|----------------|--------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | | | | IN ANTICIPO | | PUNTUALE | | IN RITARDO | |
| | VALORE | N° FORNITORI | N° LOTTI | N° PEZZI | % | MEDIA GIORNI | % | MEDIA GIORNI | % | MEDIA GIORNI |
| 2020 | 35.990.986,00 € | 411 | 45571 | 1.170.416 | 19,17% | 13 | 61,20% | 0 | 19,62% | 26 |
| 2021 | 54.221.010,00 € | 395 | 58001 | 1.421.679 | 15,35% | 14 | 69,82% | 0 | 14,83% | 38 |
| 2022 | 30.964.787,00 € | 345 | 26843 | 759.146 | 16,24% | 16 | 69,32% | 0 | 14,45% | 17 |

Innanzitutto, si nota che nel corso degli anni è avvenuto un miglioramento del rispetto delle date di consegna concordate, infatti nel primo semestre del 2022 circa il 70% dei lotti è stato ricevuto nella data prefissata. Inoltre, analizzando i ritardi, si nota nuovamente una situazione migliore, infatti, solo il 14% dei lotti è in ritardo in media di 17 giorni. Se si osserva l'andamento nel tempo, si nota che quest'ultimo dato è diminuito (nel 2021 era pari a 38 giorni): tale aspetto è positivo, in quanto è possibile ridurre la probabilità di ritardare il completamento della commessa. L'azienda deve comunque lavorare per migliorare ancora questo valore al fine di garantirsi una continuità nella fornitura in quanto una dilazione media di circa 15 giorni può ancora avere conseguenze negative sulle prestazioni aziendali in termini di servizio offerto al cliente.

Per far fronte a questa situazione, Bottero deve migliorare la programmazione degli ordini, in modo tale da consentire al fornitore di avere più tempo a disposizione per organizzare al meglio la sua produzione, al fine di evadere gli ordini nel rispetto delle date di consegna previste. Ovviamente però questa pratica non è sempre adottabile, in quanto le condizioni del contesto economico globale possono essere tali da non permettere al fornitore di procedere correttamente con la produzione anche se riceve gli

ordini in modo più accurato. In alcuni casi, invece, non si tratta di una sbagliata programmazione del fabbisogno ma, è il fornitore stesso che risulta essere inaffidabile: in questa situazione, invece, bisogna acquistare i componenti da altre aziende in grado di garantire il rispetto delle date di consegna concordate.

Analizzando più nel dettaglio la situazione per ogni riga d'ordine, si ottengono i risultati mostrati nella Figura 7.3.1.

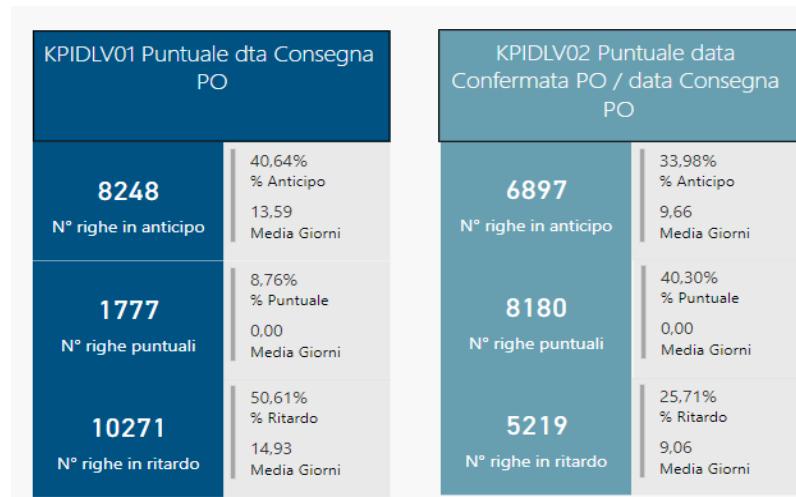


Figura 7.3.1- Rispetto date di consegna

Nella parte di sinistra sono evidenziate le consegne facendo riferimento alla data di ricezione prevista nell'ordine di acquisto. Come si può notare, la maggior parte delle righe d'ordine sono consegnate in ritardo, con un delay medio di circa 15 giorni. Ovviamente questo dato è particolarmente preoccupante, in quanto si rischia di non riuscire a terminare la commessa nei tempi concordati con il cliente. Al fine di aiutare il fornitore nel rispetto delle date di consegna, quando si avvicina la scadenza della fornitura i buyer concordano una nuova data entro cui l'azienda deve ricevere la merce. Come si può osservare dai dati, molto spesso, i fornitori non sono in grado, nemmeno in quel caso, di garantire la consegna in tempo. Adottando tale pratica, però, si assiste ad un miglioramento del servizio offerto dal fornitore: in questo secondo caso, infatti, il numero delle righe d'ordine consegnate in ritardo di riduce ad un quarto del totale.

Circa il 40% delle consegne riescono a garantire la ricezione nel rispetto della data concordata: questo dato è in netto miglioramento rispetto alla situazione precedente, in cui soltanto il 9% circa delle righe d'ordine era puntuale.

Se si escludono dall'analisi le consegne effettuate in un range di ± 3 giorni rispetto alla data di consegna prevista o confermata, si ottengono i risultati presentati nella Figura 7.3.2.

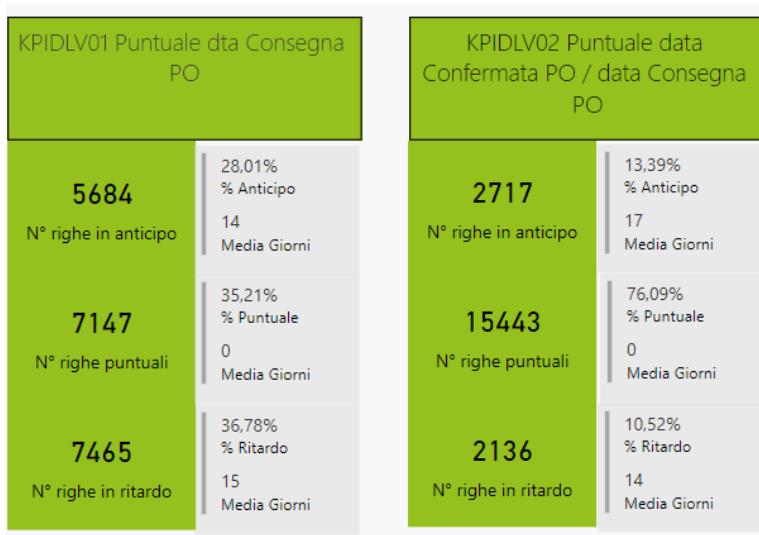


Figura 7.3.2-Rispetto date di consegna escludendo il range di tre giorni

Come si può notare, in entrambi i casi si verifica un incremento delle righe d'ordine ricevute nel rispetto della data di consegna. Questo andamento dimostra che la maggior parte delle forniture sono ricevute nel range sopra considerato e che quindi non sono significative al fine di valutare le performance del fornitore sulla base del servizio offerto. Inoltre, il numero di righe d'ordine consegnate oltre la data concordata si riducono a circa il 37% del totale; nonostante ciò, però, il ritardo è sempre pari a 15 giorni. Ovviamente questo aspetto è ancora da migliorare, perché l'azienda non può permettersi di ritardare la consegna della macchina finita al cliente. Se si considerano i delay rispetto alle date confermate dal fornitore, si osserva che solo il 10% delle righe d'ordine è in ritardo, però il numero di giorni è ancora alto, quindi, anche in questo caso, bisogna migliorare. Comunque, oltre il 75% delle righe d'ordine ha una consegna puntuale; per evitare di ritardare il completamento della commessa si può procedere quindi con il montaggio dei codici già presenti, posticipando, se possibile, l'assemblaggio dei componenti in ritardo nella consegna.

Soffermandosi ora sull'analisi del rispetto delle date di consegna previste facendo riferimento al tipo di processo di lavorazione, si ottengono i risultati presentati nella Tabella 7.3.2.

Tabella 7.3.2- Ritardi per catena di fornitura

| Catena | Valore | N° Fornitori | % Ritardo | Media Giorni Ritardo |
|---|-----------------|--------------|-----------|----------------------|
| OFFICINE DI LAVORAZIONI MECCANICHE | € 13.000.562,56 | 89 | 10,63% | 15 |
| OFFICINE DI LAVORAZIONE GOMMA, MATERIE PLASTICHE | € 316.466,52 | 18 | 16,42% | 10 |
| OFFICINE COSTRUZIONE DI BROCIATURE, INGRANAGGERIA | € 429.234,63 | 8 | 13,13% | 12 |
| SIDERURGICI DA COMMERCIO O DA PRODUTTORI | € 267.484,37 | 11 | 22,89% | 17 |
| MANOPERA MECCANICA PER MONTAGGI PRODUZIONE | € 3.006.392,22 | 5 | 35,14% | 34 |
| FORNITORI DI COMPONENTI MECCANICI NORMALIZZATI DA COMMERCIO | € 490.058,73 | 39 | 12,12% | 15 |
| OFFICINE DI CARPENTERIA MECCANICA | € 3.383.505,71 | 24 | 7,01% | 12 |
| FONDERIE SIDERURGICI DI GHISE IN GETTI | € 821.344,04 | 8 | 12,90% | 27 |
| OFFICINE MONTAGGI DI MACCHINE VETRO PIANO E CAVO | € 655.645,04 | 2 | 24,72% | 12 |
| FORNITORI DI LEGNO | € 138.744,93 | 3 | 12,87% | 11 |
| OFFICINE DI VERNICIATURE, TRATTAMENTI | € 553.294,64 | 9 | 42,66% | 30 |
| FORNITORI DI COMPONENTI OLOPNEUMATICI NORMALIZZATI DA COMMERCIO | € 604.311,54 | 22 | 22,18% | 15 |
| OFFICINE COSTRUTTORI COMPONENTI | € 197.152,94 | 13 | 5,27% | 7 |
| CABLAGGIO CAVI TAGLIATI A MISURA E INTESTATI | € 893.942,68 | 2 | 24,08% | 14 |
| MATERIALI DI CONSUMO REPARTI | € 8.199,17 | 9 | 14,89% | 7 |
| FONDERIE SIDERURGICI DI METALLI NON FERROSI | € 42.768,60 | 3 | 6,90% | 6 |
| FORNITORI DI COMP.ELETTROMECCANICI/ELETTRONICI NORMALIZZATI | € 1.389.952,74 | 30 | 19,58% | 20 |
| AZIENDE DEL GRUPPO | € 358.296,96 | 1 | 25,00% | 36 |
| CABLAGGIO ELETTRICO QUADRI E IMPIANTI A BORDO MACCHINA | € 4.009.527,47 | 11 | 23,64% | 25 |
| FORNITORI DI BENI E SERVIZI ELETTRICI PER PRODUZIONE E UT | € 134.004,97 | 4 | 32,00% | 35 |
| FORNITORI DI COMPUTER / SCAFFALATURE / SOFTWARE | € 4.918,76 | 1 | | |
| FORNITORI DI IMBALLI | € 24.178,12 | 5 | 5,56% | 5 |
| FORNITORI DI RICAMBI E MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL VETRO | € 10.958,77 | 4 | 20,00% | 9 |
| OFFICINE DI LAVORAZIONE DEI METALLI | € 40.743,90 | 3 | 11,11% | 24 |
| SINTERIZZATI METALLICI | € 18.104,28 | 1 | 18,18% | 8 |

Si può notare che tutti le lavorazioni hanno dei ritardi, chi più lievi e chi più preoccupanti. In particolare, è importante monitorare attentamente le officine di verniciature e trattamenti, le quali presentano il 42,66% dei lotti in ritardo in media di 30 giorni. Un altro tipo di processo da monitorare attentamente è quello delle fonderie che in media presentano dei ritardi pari a 27 giorni. Quest'ultima situazione purtroppo non è però destinata a migliorare, infatti, come spiegato in precedenza, tale processo sta pagando a caro prezzo i rincari dell'energia e del gas e la mancanza delle materie prime.

Analizzando nel dettaglio le prestazioni dei fornitori di classe A, si osserva una situazione non molto rosea: la maggior parte di essi, infatti, non riesce a garantire il rispetto delle date di consegna, ritardando, in alcuni casi, di 40 giorni. In media, si osserva che i fornitori sono caratterizzati un ritardo di 18 giorni con una deviazione standard pari a 12 giorni; ciò è presentato nel Grafico 7.3.1. Anche in questo caso si osserva un andamento variabile influenzato negativamente da fattori esogeni quali la crisi della filiera dei semiconduttori, l'incremento del prezzo dell'energia e la pandemia da Covid-19, i quali causano lo slittamento della data di consegna precedentemente concordata. Ovviamente questo andamento rischia di avere un impatto negativo sulle performance dell'azienda, la quale

potrebbe non riuscire a completare in tempo la commessa dei clienti. In alcuni casi questi ritardi sono legati al contesto globale in atto, si pensi, ad esempio, ai componenti elettronici. Come già detto in precedenza l'azienda sta lavorando in un'ottica lungimirante, ovvero, sta cercando di anticipare il più possibile gli ordini futuri, in modo tale da tutelarsi da questi lead time in continuo aumento.

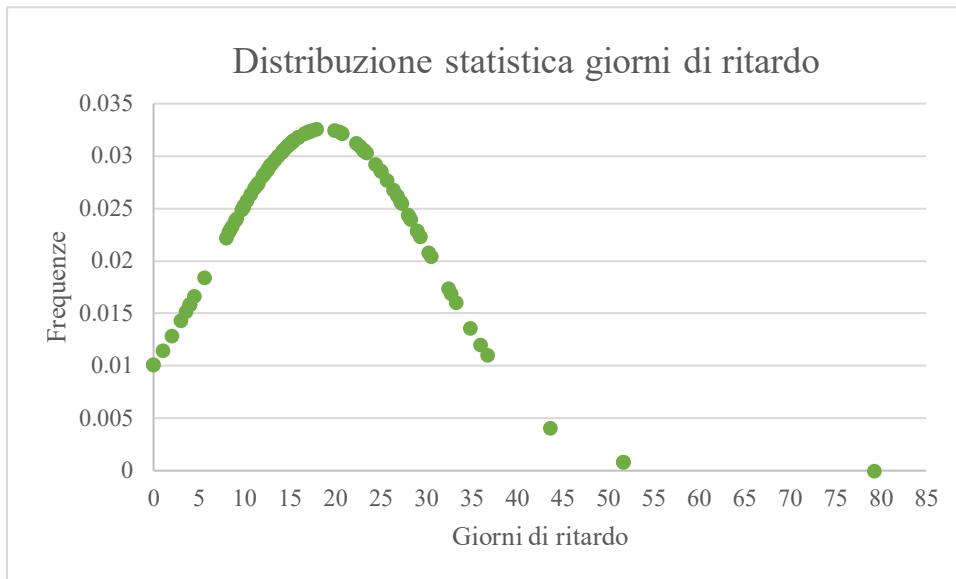


Grafico 7.3.1- Distribuzione statistica giorni di ritardo

Per quanto riguarda i codici a disegno, si osserva che praticamente tutti i fornitori hanno difficoltà nel rispettare le date di consegna. Questo andamento, ovviamente, è negativo in quanto si tratta di componenti indispensabili per il completamento delle commesse per i quali, quindi, bisogna cercare di garantire la puntualità delle forniture, per evitare uno slittamento dell'intera macchina finita. In particolare, si nota che alcuni consegnano più di un terzo delle volte in ritardo e può capitare che la dilazione sia superiore ai 10 giorni. Ovviamente tutto ciò non fa altro che impattare negativamente sul completamento finale della commessa.

Se si osserva la situazione dei fornitori di macchine finite, basandosi semplicemente sui dati si fornisce un giudizio negativo, in quanto tutti i fornitori effettuano le consegne in ritardo. Storicamente però non si sono riscontrate criticità nella gestione di questo tipo di componenti: poiché si tratta di prodotti complessi, molto spesso il cliente richiede delle nuove configurazioni che fanno ritardare il completamento della commessa rispetto alla data concordata. Per tale ragione, nonostante sembri il contrario, l'operato di questi

fornitori deve essere valutato positivamente, in quanto essi soddisfano al meglio le esigenze del cliente finale, nonostante ciò comporti un ritardo nella consegna rispetto alla data concordata.

Come già detto in precedenza, i materiali elettrici sono dei componenti particolarmente importanti per l'azienda per la realizzazione delle commesse; purtroppo però la crisi dei semiconduttori, già citata nel capitolo 4 (Paragrafo 4.2), sta mettendo a dura prova la reattività delle catene di fornitura. Analizzando i dati, si osserva che i fornitori di questi componenti sono sempre in ritardo nelle consegne. Purtroppo, questa situazione non è destinata a migliorare nel breve periodo in quanto l'intera filiera produttiva è fortemente stressata; per questo motivo l'azienda deve cercare di emettere ordini per coprire un periodo di tempo più lungo, in modo tale da tutelarsi dal continuo aumento dei lead time di consegna.

I prodotti come grezzi di fonderia che un tempo non presentavano particolari criticità, attualmente, a causa del conflitto russo-ucraino, stanno diventando dei particolari da gestire con cura, per evitare dei rallentamenti nelle forniture. Osservando i dati aziendali, si nota che circa il 20% delle volte le fonderie sono in ritardo di circa 30 giorni; in particolare, un fornitore presenta una dilazione superiore a 40 giorni. Questa situazione, purtroppo, non è destinata a migliorare, in quanto, a seguito del continuo rincaro dei prezzi dell'energia, il settore è costretto ad anticipare il periodo di chiusura estivo sperando in un ribasso del costo dell'energia. Ovviamente questo non farà altro che peggiorare l'evasione degli ordini, allungando ancora di più i tempi di consegna. Si osserva però una fonderia con un andamento in controtendenza, infatti, essa consegna con un ritardo medio di quattro giorni; per far fronte al continuo aumento dei lead time di consegna, l'azienda può distribuire gli ordini aumentando i quantitativi a questo fornitore.

Per quanto riguarda, invece, i materiali commerciali, si osserva che tutti i fornitori non riescono a rispettare le date di consegna concordate, con un ritardo medio di circa 15 giorni. In alcuni casi, il ritardo avviene una tantum, mentre altre volte il fornitore non rispetta sistematicamente le date di consegna; è ovvio che in quest'ultima circostanza il rischio di fornitura è maggiore. Per questo motivo, i fornitori devono essere monitorati attentamente al fine di limitare il più possibile il loro impatto.

Per i materiali pneumatici, si osserva un ritardo medio di circa 13 giorni: anche in questo caso si nota che per alcuni fornitori la consegna dilazionata rispetto alla data prevista è l'eccezione, mentre in altri casi rappresenta la regola. Nuovamente tale situazione è da monitorare con attenzione al fine di evitare rallentamenti nel completamento delle commesse. Tra i fornitori di classe A, quelli che procurano i materiali pneumatici sono in numero limitato pari a sette; per cercare di risolvere questo problema legato ai ritardi, l'azienda deve ampliare il proprio parco fornitura, spalmando gli ordini tra più fornitori in modo tale da tamponare altri ritardi che si potrebbero presentare.

Infine, per quanto riguarda i montaggi, si osserva una situazione non molto rosea: infatti tutti i fornitori analizzati presentano un ritardo nelle consegne. Tale situazione è da monitorare con attenzione, in quanto si tratta di prodotti particolarmente importanti per il completamento della macchina.

Tutte le considerazioni fino ad ora presentate sono riassunte nella Tabella 7.3.3.

Tabella 7.3.2- Riassunto ritardi fornitori

| Categorie | Valore | Media giorni di ritardo |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|
| Codici a disegno | € 15.076.836,66 | 19 |
| Macchine | € 5.231.081,08 | 30 |
| Fusioni | € 698.816,41 | 25 |
| Materiali commerciali | € 2.037.826,91 | 11 |
| Materiali elettrici | € 9.043.601,82 | 20 |
| Materiale pneumatico | € 1.394.155,82 | 13 |
| Montaggi | € 3.383.999,48 | 27 |

7.4 Conclusioni e proposte di miglioramento

Nei precedenti paragrafi è stata fornita una panoramica generale delle prestazioni dei fornitori relativa a saving, qualità delle consegne e livello di servizio, inteso come puntualità dell'ordine, soffermandosi principalmente sulle performance dei fornitori di classe A.

Indipendentemente dalla classe di appartenenza (Analisi ABC, paragrafo 6.2), in generale, si osserva una correlazione positiva tra la qualità delle consegne e il livello di servizio offerto cioè un fornitore che consegna prodotti conformi alle specifiche rispetta anche la data di fornitura precedentemente concordata. Negli ultimi mesi questa situazione è stata influenzata negativamente da fattori esogeni come il rincaro dei prezzi dell'energia e la crisi della filiera dei semiconduttori. Nel primo caso a pagarne le spese sono i fornitori di grezzi di fusione, i quali consegnano dei prodotti di buona qualità ma hanno enormi difficoltà nel rispettare la data concordata. Questo perché il continuo aumento del prezzo dell'energia sta costringendo le fonderie a ricorrere ad ammortizzatori sociali come la cassa integrazione guadagni o incentivi alla mobilità, provocando così uno slittamento nell'evasione degli ordini. Anche i fornitori di componenti elettrici stanno riscontrando difficoltà nel rispettare la data di consegna precedentemente concordata, nonostante forniscano i loro prodotti conformi alle specifiche. Questo perché l'intera supply chain dei semiconduttori si trova di fronte a una crisi senza precedenti, la quale sta facendo aumentare, anche di un anno, i lead time di consegna. Nonostante si stia arrivando ad un graduale ritorno alla normalità dopo due anni caratterizzati dalla pandemia da Covid-19, negli ultimi mesi i fornitori hanno dovuto affrontare le criticità legate alla mancanza di personale, in quanto positivo al virus. Tale situazione, ha fatto sì che in alcuni casi, poiché vi era carenza di personale esperto nel reparto di collaudo, i fornitori abbiano consegnato alla Bottero dei prodotti non conformi alle specifiche, rispettando però la data di consegna precedentemente concordata. Questo andamento ha nuovamente influenzato negativamente la correlazione positiva tra qualità e livello di servizio; infatti, ad un buon rispetto delle date di consegna corrispondono bassi livelli in merito alla qualità delle forniture.

Si osserva inoltre che in alcuni casi i buyer sono miopi cioè si soffermano sull'analisi del loro comportamento stagno senza analizzare gli impatti che le loro decisioni hanno sulle altre funzioni aziendali. Infatti, di solito, si concentrano su un fornitore che permette loro di risparmiare rispetto al budget preventivato (in quanto essi sono premiati a seconda di questo parametro), il quale però può non rispettare la data di consegna concordata o realizzare prodotti non conformi alle specifiche. Fare un ragionamento di questo tipo non è fruttuoso per l'azienda in quanto se si ordina un componente con un prezzo più basso rispetto a quello previsto, ovviamente si realizza un risparmio, ma se esso è sempre consegnato in ritardo o è di scarsa qualità, il costo che l'azienda deve sostenere è maggiore. In particolare, la produzione non riesce a procedere e si provoca un rallentamento della commessa, con una conseguente perdita d'immagine per il gruppo. Sulla base di queste osservazioni si evince che i buyer devono scegliere i fornitori non soltanto sulla base dei possibili risparmi che sono in grado di garantire, ma devono anche analizzare la loro affidabilità di consegna e la loro capacità di realizzare dei prodotti in linea con lo standard di qualità previsto. Al fine di garantire la business continuity dell'azienda occorre monitorare i fornitori tenendo in considerazione tutti i parametri sopra elencati. Analizzando quindi le diverse categorie di componenti acquistate, sarà fornita una proposta di miglioramento per quelle più critiche.

Osservando la situazione generale, si nota che la maggior parte dei fornitori non sono in grado di garantire il rispetto delle date di consegna concordate. Questa problematica è dovuta a diverse ragioni. Innanzitutto, un po' di responsabilità è dell'ufficio programmazione che si occupa della pianificazione degli ordini, il quale a volte richiede componenti con tempi di consegna minori rispetto al lead time che il fornitore riesce a garantire. Ovviamente quest'ultimo avrà difficoltà a soddisfare la richiesta ma, al tempo stesso, egli non dovrebbe accettare quell'ordine in quanto è a conoscenza del fatto che per lui è poco probabile riuscire ad evaderlo. Inoltre, può capitare che l'azienda richieda delle quantità maggiori rispetto alla capacità produttiva del fornitore, ma quest'ultimo accetta comunque, sapendo bene che non riuscirà a soddisfare la richiesta per quel quantitativo. Quindi, si può concludere che sia la programmazione sia il fornitore contribuiscono ad alimentare il ritardo nelle forniture.

Per cercare di dare maggiore visibilità al fornitore sul quantitativo a lui ordinato, Bottero S.p.A. sta migliorando il portale usato per comunicare con esso. Questo strumento, presentato nel capitolo 6, permetterà al fornitore di avere la situazione chiara in qualsiasi momento, in modo tale da organizzare la produzione nel miglior modo possibile al fine di soddisfare gli ordini in ingresso. Inoltre, l'azienda sta aumentando la visibilità degli ordini, per permettere al fornitore di conoscere per tempo quali saranno le richieste per i mesi successivi.

Riassumendo la situazione relativa ai fornitori di classe A, è possibile trarre le conclusioni di seguito presentate.

Per quanto riguarda la fornitura di codici a disegno per le business unit del vetro piano e del vetro cavo, la principale problematica che si osserva è legata al mancato rispetto della data di consegna concordata, infatti, il ritardo medio è pari a circa 18 giorni. Inoltre, alcuni fornitori sono critici anche per quanto riguarda la qualità delle forniture: l'azienda, quindi, dovrà aiutarli a migliorare le proprie produzioni. Nel caso in cui si accorga che questa strada non è percorribile, allora sarà necessario procedere alla rimozione del fornitore e dirottare i suoi ordini verso fornitori più performanti. Inoltre, osservando le classi B e C dell'analisi di Pareto applicata ai fornitori, si osserva che alcuni di essi presentano dei buoni andamenti relativi alla qualità della fornitura e alla puntualità del servizio, nonostante non siano così performanti dal punto di vista del saving. Questo aspetto però non deve trarre in inganno: come già detto in precedenza, il risparmio deve essere messo in relazione con la capacità del fornitore di garantire la continuità della fornitura. Per questo motivo, anche se si generano degli extracosti ma il fornitore riesce a consegnare nel rispetto degli standard di consegna previsti, è da valutare positivamente in quanto egli è in grado di garantire la continuità della fornitura. Inoltre, facendo crescere il fornitore egli sarà più propenso ad effettuare degli sconti in quanto si sta instaurando un rapporto di fiducia tra lui e Bottero S.p.A.

Analizzando l'andamento delle fusioni, non si osservano particolari criticità relative alla qualità in ingresso; infatti, tutti i fornitori riescono ad assicurare gli standard richiesti. I principali problemi sono legati al mancato saving e al ritardo di consegna. In particolare, si osserva che un fornitore genera un extracosto del 35% ed ha una dilazione di circa 28 giorni. Esso è particolarmente critico da gestire quindi l'azienda dovrà aumentare gli

ordini nei confronti degli altri fornitori, i quali presentano sempre problemi relativi alla puntualità delle consegne, ma permettono all'azienda di risparmiare rispetto al budget preventivato.

Per quanto riguarda, invece, i fornitori di macchine finite, non si osservano particolari criticità evidenziando quindi una buona gestione degli acquisti da parte di Bottero S.p.A.

Come già detto in precedenza, i materiali commerciali non sono sottoposti a nessun controllo di accettazione in quanto nella maggior parte dei casi sono acquistati da fornitori strutturati, i quali documentano la qualità dei loro prodotti con apposite certificazioni. Quindi, in generale, i componenti rispettano gli standard previsti; si osserva soltanto un fornitore particolarmente critico (119.803 ppm). Egli nonostante permetta all'azienda di risparmiare anche di molto rispetto al budget (-20%) e consegni nel rispetto delle date concordate, crea dei problemi per quanto concerne il rispetto delle specifiche di prodotto. Per questa ragione è opportuno valutare il processo produttivo da lui adottato, al fine di individuare alla radice le cause che non permettono al fornitore di realizzare dei componenti che rispettino le specifiche richieste. Dai dati si nota che un fornitore è particolarmente critico per Bottero, infatti, non rispetta le specifiche richieste per quanto riguarda la qualità delle forniture (30.476 ppm), consegna in ritardo (11 giorni) e genera degli extracosti per l'azienda (9,52%). Questo fornitore deve essere estromesso dall'azienda, in quanto ha un impatto negativo sulle prestazioni dell'organizzazione: quindi il gruppo deve dirottare i suoi ordini nei confronti di altre aziende in grado di rispettare le condizioni previste. A questo proposito, una strategia adottabile è di incentivare la crescita di fornitori di classi B e C, i quali, in alcuni casi, sono più performanti dal punto di vista della qualità dei prodotti e del rispetto delle date di consegna. A volte essi presentano degli extracosti anche considerevoli (+23%), ma questo aspetto non deve trarre in inganno, in quanto riescono a garantire delle prestazioni notevoli in termini di qualità e servizio offerto. Inoltre, è probabile che dando loro fiducia e facendoli crescere, essi saranno disponibili ad applicare dei prezzi più bassi permettendo, a volte, di avere dei risparmi rispetto a quanto preventivato. Ovviamente, non si può pretendere che sin da subito le aziende possano garantire prestazioni come quelle di classe A, ma con il tempo sicuramente si potrà instaurare un ottimo rapporto di fiducia e collaborazione.

Per quanto riguarda i materiali elettrici, poiché si tratta di fornitori strutturati, nuovamente non si osservano criticità relative alla qualità in ingresso. Soltanto un fornitore è problematico, infatti, presenta una difettosità in ingresso molto alta (202.390 ppm) e consegna un quarto dei lotti in ritardo in media di 26 giorni. Date queste difficoltà, anche se permette all'azienda di rientrare nel budget di acquisto previsto (saving pari a 0,89%), questo fornitore non ha la capacità di garantire all'azienda la continuità dei ricavi e quindi i suoi ordini devono essere inviati ad altri. Nuovamente, la principale criticità osservata per questo tipo di componenti è relativa al ritardo delle consegne, infatti tutti i fornitori non riescono a rispettare le date concordate. Purtroppo, però per tale tipo di componenti Bottero S.p.A. ha le mani legate, in quanto tutta la filiera dei semiconduttori e di altri materiali elettrici sta affrontando una crisi senza precedenti. L'unica leva a sua disposizione è di tutelarsi aumentando la visibilità, cioè ordinando per un periodo più lontano, in modo tale da salvaguardarsi dal continuo aumento dei tempi di consegna.

Anche i componenti pneumatici presentano una situazione simile a quella sopra presentata, infatti non si evidenziano problematiche sulla qualità di fornitura. Anche in questo caso, ci sono ritardi nelle consegne: essi sono più lievi di quelli dei materiali elettrici, ma comunque devono essere monitorati con attenzione. In particolare, un fornitore presenta il 35% dei lotti consegnati con un ritardo medio di 10 giorni. Questo andamento deve essere monitorato con attenzione al fine di evitare dei peggioramenti della situazione. Inoltre, osservando gli andamenti dei fornitori di classe inferiore, si nota che alcuni di essi sono particolarmente performanti dal punto di vista del rispetto delle date di consegna. Quindi una buona strategia adottabile dall'azienda è di aumentare gli acquisti fatti nei confronti di questi fornitori, in modo tale da garantirsi una continuità della fornitura.

Infine, per quanto riguarda i fornitori di montaggi, la situazione è critica dal punto di vista del mancato rispetto della data di consegna concordata. In particolare, si osserva che un fornitore presenta il 69% dei lotti in ritardo di 24 giorni, nonostante permetta a Bottero di ottenere un risparmio rispetto al budget preventivato (-0,61%). Nuovamente, l'azienda deve valutare se conviene optare per un altro fornitore che risulti più affidabile dal punto di vista delle consegne.

In conclusione, se per alcuni fornitori si verificano sistematicamente dei problemi di qualità e puntualità, l'azienda deve aiutarli nel migliorare le loro performance attraverso audit periodici al fine di comprendere e valutare il processo di lavorazione utilizzato e poterli aiutare in una corretta gestione degli ordini. Durante queste visite si analizzerà nel dettaglio il processo produttivo, al fine di comprendere se le attrezzature e i metodi usati dal fornitore siano adeguati a rispettare le specifiche tecniche richieste dall'azienda. Inoltre, per aiutare il fornitore nel miglioramento delle proprie performance, l'azienda è disponibile a organizzare degli incontri presso il proprio stabilimento per mettere a conoscenza il fornitore di quali siano le reali necessità della società e tutte le procedure interne di collaudo. Se dopo queste visite, interne ed esterne, non si riesce ancora a risolvere il problema, si può optare su fornitori alternativi valorizzando quelli già presenti nel parco fornitura, eventualmente appartenenti a classi B o C, o andando a cercarne di nuovi, secondo la procedura descritta nel paragrafo 6.3. In quest'ultimo caso si parte da una ricerca locale per poi estendere il raggio d'azione fino a fornitori globali, in grado, a volte, di garantire migliori prestazioni. Questo processo di qualificazione di nuovi fornitori ha subito un'accelerazione a seguito dell'acquisizione della commessa per conto di Enel Green Power (paragrafo 5.1); infatti, in circa quattro mesi sono stati inseriti nuovi fornitori performanti, i quali sono stati resi operativi in tempi brevi. Qualora invece si decida di inserire dei fornitori extra UE o Asiatici, i tempi si allungano; infatti, è necessario almeno un anno al fine di inserirli all'interno del parco fornitura. Per quanto riguarda la puntualità delle consegne, non solo bisogna monitorare attentamente il fornitore, ma anche l'ufficio che si occupa della programmazione degli ordini deve migliorare il suo modo di lavorare, evitando di chiedere componenti con tempi minori rispetto a quelli compatibili con i lead time di produzione del fornitore. In questo modo si dà maggiore visibilità degli ordini al fornitore, il quale è in grado di organizzare al meglio la produzione, al fine di soddisfare le richieste dei propri clienti. È necessario migliorare il lavoro svolto dai sollecitatori i quali devono mettere i fornitori a conoscenza delle reali priorità di consegna, in modo tale da evitare degli slittamenti nel completamento della commessa. Inoltre, i sollecitatori devono lavorare con i fornitori per fare capire loro che non devono lavorare in funzione dei solleciti ricevuti, ma è importante che rispettino gli impegni assunti nel momento della sottoscrizione del contratto di fornitura.

L'attuazione di queste procedure comporta dei costi per l'azienda in quanto richiede tempo e utilizzo di risorse; questi sono però bilanciati dai benefici che essa può conseguire. Ad esempio, migliorando la qualità in ingresso il gruppo riesce ad ottenere dei benefici in termini di diminuzione del carico di lavoro del reparto logistico, il quale non deve gestire i continui ripristini del materiale, e del reparto di collaudo che riduce i controlli in ingresso, inviando i componenti direttamente al reparto di produzione. Inoltre, avere dei fornitori affidabili dal punto di vista delle consegne permette all'azienda di assicurarsi il rispetto delle date di consegna concordate con il cliente, garantendo così un elevato livello di servizio.

Ovviamente un ruolo importante è svolto dai buyer, i quali sono chiamati ad agire attivamente al fine di garantire delle buone prestazioni aziendali. Per supportarli nella fase di evasione degli ordini è necessario predisporre degli appositi cruscotti in cui sono sintetizzati i principali parametri relativi a saving, qualità e puntualità della consegna dei fornitori dell'azienda. In questo modo ogni buyer può monitorare periodicamente le prestazioni dei fornitori chiave e sfruttare queste informazioni a suo vantaggio durante le trattative con essi.

Al fine di raggiungere gli obiettivi fino ad ora presentati, l'azienda ha deciso di dotarsi di alcuni KPIs utili per il monitoraggio delle performance:

- Saving: si tratta di un indicatore già in uso nell'azienda, in base al quale è premiato l'ufficio acquisti. L'obiettivo è di mantenerlo intorno al -5%; attualmente questo target è difficile da raggiungere a causa del contesto economico globale caratterizzato dai continui rincari del prezzo dell'energia e da un'inflazione consistente;
- Ritardo medio dei fornitori: esso non deve superare i cinque giorni lavorativi. A questo scopo è necessario, come già detto in precedenza, migliorare la programmazione degli ordini e monitorare costantemente le prestazioni dei fornitori più critici in modo tale da supportarli nella gestione delle difficoltà;
- Qualità delle forniture in ingresso: esso è utile al fine di controllare che i fornitori rispettino gli standard qualitativi previsti da Bottero S.p.A. L'obiettivo è di mantenere una difettosità in ingresso inferiore alle 15.000 ppm;

- Numero di lotti controllati: esso deve essere ridotto, in particolare l'azienda si è fissata l'obiettivo di una diminuzione pari al 30% entro fine anno. Ciò può essere raggiunto attraverso due leve principali: aumentare la responsabilità dei fornitori in merito alla qualità delle loro consegne e ridurre il numero di componenti sciolti in ingresso, orientandosi su una gestione del prodotto finito, migliorando così il livello di servizio offerto al cliente;
- % ordini sollecitati: questo indicatore definisce, fatto cento il numero totale di ordini effettuati ai propri fornitori, quale quota è stata sottoposta ad un sollecito. Attualmente questo indicatore è pari al 30%; si tratta per lo più di solleciti di tipo preventivo, fatti cioè per ricordare al fornitore di onorare gli impegni assunti. Al fine di migliorare tale situazione è necessario responsabilizzare maggiormente i fornitori in modo tale che essi attuino tutte le procedure a loro disposizione per rispettare la data di consegna prevista, senza dover essere sollecitati da Bottero S.p.A.;
- % ordini sotto lead time: esso, fatto cento il numero di ordini totale, definisce quali sono stati richiesti con un lead time inferiore rispetto a quello standard garantito dal fornitore. Attualmente il parametro è intorno al 15% e questo risultato è influenzato negativamente dal contesto globale attuale che costringe l'azienda a una continua gestione delle emergenze richiedendo i componenti entro lead time inferiori rispetto a quelli standard. Bottero S.p.A. sta attuando una serie di procedure al fine di migliorare tale parametro nel 2023, concentrandosi sia sui codici su cui sono state riscontrate difficoltà nel 2022, sia sulle fusioni e sui fornitori global sourcing, per i quali si prevedono criticità nel corso del 2023. Questo indicatore sarà inoltre utile per il monitoraggio nel tempo delle prestazioni dell'ufficio programmazione e acquisti, per controllare che proceda con una corretta evasione degli ordini, compatibile con il lead time garantito dal fornitore.

7.5 Predisposizione di un business continuity plan

Qualsiasi azienda piccola o grande che sia è soggetta a dei rischi interni o esterni all'organizzazione prevedibili o no che possono provocare delle *disruption* nella catena di fornitura. A tale proposito si sente sempre più spesso parlare di "cigno nero" e "rinoceronte grigio". Nel primo caso si fa riferimento ad eventi che si manifestano inaspettatamente; con il secondo termine si vuole, invece, descrivere un fatto molto probabile, il cui potenziale rischio è comunque sottovalutato [I]. Ogni imprenditore è ben consapevole dei danni economici e d'immagine causati da un'improvvisa interruzione dell'attività dovuta a cause naturali, tecnologiche o sociopolitiche, ma molto spesso non riesce a sopperire a questa problematica. Fino a qualche anno fa il rischio legato alle interruzioni della fornitura era messo in secondo piano dalle aziende: le recenti disruptions hanno però dimostrato che le organizzazioni che hanno analizzato e gestito attentamente i fattori di rischio che potevano avere un impatto sulla supply chain hanno subito meno danni e sono riuscite a rispondere adeguatamente ai cambiamenti del mercato. Queste aziende sono quindi state proattive, ovvero hanno avuto la capacità anticipare gli imprevisti e di mitigarli mediante azioni di prevenzione (riducono la probabilità di accadimento degli eventi dannosi) e di protezione (ridimensionano gli effetti) [I]. Uno studio condotto da Hendricks e Singhai (*Production and Operations Management, Vol.14, Spring 2005*) dimostra che una cattiva gestione del rischio ha effetti importanti sulla profitabilità dell'azienda, in particolare causa una diminuzione delle entrate, del prezzo delle azioni e degli indici finanziari come ROA e ROE.

La *Business Continuity* è il processo che permette di individuare le potenziali minacce per un'azienda e di avviare le strategie e le attività necessarie per assicurare la resilienza dell'organizzazione dopo che si sono verificate delle situazioni avverse. In questo modo l'azienda è in grado di salvaguardare gli interessi degli stakeholders, le attività produttive e l'immagine [F].

Tutto ciò è possibile grazie alla predisposizione di un *Business Continuity Plan*, il quale è una guida che aiuta l'azienda a trovare soluzioni alle minacce che si possono presentare e prevenire il verificarsi di situazioni avverse, in modo tale da garantire la continuità delle operazioni aziendali.

Il piano di continuità aziendale agisce a:

- Livello strategico definendo la procedura da seguire per gestire correttamente gli eventi critici che minacciano la sopravvivenza dell'azienda;
- Livello tattico attuando il coordinamento delle attività e dei referenti coinvolti nel *Business Continuity Plan*;
- Livello operativo dettando le operazioni che la squadra di emergenza deve seguire al fine di garantire la continuità delle operazioni aziendali;

All'interno di questa guida devono essere contenuti gli obiettivi da raggiungere e le azioni necessarie per il loro conseguimento. Inoltre, occorre definire i ruoli e le responsabilità delle persone coinvolte e le procedure da attuare in caso di emergenza.

Come detto pocanzi, è necessario individuare gli obiettivi del *Business Continuity Plan*, i quali dipendono dalle aree aziendali coinvolte nella situazione critica. Inoltre, per ogni fine occorre identificare i traguardi da raggiungere per verificare che il piano sia coerente con le reali esigenze aziendali. Dopo aver fatto ciò bisogna predisporre una squadra, capitanata da un *Business Continuity Manager* che avrà il compito di mettere in atto il *Business Continuity Plan*. È necessario, inoltre, identificare quali sono le funzioni aziendali principalmente coinvolte cioè quelle che rischiano di creare i maggiori danni all'azienda se si verifica una loro interruzione. L'azienda deve anche comprendere i rischi finanziari, operativi e fisici in cui può incorrere a seguito dell'emergenza. Questa analisi dell'impatto sul business permette di individuare le conseguenze legate all'insoddisfazione dei clienti, danni alla reputazione dell'azienda, perdita di fatturato o ritardi. Dopo aver messo in atto tutte queste operazioni è necessario prevedere delle vere e proprie strategie per prevenire e gestire il rischio e superare la situazione di emergenza. Il *Business Continuity Plan* non è però un documento statico che rimane immutato nel tempo, ma esso deve essere aggiornato continuamente, in base all'evoluzione del contesto in cui opera l'azienda [F].

Il *Business Continuity Plan* permette all'impresa di ottenere alcuni vantaggi di seguito elencati [F]:

- Aumento del senso di sicurezza per manager e dipendenti;
- Adozioni di un approccio proattivo per minimizzare l'impatto degli incidenti;

- Capacità di garantire la continuità della fornitura senza fermare la produzione durante l'emergenza riducendo il più possibile i tempi di recupero;
- Possibilità di preservare fatturato e reputazione aziendale, mantenendo così un vantaggio competitivo e il miglior livello di servizio possibile nei confronti dei clienti;
- Miglioramento organizzativo e rafforzamento del management interno.

Al fine di assicurare la business continuity aziendale le organizzazioni possono conformarsi alla norma ISO 22301. Quest'ultima è uno standard, riconosciuto a livello internazionale, che indica come pianificare e attuare un efficiente piano di business continuity, in modo tale da minimizzare il rischio di interruzione dell'attività. Le linee guida tecniche e operative per realizzare un *Business Continuity Plan* conforme con le indicazioni delle ISO 22301 sono contenute nella norma ISO 22313.

Attualmente l'azienda Bottero S.p.A. non possiede un piano strutturato al fine di garantire la business continuity, ma, a seguito delle problematiche riscontrate nell'ultimo anno per la fornitura di componenti elettronici, intende agire in modo tale da assicurare una continuità operativa dell'azienda e non farsi più trovare impreparata di fronte alle criticità che si presenteranno in futuro. Questo perché tali interruzioni della catena di fornitura stanno diventando la nuova normalità; quindi, l'azienda deve adottare un comportamento proattivo agendo cioè di anticipo rispetto alla problematica che si potrebbe presentare.

Innanzitutto, per redigere un *Business Continuity Plan* è necessario procedere con la valutazione e analisi dei rischi [14], presentata nella Tabella 7.5.1. Essa prende in considerazione la probabilità di accadimento di un certo evento e il suo impatto sulle attività produttive dell'azienda [14].

Tabella 7.5.1 - Analisi dei rischi

| Fonte di rischio | Probabilità | Impatto |
|----------------------------------|-------------|------------|
| Pandemia | Media | Medio |
| Aumento prezzo dell'energia | Alta | Medio |
| Fluttuazioni del tasso di cambio | Alta | Basso |
| Contesto geopolitico | Media | Medio-alto |
| Blocco servizi logistici | Media | Medio |
| Shortage di componenti | Alta | Alto |

Dall'analisi della Tabella 7.5.1 si osserva che è necessario prestare particolare attenzione al rischio legato alla mancanza di componenti necessari per il completamento della commessa, come ad esempio prodotti elettrici. Come già spiegato in precedenza essi sono indispensabili per la realizzazione delle machine finite, le quali saranno sempre più automatizzate e quindi dotate di un maggior numero di tali articoli. L'azienda sta già lavorando in ottica lungimirante, infatti per contrastare il continuo aumento dei lead time di consegna, in particolare dei componenti elettrici, sta anticipando gli ordini, però spesso queste strategie non sono sufficienti. La funzione aziendale maggiormente colpita dalla mancanza di questi articoli è ovviamente il reparto produttivo che molto spesso non riesce a portare a termine il completamento della commessa a causa di questa problematica. Tale situazione comporta una serie di rischi per l'azienda tra cui è opportuno ricordare la perdita di reputazione, la riduzione dei margini aziendali e i ritardi nella consegna della macchina finita. Per tutti questi aspetti occorre monitorare con precisione questa fonte di rischio, in modo tale da non farsi cogliere nuovamente impreparati di fronte a una crisi di questo tipo, riuscendo così a completare la commessa nei tempi prestabiliti con i clienti.

Anche il contesto globale rappresenta una fonte di rischio da osservare con particolare cautela: il conflitto russo ucraino attualmente in atto sta provocando un continuo aumento del prezzo dell'energia e sta rendendo difficoltoso l'approvvigionamento di alcuni componenti. A questo aspetto è legato il blocco dei servizi logistici, come ad esempio i trasporti inbound e outbound; infatti, poiché Bottero S.p.A. ha fornitori e clienti sparsi in

tutto il mondo, un'interruzione di queste attività presenta conseguenze negative. Questo è accaduto a marzo 2022 quando la chiusura del porto di Shanghai, a seguito del lockdown dichiarato dal governo cinese, ha causato lo slittamento delle consegne verso i Paesi Asiatici, provocando una saturazione dei magazzini, i quali si sono trovati pieni di macchine finite pronte per la consegna che però non poteva essere effettuata. Inoltre, il blocco dei trasporti genera delle conseguenze anche sulla ricezione dei prodotti ordinati ai fornitori, i quali hanno difficoltà nel garantire il rispetto delle date di consegna precedentemente concordate.

La pandemia da Covid-19 rappresenta ancora un rischio da monitorare con attenzione, in quanto la presenza di varianti costringe i governi di tutto il mondo a non abbassare la guardia e a adottare delle restrizioni qualora necessario. Questo rischio però ha un impatto medio sull'azienda, in quanto essa è legata al settore alimentare (esempio contenitori in vetro per bevande) e, per tale ragione, è meno soggetta al rischio di chiusura; infatti, durante i lockdown del 2020 e del 2021, Bottero S.p.A. non ha mai interrotto la produzione.

Per quanto riguarda il rischio legato alla fluttuazione del tasso di cambio, esso presenta una probabilità di accadimento elevata a causa del conflitto russo-ucraino attualmente in atto, il quale ha contribuito ad innescare un continuo aumento dei prezzi provocando così una svalutazione dell'euro soprattutto rispetto al dollaro. Tale situazione però non presenta un elevato impatto per l'azienda in quanto la maggior parte dei pagamenti avviene utilizzando l'euro.

Per fare in modo che il *Business Continuity Plan* sia efficace è necessaria la collaborazione di diversi organi aziendali, i quali devono lavorare a stretto contatto tra loro in modo tale da raggiungere i risultati prefissati. Innanzitutto, è necessario che l'amministrazione aziendale sia convinta delle potenzialità di questo strumento in modo tale da coinvolgere al meglio tutte le funzioni: così facendo anche queste ultime saranno incentivate a adottare queste strategie apportando così dei vantaggi concreti all'azienda. Tra le aree aziendali coinvolte si hanno: la programmazione, l'ufficio acquisti, l'ufficio tecnico e il reparto produttivo; esse avranno il compito di implementare le strategie previste e di contribuire attivamente al miglioramento delle stesse. Tutti coloro che devono attuare le azioni di recupero dovranno essere adeguatamente formati e dovranno

conoscere le azioni da intraprendere nel caso in cui si verifichi un evento imprevisto. In questo modo ci si assicura che i dipendenti abbiano ben chiari quali sono i loro ruoli e responsabilità in caso di emergenze. Inoltre, poiché le supply chain stanno diventando sempre più collaborative è necessario che anche i fornitori cooperino con l'azienda al fine di assicurare la continuità operativa: questo perché la catena di fornitura è considerata come un tutt'uno e ogni decisione presa da un nodo della filiera genera una conseguenza sull'intera supply chain.

Di seguito, sono presentate alcune strategie che l'azienda può adottare al fine di farsi trovare preparata di fronte alle interruzioni che si presenteranno in futuro, agendo cioè in modo proattivo.

Innanzitutto, in controtendenza con le logiche *Lean Manufacturing* [17], l'azienda deve limitare l'utilizzo delle strategie del *Just in time* [17]; infatti, al fine di aumentare la resilienza è necessario fare scorta strategica per i componenti più critici, in modo tale da assicurare la continuità operativa dell'impresa. Questa strategia può non essere condivisa, in quanto la scorta è considerata un costo da evitare con ogni mezzo possibile; in realtà, accumulando del materiale è possibile garantire dei ricavi all'azienda e mantenere il vantaggio competitivo. Così facendo i costi sostenuti per il mantenimento a magazzino sono completamente bilanciati dalle entrate derivanti dalla continuità operativa dell'impresa.

Un'altra strategia che l'azienda può adottare è di aumentare la condivisione dei processi di pianificazione con gli attori della filiera cioè fornitori e clienti; questo strumento però ha due problemi principali: non tutte le organizzazioni coinvolte sono in grado di far fronte agli investimenti tecnologici (acquisto di sistemi ERP che possano interfacciarsi con quelli usati dai partner) e sono disposte a condividere i propri dati (costi, capacità produttiva). Collaborando attivamente con tutti gli attori della filiera è possibile rilevare rapidamente gli eventuali rischi prima che si manifestino, adottando così delle strategie di risposta efficienti ed efficaci. L'azienda sta già agendo in quest'ottica attraverso l'utilizzo del portale descritto nel capitolo 6; questa collaborazione deve però essere ancora migliorata ed estesa alle fasi di progettazione delle commesse e pianificazione degli ordini. In tale modo è possibile instaurare dei rapporti collaborativi duraturi in grado

di migliorare la resilienza dell'intera supply chain e di ridurre i tempi di reazione della filiera.

Al fine di assicurare la continuità operativa l'azienda deve inoltre utilizzare appositi KPI che le permettano di monitorare le prestazioni dei fornitori: in questo modo si evita di acquistare i componenti necessari per il completamento delle commesse da fornitori poco affidabili dal punto di vista della qualità e del rispetto delle date di consegna concordate. Inoltre, qualora si riscontrino difficoltà nel reperimento dei materiali sarà necessario attivare fornitori alternativi, che riescono a garantire buone performance.

Inoltre, se possibile, è opportuno evitare l'esposizione a componenti unici, ma occorre crearsi un'alternativa già a partire dalle fasi di progettazione della macchina finita. Facendo riferimento, ad esempio, ai componenti elettrici, l'azienda può prevedere dei piani di *chip pivoting* [D] cioè adattare i prodotti finiti per poter usare dei componenti differenti nel caso in cui gli articoli primari scarseggino, per cercare di soddisfare la domanda. Si tratta di un'attività molto impegnativa dal punto di vista della ricerca e sviluppo, la quale però permette all'azienda di aumentare la flessibilità e la resilienza.

Al fine di valutare gli effetti legati alla modifica di alcuni parametri di fornitura, come ad esempio l'aumento dei lead time, l'azienda può analizzare diversi scenari *what-if* [14]: simulando le differenti situazioni che si possono presentare. Così facendo l'impresa è in grado di agire prontamente di fronte alle criticità che possono sopraggiungere in futuro.

Un altro aspetto importante è di conoscere la lunghezza della supply chain, in quanto più la filiera è lunga, più costa e più è difficile risalire alle cause della rottura della catena di fornitura. Quindi, ove possibile, è opportuno adottare delle strategie di *nearshoring* [18] cioè avvicinare i fornitori nello stesso Paese in cui sorge il proprio stabilimento. Per quanto riguarda i componenti elettrici, particolarmente critici per il completamento delle commesse, si stima che, purtroppo, il *reshoring* [18] sarà impossibile prima di tre anni, in quanto i nostri Paesi attualmente non dispongono delle competenze necessarie per questo tipo di produzione.

Fino ad oggi i processi decisionali sono sempre stati basati sull'esperienza, ovvero dato che si è sempre agito secondo una certa procedura si continua a fare così senza preoccuparsi del cambiamento del contesto circostante (le cosiddette *routines*) [12].

Ovviamente questo modo di pensare non è produttivo per l'azienda, in quanto molto spesso non si colgono i segnali di un cambiamento del mercato con il conseguente rischio di perdita del vantaggio competitivo ottenuto fino a quel periodo; per questa ragione è necessario adottare dei modelli decisionali di tipo data-driven, basati cioè sui dati. In questo modo si ha sempre la situazione sotto controllo ed è possibile agire prontamente di fronte ad eventuali problematiche.

Per quanto riguarda il rischio legato al continuo aumento del prezzo del gas, l'azienda ha già adottato in passato delle strategie di diversificazione; infatti, attualmente sta utilizzando la rete di teleriscaldamento fornita da AGC e High Power, la quale permette di offrire alle utenze pubbliche e private del comune di Cuneo calore a prezzi concorrenziali. Un'altra tecnica adottabile è di utilizzare delle fonti di energia alternative, ad esempio attraverso l'installazione di pannelli solari nei dintorni dello stabilimento industriale; in questo modo è possibile limitare la dipendenza da fonti estere (come ad esempio il gas), tutelandosi così dalle eventuali fluttuazioni dei loro prezzi.

Tutte queste tecniche permetteranno all'azienda di ottenere dei vantaggi competitivi in quanto sarà possibile ridurre i tempi di reazione e minimizzare i costi di recupero necessari per tornare alla normalità. Inoltre, tali strategie proattive permetteranno all'azienda di diminuire il rischio legato ad un'improvvisa interruzione della catena di fornitura. Ovviamente però un po' di rischio residuo rimane: si pensi ad esempio all'attuale crisi dei semiconduttori, anche adottando tutte le strategie sopra descritte è difficile per l'azienda assicurarsi le forniture in quanto il settore sta vivendo una crisi senza precedenti.

Una volta che il piano è stato predisposto deve essere continuamente aggiornato in base all'evoluzione del contesto globale e alle scelte strategiche adottate dall'azienda che possono introdurre nuove fonti di rischio o eliminarne di esistenti.

8. Valutazione aspetti sostenibilità ambientale e sociale

8.1 Sistema di gestione ambientale adottato da Bottero S.p.A.

L’azienda Bottero S.p.A. è consapevole che, al fine di instaurare un rapporto duraturo con i clienti, non basta offrire le proprie macchine a prezzi concorrenziali ma occorre attuare una strategia che prenda in considerazione le problematiche legate all’ecosistema. Attraverso il miglioramento continuo dei processi dal punto di vista ambientale è possibile, infatti, ottenere significativi vantaggi competitivi soddisfacendo le aspettative provenienti dal contesto territoriale in cui opera l’azienda. L’organizzazione si impegna quindi a minimizzare qualsiasi impatto negativo sull’ambiente, se tecnicamente ed economicamente possibile, mettendo in atto le seguenti azioni:

- Assicurare che lo svolgimento delle attività avvenga in linea con le disposizioni di legge in vigore;
- Attuare e mantenere un efficace sistema di gestione ambientale rispettando i requisiti della norma UNI EN ISO 14001;
- Compiere ogni sforzo organizzativo, operativo e tecnologico per prevenire l’inquinamento dell’acqua, dell’aria e del suolo;
- Minimizzare il consumo di energia e acqua e la produzione dei rifiuti, adottando dove possibile il recupero dei materiali;
- Definire gli obiettivi ambientali, i quali devono essere integrati con i piani di sviluppo aziendale;
- Assicurarsi che la politica ambientale sia divulgata, compresa e attuata a tutti i livelli dell’organizzazione;
- Mettere i fornitori a conoscenza della politica ambientale e renderla disponibile al pubblico su esplicita richiesta.

Il sistema di gestione ambientale di Bottero trova applicazione nei processi di progettazione, produzione e installazione posti in essere presso lo stabilimento di Cuneo o nei cantieri operativi installati presso il cliente. [25]

Nel fare ciò, l'azienda osserva le seguenti norme:

- UNI EN ISO 14001:2015 Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l'uso;
- UNI EN ISO 14004:2016 Sistemi di gestione ambientale – Linee guida generali per l'implementazione;
- Norma ISO 19011:2018 – Linee guida per audit di sistemi di gestione.

Inoltre, la salvaguardia dell'ambiente, dei luoghi di lavoro e dei lavoratori è garantita attraverso il pieno rispetto della normativa comunitaria, statale, regionale e comunale.

L'azienda ha quindi sviluppato il proprio sistema ambientale tenendo in considerazione le esigenze interne e i requisiti della norma ISO 14001, al fine di sviluppare una politica che rispetti le prescrizioni riguardanti gli aspetti ambientali significativi e attuare le azioni necessarie a mantenere sotto controllo le proprie performance nei confronti dell'ecosistema.

Il modello adottato dall'organizzazione è noto come *PDCA* (*Plan-Do-Check-Act*) [18], illustrato nella Figura 8.1.1 [25].



Figura 8.1.1- Ciclo PDCA

Esso può essere riassunto nel seguente modo:

- *PLAN*: definizione degli impatti ambientali e pianificazione delle azioni necessarie;
- *DO*: implementazione delle attività previste e formazione del personale incaricato dello svolgimento;
- *CHECK*: audit interni e attuazione di azioni correttive e preventive, al fine di limitare gli scostamenti rispetto agli obiettivi prefissati;
- *ACT*: se il target è stato raggiunto si procede con il nuovo *PDCA* per un ulteriore miglioramento ambientale. Se invece l'obiettivo non è stato ottenuto occorre ripetere il ciclo *PDCA* sullo stesso problema, analizzando nel dettaglio le varie fasi al fine di comprendere le cause che non hanno permesso il raggiungimento del fine previsto.

I principi della politica ambientale aziendale derivanti dall'applicazione di norme e leggi volontarie o obbligatorie sono enunciati dalla direzione, la quale provvede ad una loro divulgazione a tutti i livelli dell'organizzazione. Una volta fatto ciò, questo piano è verificato, integrato, aggiornato e sottoposto annualmente a una nuova approvazione. Inoltre, la politica ambientale è comunicata ai fornitori ed è resa disponibile su richiesta agli organi pubblici e ai clienti al fine di diffondere agli stakeholders le informazioni necessarie per comprendere gli effetti delle attività sull'ambiente e per far conoscere gli impegni intrapresi. Infine, sono previste delle attività per il perseguitamento del miglioramento continuo delle prestazioni ambientali al fine di garantire il rispetto dell'ecosistema.

L'azienda ha previsto una procedura utile per l'identificazione e la valutazione degli aspetti ambientali tenendo conto sia di quelli diretti (che l'organizzazione può tenere sotto controllo) sia quelli indiretti (su cui è possibile esercitare soltanto un'influenza). Inoltre, gli aspetti ambientali sono valutati considerando le condizioni operative normali, eccezionali e di emergenza. Nell'ottica del miglioramento continuo, il gruppo esamina come le modifiche delle attività e/o l'introduzione di nuovi processi impattano sugli aspetti legati all'ambiente e tiene conto di ciò per definire gli obiettivi e i programmi ambientali e per prevedere opportune procedure di controllo. L'individuazione dei target da raggiungere è fatta considerando le risorse economiche e finanziarie a disposizione

dell'azienda e la tecnologia accessibile, tenendo sempre in mente quali sono i reali interessi degli stakeholders. In particolare, per ogni obiettivo specifico è individuato un parametro che permette di controllare e misurare il suo avanzamento nel tempo al fine di comprendere al meglio quali azioni intraprendere in modo tale da attuare dei miglioramenti.

Per garantire un efficiente funzionamento del sistema di gestione ambientale, sono identificati i ruoli, le responsabilità, i compiti e i rapporti reciproci di tutto il personale che dirige, svolge e controlla le attività che presentano un impatto sull'ambiente. Tra le funzioni coinvolte si hanno:

- Il CEO: egli è responsabile della gestione globale dell'organizzazione che comprende anche il sistema ambientale. In particolare, ha il compito di definire la politica ambientale e gli obiettivi generali, ricercare e autorizzare delle soluzioni con il fine di attuare un miglioramento continuo del sistema ambientale e nominare il rappresentante della Direzione per il sistema ambientale;
- La Direzione ha il compito di assicurare che il piano per la gestione dell'ambiente sia stabilito, attuato e mantenuto attivo nel rispetto dei principi dettati dalla norma UNI EN ISO 14001. Inoltre, egli deve supportare la direzione nel miglioramento continuo fornendole le informazioni relative alle prestazioni aziendali legate all'ambiente;
- Il responsabile del sistema di gestione ambientale (RSGA) deve individuare e valutare gli aspetti ambientali relativi alle attività aziendali e definire obiettivi, traguardi e programmi da sottoporre ad approvazione della direzione aziendale. Inoltre, deve pianificare e sviluppare le attività di formazione legate ai temi ambientali e preparare il riesame periodico del sistema di gestione ambientale. Un altro aspetto importante di sua competenza è di individuare le problematiche relative alla gestione ambientale dei processi aziendali e proporre delle soluzioni appropriate, anche utilizzando degli indicatori di prestazioni;
- Il servizio di prevenzione e protezione si interfaccia con RSGA durante le attività di individuazione delle potenziali criticità e incidenti con particolare attenzione ai possibili effetti negativi sull'ambiente;

- Collaboratori, i quali hanno il compito di seguire le disposizioni ricevute dalla Direzione e RSGA e di segnare a quest'ultimo qualsiasi anomalia riscontrata dopo lo svolgimento delle attività.

L’azienda Bottero S.p.A. si impegna a formare adeguatamente il personale che è responsabile dello svolgimento di attività particolarmente impattanti per l’ambiente. In questo modo i lavoratori assumono consapevolezza dell’importanza di perseguire la politica e gli obiettivi ambientali che l’azienda si è posta e di avere quindi una responsabilità sul perseguitamento degli scopi prefissati dal sistema di gestione ambientale.

Le attività di formazione previste possono essere di due tipi:

- Formazione generale: ha l’obiettivo di sensibilizzare tutto il personale dell’azienda affinché sia a conoscenza della politica ambientale e dei fini stabiliti dalla direzione;
- Formazione specifica: è rivolta al personale che ha il compito di svolgere attività caratterizzate da impatti ambientali al fine di illustrare le procedure da mettere in atto per rispettare i requisiti prestabiliti.

L’organizzazione ha inoltre previsto delle modalità di comunicazione sui propri aspetti ambientali in modo tale da consentire uno scambio continuo di informazioni all’interno dell’azienda e garantire un’efficiente gestione delle informazioni provenienti dagli stakeholders esterni. In questo modo si è in grado di assicurare un’efficace attuazione del sistema di gestione ambientale.

Tutte le principali operazioni svolte da Bottero S.p.A. che possono avere impatti significativi sull’ambiente sono attentamente monitorate al fine di verificare la conformità delle attività svolte alle disposizioni normative e accettare il raggiungimento degli obiettivi ambientali individuati nel sistema di gestione ambientale. A questo scopo l’azienda ha predisposto un piano di monitoraggio in cui sono descritti i controlli effettuati e i loro esiti. In questo documento sono anche contenute le valutazioni periodiche che tengono conto di eventuali modifiche infrastrutturali, nuovi processi aziendali e aggiornamenti legislativi che possano modificare i requisiti di conformità normativa e, di conseguenza, i contenuti del piano di monitoraggio che è aggiornato su base annuale.

Al fine della gestione delle non conformità è stata predisposta un'apposita procedura in cui sono descritte nel dettaglio le responsabilità e i metodi da utilizzare. Ogni volta in cui si rilevano delle discrepanze è necessario definire delle azioni correttive per rientrare nel rispetto dei requisiti necessari. L'organizzazione definisce e intraprende anche delle iniziative preventive al fine di eliminare alla radice le cause di potenziali non conformità, evitando in questo modo che si verifichino.

Periodicamente sono svolti degli audit interni al fine di verificare che il sistema di gestione ambientale sia efficace, aggiornato e conforme agli standard di riferimento. I risultati degli audit sono verbalizzati e per ogni anomalia emersa si procede alla sua classificazione e alla definizione dell'eventuale azione da intraprendere per risolverla e rimuovere le cause che l'hanno generata. Inoltre, poiché Bottero S.p.A. considera molto importante la collaborazione con la catena di fornitura al fine di raggiungere i risultati prefissati, sono effettuati degli audit periodici con i fornitori, in modo tale da avere sempre chiara la situazione in merito all'impatto ambientale delle loro attività (approfondimenti nel paragrafo 8.3).

8.2 Norma ISO 26000 e Carbon Footprint

Al fine di perseguire al meglio l'obiettivo di sostenibilità, Bottero S.p.A. ha aderito alla norma ISO 26000 che fornisce linee guida sulla responsabilità sociale delle imprese e delle organizzazioni. Questa normativa non è destinata a fini di certificazione da parte di enti terzi, ma è uno strumento che va in aiuto delle organizzazioni guidandole in modo tale da contribuire allo sviluppo sostenibile. La norma ISO 26000 è formata da una prima parte in cui sono descritti alcuni concetti come la responsabilità sociale o lo sviluppo sostenibile e da una parte operativa che richiede un coinvolgimento diretto delle aziende per attivare delle pratiche a sostegno della responsabilità sociale e per garantire una catena di fornitura il più sostenibile possibile.

Nella norma ISO 26000 sono elencati sette principi:

- Rispetto dei diritti umani: ogni organizzazione ha la responsabilità di rispettare i diritti umani come definiti dalla normativa internazionale dei diritti umani universali, indipendentemente dal fatto che lo stato sia incapace o non incline a

adempiere al proprio dovere di protezione, in particolar modo non deve fare discriminazioni in base al genere, alla razza o all'orientamento sessuale;

- Rapporti e condizioni di lavoro: l'azienda ha il dovere di garantire rapporti e condizioni di lavoro conformi alle norme internazionali su questo tema che stabiliscono i principi di base universali e i diritti sul lavoro, in modo particolare dove la legislazione nazionale non è ancora stata adottata;
- Ambiente: le imprese devono adottare comportamenti responsabili nei confronti dell'ambiente, rispettando le leggi e i regolamenti e cercando di migliorare le proprie prestazioni e quelle degli altri attori della filiera al fine di ridurre l'impatto sull'intero ecosistema;
- Corrette prassi gestionali: l'organizzazione dovrebbe avere una condotta etica e un comportamento socialmente responsabile nei rapporti con le altre organizzazioni;
- Aspetti relativi ai consumatori: l'azienda deve avere una condotta etica e responsabile nei confronti dei consumatori;
- Involgimento e sviluppo della comunità: tutte le attività svolte dall'azienda devono coinvolgere e contribuire allo sviluppo della comunità.

Questo progetto di sostenibilità è voluto dalla società Bottero per ampliare le opportunità verso i mercati e qualificare la sostenibilità del proprio approccio al business, coinvolgendo clienti, dipendenti e fornitori. In questo modo sarà possibile rafforzare i prodotti offerti e la propria immagine, avviando un processo di creazione di valore con benefici concreti.

Il tema dell'adesione all'ISO 26000 è stato spinto dal progetto Enel Green Power (paragrafo 4.1), infatti tutti i fornitori, tra cui anche l'azienda Bottero e tutta la sua catena di approvvigionamento, devono rispettare i principi dettati dalla norma. Per verificare l'aderenza a queste linee guida, le aziende devono fornire una serie di documenti che devono essere validati e controllati al fine di iscriversi ad un portale di nome *Ecovadis* in cui si trovano tutti i fornitori che rispettano questi principi di sostenibilità ambientale. Inoltre, questa piattaforma permette di sviluppare piano di azione correttiva in collaborazione con i propri fornitori, di monitorarne i progressi e infine di riconoscere e premiare quelli raggiungono miglioramenti significativi. Nella Figura 8.2.1 è presentata

la pianificazione del progetto di sostenibilità aziendale, legato all'adesione alla norma ISO26000.

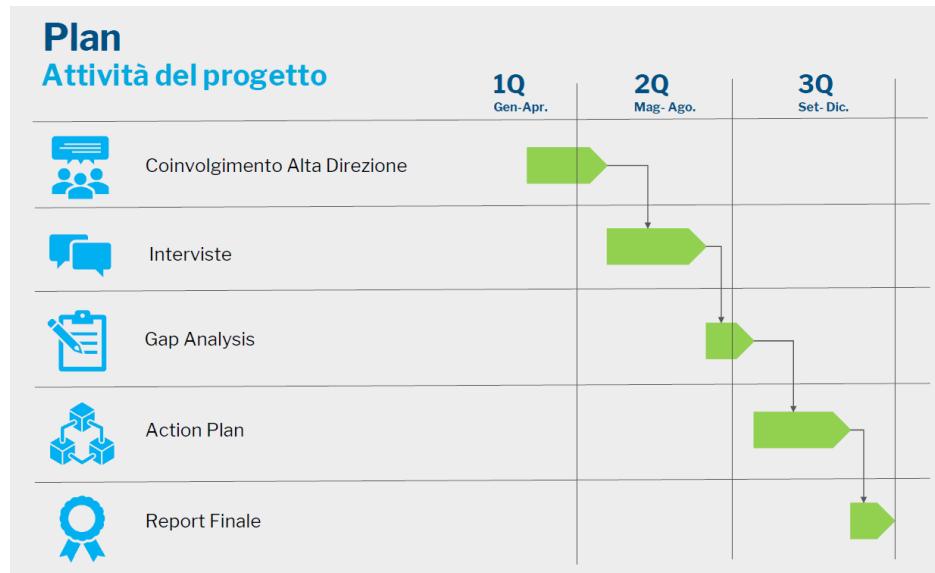


Figura 8.2.1- Pianificazione attività progetto

Legato a questo aspetto, l'azienda, da sempre attenta ai temi relativi alla sostenibilità ambientale, ha iniziato una serie di attività volte alla quantificazione della Carbon Footprint (CFP) dell'impianto di automazione per la fabbricazione dei pannelli fotovoltaici sito a Catania; in questo modo è possibile valutare l'impatto ambientale espresso in termini di massa di CO₂ equivalente, in accordo con la Norma ISO 14067. L'impianto Bottero oggetto dello studio è rappresentato dalla Linea 3GW di automazione per la fabbricazione di pannelli fotovoltaici, il cui layout è presentato nella Figura 8.2.2.

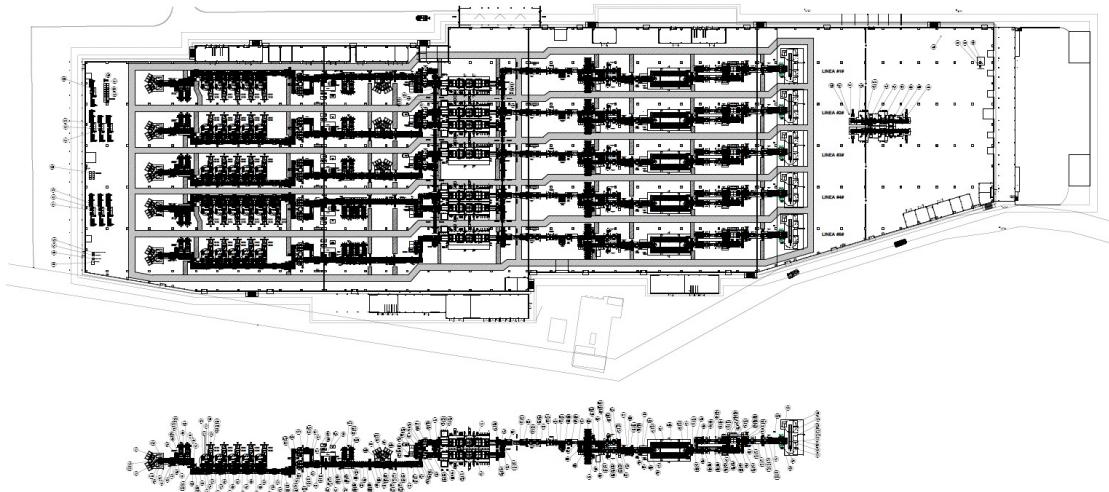


Figura 8.2.2- Layout impianto produzione di pannelli fotovoltaici

I dati di input che saranno utilizzati al fine della valutazione dell'impatto ambientale sono:

- Cinque linee simili che si differenziano per modello di Pannello/Modulo Fotovoltaico;
- 1600 unità costituite da macchine e parti di impianto che compongono le cinque linee;
- Suddivisione peso/volume: 50% componenti strutturali, 30% apparecchiature elettriche/elettroniche e controllo, 20% impianti pneumatici, tubisteria, cavidotti;
- 60 fornitori di apparecchiature e componenti coinvolti;
- Trasporti stimati 350 mezzi/container per un peso super stimato di 4.620 ton.

Inoltre, sarà necessario raccogliere tutta una serie di informazioni relative ai processi di produzione di Bottero di Cuneo (materie prime, componenti, consumi energetici, produzione di rifiuti, ...), ai principali componenti del prodotto (con eventuale coinvolgimento dei fornitori maggiormente rilevanti) e alle fasi secondarie collegate al ciclo di vita del prodotto (imballaggi, trasporti, fine vita, ...).

Nella Figura 8.2.3 è presentato un Gantt relativo allo sviluppo di questo progetto che, come si può notare è nelle fasi preliminari. L'azienda ha impostato le principali milestones, coinvolto i fornitori che faranno da apri pista e avviato i contatti con la società di consulenza che si occuperà dell'implementazione del progetto. L'obiettivo è di effettuare una prima valutazione della Carbon Footprint entro il primo trimestre del 2023, andando a regime nel 2024.

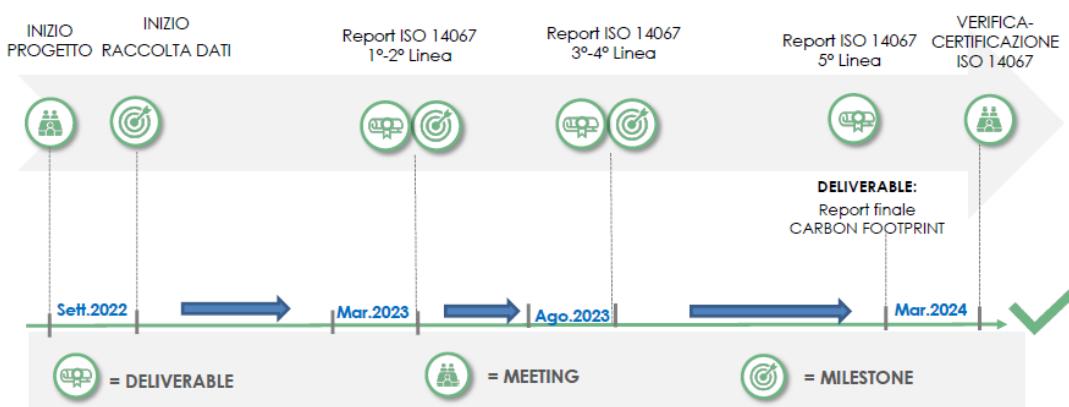


Figura 8.2.3- Gantt progetto Carbon Footprint

8.3 Analisi aspetti ambientali dei fornitori

L'azienda Bottero S.p.A. considera la collaborazione con la catena di fornitura parte integrante del proprio successo e, per questo motivo, si impegna ad operare in modo integrato con i propri fornitori. In particolare, la loro selezione si basa oltre che sulla qualità e competitività dei loro prodotti e servizi, anche sulla loro adesione a principi sociali, etici, ambientali e di sicurezza, i quali rappresentano un prerequisito per diventare un fornitore dell'azienda e sviluppare un rapporto commerciale duraturo nel tempo.

Innanzitutto, Bottero si aspetta che i propri fornitori rispettino pienamente tutte le leggi e i regolamenti in vigore nei Paesi in cui operano e che svolgano la loro attività in linea con alcuni principi. Per quanto riguarda i diritti umani e le condizioni di lavoro, l'azienda non tollera nessuna forma di pratica lavorativa che comporti l'uso di lavoro forzato o minorile. Inoltre, si richiede che sia riconosciuta la libertà dei dipendenti di aderire ad un sindacato in conformità con la legge locale. Essi devono anche operare in condizioni che rispettino gli standard di salute e sicurezza sul lavoro che devono essere conformi alle leggi e

normative dei Paesi in cui si opera. È necessario, inoltre, che i dipendenti siano trattati in modo equo e che non siano discriminati in base a razza, genere, orientamento sessuale, posizione sociale e personale, condizioni di salute, disabilità, nazionalità, religione o convinzioni personali. Un altro aspetto molto importante per l'azienda è il rispetto dell'ambiente; in quest'ottica i fornitori devono compiere ogni sforzo necessario per ottimizzare l'utilizzo delle risorse, ridurre al minimo le emissioni inquinanti e di gas serra, evitare l'uso di sostanze pericolose e applicare una gestione della logistica che consideri gli impatti ambientali. Inoltre, anche la progettazione deve avvenire tenendo conto dell'impatto che i prodotti hanno sull'ambiente e della possibilità di riciclarli. I fornitori devono anche gestire adeguatamente e nel rispetto delle leggi vigenti il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti. Per le produzioni su larga scala o aventi un'influenza significativa sull'ambiente sono richieste alcune certificazioni come la ISO14001 e EMAS le quali fissano i requisiti di gestione ambientale di un'azienda al fine di migliorare le prestazioni nei confronti dell'ecosistema. Bottero è inoltre attenta ai temi di etica aziendale e corruzione, infatti, in tutte le attività aziendali sono richiesti elevati standard di integrità, onestà e correttezza vietando qualsiasi forma di concussione, corruzione o riciclaggio di denaro.

L'adesione di tutti i fornitori a queste linee guida è monitorata nel tempo e, nel caso di non conformità, la società si riserva il diritto di interrompere anticipatamente il rapporto d'affari con qualsiasi fornitore che violi i principi sopra elencati. L'azienda è però disponibile a svolgere un'ampia gamma di attività con l'obiettivo di migliorare la sostenibilità dei rapporti con i fornitori. In particolare, Bottero promuove partnership a lungo termine al fine di realizzare un'integrazione tra le culture aziendali per lavorare congiuntamente con l'obiettivo di soddisfare al meglio le esigenze del mercato. Inoltre, poiché l'azienda collabora con molti fornitori piccoli e locali, essa si impegna a supportarli contribuendo a facilitare gli aggiornamenti tecnologici e l'acquisizione di asset a lungo termine. Attraverso attività di supporto tecnico, la società incoraggia i propri fornitori a realizzare programmi di formazione per i propri dipendenti al fine di migliorare le competenze professionali. Inoltre, la società si riserva il diritto di condurre audit periodici per verificare che le azioni correttive prescritte siano state correttamente attuate: in caso negativo, l'azienda può procedere con la risoluzione anticipata del rapporto d'affari.

In generale, il parco fornitori di Bottero può essere suddiviso in tre categorie principali:

- Fornitori strutturati, come ad esempio Siemens, i quali presentano già standard elevati in termini di sostenibilità ambientale, ma sono pochi in numero se confrontati con gli altri fornitori;
- Fornitori piccoli e locali che devono essere incentivati a crescere sui temi legati al rispetto dell'ecosistema; l'azienda deve infatti agire sui processi più impattanti e su quelli su cui è in grado di esercitare una maggiore influenza;
- Fornitori del terzo mondo: più critici da gestire per diversi aspetti: innanzitutto non hanno la stessa cultura dei Paesi occidentali in tema di sicurezza sul lavoro e ambiente, inoltre, a causa della pandemia da Covid-19, è difficile recarsi presso i loro stabilimenti per verificare il loro modo di lavorare.

Come evidenziato nel capitolo 6, Bottero si affida a fornitori esterni per lo svolgimento di determinati processi; per questo motivo è importante valutare quanto queste attività generano delle esternalità negative sull'ambiente. È infatti compito dell'impresa realizzare un'analisi ambientale al fine di ottenere un'approfondita conoscenza degli aspetti ambientali, come emissioni o uso delle risorse, che l'organizzazione deve gestire per valutare la significatività degli impatti. In particolare, sono stati analizzati i seguenti processi:

- Trattamenti termici e superficiali;
- Verniciatura;
- Lavorazioni meccaniche e relativo approvvigionamento di materiale;
- Montaggio meccanico;
- Montaggio elettrico e relativi approvvigionamenti di materiale;
- Manutenzione;
- Trasporti;
- Progettazione;
- Help Desk;
- Cantieri presso il cliente.

Al fine di valutare l'impatto ambientale delle attività sopra presentate sono stati analizzati la gravità degli effetti sull'ecosistema e l'influenza che l'azienda esercita nei confronti

dei fornitori, i quali sono stati tra di loro moltiplicati, ottenendo così il rischio complessivo del processo.

Per valutare la gravità delle attività, è stata fatta una media tenendo conto di diversi aspetti ambientali:

- Consumo di risorse;
- Consumo di energia;
- Consumo idrico;
- Rumore;
- Emissioni in atmosfera;
- Scarichi reflui;
- Sversamenti accidentali.

Ad ognuna dei temi sopra indicati è stato quindi assegnato un numero sulla base della seguente scala:

- 1: non ci sono effetti rilevanti sull'ambiente;
- 2: non ci sono effetti duraturi sull'ambiente o comunque si tratta di effetti poco rilevanti;
- 3: sono presenti effetti duraturi o rilevanti sull'ambiente.

Per quanto riguarda la determinazione dell'influenza, essa è stata determinata sulla base di una scala così costruita:

- 1: bassa influenza;
- 2: media influenza;
- 3: alta influenza.

Ovviamente Bottero S.p.A. ha una maggiore influenza nei confronti di quei fornitori per cui rappresenta una quota rilevante di fatturato: in questo caso essa ha un rischio maggiore legato agli impatti ambientali in quanto è co-responsabile con il fornitore. Per tale ragione, l'azienda deve agire per incentivarlo a migliorare sotto questi aspetti. Mentre, per quanto riguarda invece le grandi multinazionali, dato che la quota di acquisto dell'azienda è poco significativa, la possibilità di condizionare le loro scelte è pressoché nulla. In questo caso, il rischio che l'azienda deve affrontare è minore, in quanto essa riesce a incentivare il

fornitore a migliorare i propri processi in ottica sostenibile soltanto in maniera marginale e per tale ragione essa non è considerata co-responsabile dell'impatto ambientale dei processi.

Di seguito è presentata un'analisi di dettaglio dell'impatto ambientale delle diverse attività esaminate.

Per quanto riguarda i trattamenti termici e superficiali, i risultati sono presentati nella Tabella 8.3.1.

Tabella 8.3.1- Aspetti ambientali trattamenti termici e superficiali

| Aspetti ambientali | Gravità |
|-------------------------|---------|
| Consumo di risorse | 2 |
| Consumo di energia | 2 |
| Consumo idrico | 2 |
| Rumore | 1 |
| Emissioni in atmosfera | 3 |
| Scarichi reflui | 3 |
| Sversamenti accidentali | 3 |
| Produzione di rifiuti | 3 |

Facendo una media delle gravità (pari a 2,4) e definendo un'influenza di 2, si ottiene un rischio pari a 4,8. Quindi questa attività è particolarmente impattante sull'ambiente in quanto può provocare la liberazione di sostanze inquinanti, come l'evaporazione di prodotti chimici di reazione, e, per questo motivo, deve essere affidata a fornitori che siano in grado di garantire standard elevati, limitando al minimo gli effetti sull'ambiente. Inoltre, poiché l'azienda è in grado di esercitare una certa influenza su quel tipo di fornitori deve cercare di orientare i loro processi in modo tale da ridurre le esternalità negative.

Analizzando ora il processo di verniciatura, si ottengono dei risultati simili a quelli ricavati sopra: gravità media pari a 2,3, influenza di 2, da cui segue un rischio pari a 4,5. Infatti, quest'attività fa uso di prodotti che sono altamente impattanti: i solventi contenuti al loro interno sono una fonte importante di contaminazione dell'aria, sia perché evaporano, sia perché sono impiegati su vaste superfici. Anche in questo caso, poiché l'azienda è in grado di esercitare una certa influenza sui fornitori incaricati di svolgere queste attività, essa deve aiutarli a rendere meno impattante questo processo, magari

optando per l'utilizzo di vernici con un minore effetto sull'ambiente. Il dettaglio è presentato nella Tabella 8.3.2.

Tabella 8.3.2- Aspetti ambientali verniciatura

| Aspetti ambientali | Gravità |
|-------------------------|---------|
| Consumo di risorse | 2 |
| Consumo di energia | 3 |
| Consumo idrico | 1 |
| Rumore | 2 |
| Emissioni in atmosfera | 3 |
| Scarichi reflui | 1 |
| Sversamenti accidentali | 3 |
| Produzione di rifiuti | 3 |

Per quanto riguarda il processo delle lavorazioni meccaniche, i cui dettagli sono presentati nella Tabella 8.3.3, si trova che anche esso presenta un rischio pari a 4,5 (gravità di 2,3 e influenza di 2) e che quindi deve essere monitorato con particolare attenzione. Per questo tipo di attività è necessario l'utilizzo di liquidi lubrorefrigeranti caratterizzati dall'emissioni di fumi nell'ambiente. Anche in questo caso però l'azienda può puntare sulla sua capacità di influenza, al fine di forzare i fornitori a adottare delle pratiche più sostenibili.

Tabella 8.3.3- Aspetti ambientali delle lavorazioni meccaniche

| Aspetti ambientali | Gravità |
|-------------------------|---------|
| Consumo di risorse | 3 |
| Consumo di energia | 2 |
| Consumo idrico | 2 |
| Rumore | 2 |
| Emissioni in atmosfera | 2 |
| Scarichi reflui | 2 |
| Sversamenti accidentali | 2 |
| Produzione di rifiuti | 3 |

Le altre attività in outsourcing, riassunte nelle Tabelle 8.3.4 e 8.3.5, sono meno impattanti dal punto di vista ambientale; ad esempio, le attività di montaggio meccanico ed elettrico non presentano particolari criticità riguardanti la sostenibilità. Questo può essere spiegato dal fatto che non si tratta di operazioni di lavorazione vere e proprie, ma di un semplice assemblaggio, il quale non ha un impatto notevole sull'ambiente. Per quanto riguarda i trasporti, a differenza di cosa si potrebbe pensare, essi non generano molte esternalità

negative nell'ecosistema; l'unico aspetto su cui bisogna prestare attenzione sono le emissioni in atmosfera. Per far fronte a questo tipo di problema, si potrebbe pensare di utilizzare dei mezzi di trasporti moderni con un minore impatto; purtroppo, però Bottero non riesce ad esercitare una grande influenza sui fornitori incaricati di svolgere questo processo, quindi, da questo punto di vista, ha le mani legate. Le attività meno impattanti di tutte sono la progettazione e l'help-desk, in quanto si tratta di processi che non richiedono l'utilizzo di attrezzature o materiali che hanno un impatto notevole nei confronti dell'ambiente.

Tabella 8.3.4-Aspetti ambientali attività meno impattanti

| Aspetti ambientali | Montaggio meccanico | Montaggio elettrico | Manutenzione | Trasporti |
|-------------------------|---------------------|---------------------|--------------|-----------|
| Consumo di risorse | 1 | 2 | 1 | 3 |
| Consumo di energia | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Consumo idrico | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Rumore | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Emissioni in atmosfera | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Scarichi reflui | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sversamenti accidentali | 2 | 1 | 3 | 2 |
| Produzione di rifiuti | 2 | 2 | 3 | 1 |

| Aspetti ambientali | Progettazione | Help Desk | Cantieri presso cliente |
|-------------------------|---------------|-----------|-------------------------|
| Consumo di risorse | 1 | 1 | 1 |
| Consumo di energia | 1 | 1 | 2 |
| Consumo idrico | 1 | 1 | 1 |
| Rumore | 1 | 1 | 2 |
| Emissioni in atmosfera | 1 | 1 | 1 |
| Scarichi reflui | 1 | 1 | 1 |
| Sversamenti accidentali | 1 | 1 | 2 |
| Produzione di rifiuti | 1 | 1 | 2 |

Tabella 8.3.5- Tabella riassuntiva rischio processi

| Processo | Gravità | Influenza | Rischio |
|-------------------------|---------|-----------|---------|
| Montaggio meccanico | 1,4 | 2 | 2,8 |
| Montaggio elettrico | 1,3 | 2 | 2,5 |
| Manutenzione | 1,5 | 1 | 1,5 |
| Trasporti | 1,8 | 1 | 1,8 |
| Progettazione | 1 | 1 | 1 |
| Help desk | 1 | 1 | 1 |
| Cantieri presso cliente | 1,5 | 1 | 1,5 |

Per migliorare la sostenibilità ambientale dei processi dati in outsourcing, l'azienda può esercitare la sua influenza attraverso diverse leve. Innanzitutto, l'organizzazione può attuare delle strategie di collaborazione con i propri fornitori in modo tale da lavorare congiuntamente per soddisfare al meglio le esigenze provenienti dal mercato. Per fare ciò, saranno organizzati dei corsi con consulenti esterni che aiuteranno le aziende a implementare delle pratiche utili a rendere sostenibili i loro processi produttivi, differenziandosi così dai propri concorrenti. L'azienda è inoltre disponibile a supportarli facilitando gli aggiornamenti tecnologici e l'acquisizione di asset a lungo termine, con l'obiettivo quindi di mantenere un rapporto di fornitura duraturo nel tempo.

Al fine di verificare l'adesione dei fornitori alle linee guida legate alle sostenibilità ambientale dei processi, Bottero S.p.A. si riserva il diritto di fare audit periodici per controllare che le procedure previste siano attuate correttamente. In caso negativo, l'azienda può procedere con la risoluzione anticipata del contratto d'affari, in quanto la collaborazione con quel tipo di fornitori impatta negativamente sull'immagine aziendale. In questo modo i fornitori sono incentivati ad agire in ottica sostenibile, al fine di mantenere la relazione di fornitura instaurata con Bottero S.p.A.

Di seguito è riportato un esempio strutturato utile all'azienda al fine di determinare la sostenibilità ambientale dei processi realizzati dai propri fornitori. Per un'adeguata comprensione delle attività svolte è necessario che il personale di Bottero S.p.A., eventualmente supportato da consulenti esterni, si rechi direttamente presso gli stabilimenti del fornitore per verificare in prima persona il suo modo di operare. Per prima cosa, è necessario definire il campo di applicazione del fornitore, in modo tale che tutti i prodotti e servizi che rientrano in esso possano essere analizzati e inseriti nel sistema di

gestione ambientale. Una volta fatto ciò, occorre verificare se gli aspetti ambientali connessi ad attività, prodotti e servizi sono determinati, monitorati e riesaminati nel tempo, analizzando tutto il ciclo di vita (*LCA, Life Cycle Assessment*)^[18], cioè a partire dalle fasi a monte della filiera fino a quelle a valle. In particolare, qualora il fornitore affidi in outsourcing alcuni processi è necessario valutare il grado di controllo e influenza che esso è in grado di esercitare e verificare la presenza di informazioni documentate che certifichino che le attività siano svolte nel rispetto dell'ambiente. Inoltre, dovranno essere condotte delle interviste al fine di verificare che il sistema di gestione ambientale sia compreso e applicato in modo efficace a tutti i livelli aziendali; è infatti necessario che tutte le parti interessate, come l'alta direzione e il reparto produttivo, agiscano attivamente con tutti i loro mezzi a disposizione per far sì che si raggiungano gli obiettivi di sostenibilità ambientale prefissati. A questo proposito è importante verificare che il fornitore garantisca che il personale competente abbia adeguati livelli di istruzione, formazione ed esperienza. Inoltre, occorrerà comprendere se il fornitore ha effettuato, almeno una volta nel corso della sua attività, un'analisi dei rischi che permetta di determinare potenziali situazioni di emergenza che possono avere un impatto ambientale più o meno rilevante. A questo proposito, è importante verificare se il fornitore dispone di un aggiornato piano di azione efficiente ed efficace in modo tale da poter intervenire prontamente qualora si verifichino delle problematiche improvvise. Dopo tutte queste procedure preliminari, si dovrà procedere con l'analisi della documentazione, se presente, relativa alla politica ambientale adottata, controllando la data di aggiornamento e revisione. Inoltre, sarà necessario valutare attentamente il processo di lavorazione e i materiali utilizzati, al fine di comprendere al meglio le eventuali problematiche legate al rispetto dell'ambiente. Ad esempio, nel caso di processi di verniciatura o trattamenti superficiali occorre verificare che siano presenti idonei ricambi d'aria nel locale in cui sono svolte le operazioni e che i rifiuti pericolosi siano correttamente etichettati e depositati in un'apposita area coperta, impermeabile e provvista di sistemi per il contenimento degli spandimenti. Per quanto riguarda invece lo smaltimento di oli esausti è importante controllare che esso avvenga nel rispetto della normativa vigente evitando cioè la loro dispersione o contaminazione con altre sostanze. Inoltre, qualora si tratti di un processo caratterizzato da emissioni inquinanti in atmosfera è opportuno verificare che l'impianto produttivo sia dotato di sistemi di abbattimento e che quest'ultimi siano

soggetti ad una manutenzione periodica, accertata da un'apposita documentazione. Una volta terminato il sopralluogo, si procede con un'analisi della documentazione disponibile al fine di approfondire le criticità emerse, coinvolgendo, qualora necessario, esperti ambientali dedicati. Al termine di questa fase verrà elaborato un documento finale in cui saranno riassunte le non conformità e le osservazioni. Le prime rappresentano il mancato rispetto di un requisito normativo mentre le seconde indicano una criticità più lieve, la cui non gestione prolungata nel tempo può però mettere a rischio il business aziendale. Infine, è necessario condividere i risultati con il fornitore al fine di metterlo a conoscenza delle criticità ed opportunità emerse. Alla luce di ciò, il fornitore è chiamato a porre in atto una serie di procedure utili per migliorare la sostenibilità ambientale dei processi produttivi; inoltre, Bottero S.p.A. si riserva il diritto di verificare periodicamente l'adesione e il rispetto dei principi ambientali e di interrompere il rapporto di fornitura qualora si accorga di un continuo mancato rispetto di essi.

Ovviamente l'implementazione di queste attività richiede l'investimento di tempo e risorse in misura variabile a seconda del punto di partenza del fornitore e del livello che si vuole raggiungere: possono essere necessari solo alcuni mesi o addirittura qualche anno, qualora un fornitore non sia particolarmente sensibile alle tematiche relative alla sostenibilità ambientale dei processi produttivi. Tutto ciò però comporta una serie di benefici per Bottero S.p.A. tra cui: il consolidamento dell'immagine del gruppo, il mantenimento del vantaggio competitivo acquisito nel tempo e l'aumento dei margini. Questo perché la società è sempre più attenta ai temi legati all'ambiente; quindi, è disposta a pagare di più dei prodotti che minimizzano il loro impatto sull'ecosistema. Inoltre, sia Bottero S.p.A. sia i fornitori, adottando queste pratiche sostenibili possono ottenere dei finanziamenti a tassi agevolati e accedere a fondi statali o europei (si pensi, ad esempio, al PNRR) utili per realizzare gli investimenti richiesti.

In tema di sostenibilità ambientale della fornitura, Bottero S.p.A. ha l'obiettivo di far aderire alla piattaforma Ecovadis (paragrafo 8.2) l'80% dei fornitori appartenenti alla classe A dell'analisi di Pareto, entro la metà del 2023. Questa tendenza è accelerata dal progetto Enel Green Power, il quale rappresenta un'importante opportunità di crescita futura per l'azienda.

Per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale della supply chain è necessario che i buyer siano coinvolti attivamente, indirizzando gli ordini nei confronti dei fornitori in grado di minimizzare le esternalità negative nell'ecosistema. Quindi, oltre ai parametri normalmente analizzati di costi, qualità e tempi, sarà importante monitorare altri indicatori che tengano in considerazione gli impatti ambientali delle attività svolte. I fornitori, infatti, dovranno consegnare periodicamente una documentazione contenente le informazioni legate alla sostenibilità dei processi produttivi (ad esempio, carbon foot print, emissioni in atmosfera, ...) che saranno inserite in un apposito cruscotto a supporto dei buyer. In questo modo essi potranno avere ben chiara la situazione relativa alle prestazioni di un fornitore, andando a prediligere quelli in grado di minimizzare gli impatti dei propri processi produttivi nei confronti dell'ecosistema.

9. Conclusione

La funzione acquisti sta diventando sempre più strategica nella gestione delle imprese: essa, infatti, è divenuta una struttura a supporto del top management al fine di raggiungere gli obiettivi aziendali prefissati. Il contesto economico globale è sempre più turbolento e in continua evoluzione, quindi, per assicurare una continuità del business è necessaria una corretta programmazione degli approvvigionamenti. Per raggiungere al meglio questo scopo occorre attuare dei piani di collaborazione con i fornitori, sviluppando strategie basate sulla qualità dei prodotti acquistati e sulla puntualità delle consegne. In questo modo si possono ottenere buoni risultati sia in termini di riduzione dei costi aziendali, sia di miglioramento delle performance (qualità e servizio offerto).

Per supportare queste considerazioni è stato analizzato il caso dell'azienda Bottero S.p.A. di Cuneo, leader mondiale nella produzione di macchine per la lavorazione del vetro cavo e del vetro piano. Per la realizzazione delle commesse essa dispone di un parco fornitura molto ampio, il quale deve essere coordinato attentamente. Al fine di migliorare la collaborazione con i fornitori, il gruppo ha quindi implementato un portale a cui essi si possono collegare e monitorare lo stato degli ordini, organizzando al meglio la produzione al fine di garantire i livelli di servizio concordati.

Dalle analisi precedentemente presentate si evince che l'azienda non presenta particolari problemi relativi alla qualità in ingresso dei componenti; infatti, molti codici sono gestiti in regime di freepass o non sono nemmeno sottoposti ad un controllo di accettazione in quanto acquistati da fornitori in grado di garantire standard notevoli. D'altra parte, il gruppo ha una situazione non molto rosea per quanto riguarda il rispetto delle date di consegna concordate con il fornitore: la maggior parte di essi, infatti, non riesce a garantire la puntualità della fornitura. Questa condizione deve essere monitorata attentamente in quanto si rischia di slittare il completamento della commessa, con una conseguente perdita d'immagine nei confronti del cliente. Infatti, poiché Bottero S.p.A. lavora secondo una logica *Engineering To Order (ETO)*, il rispetto della data di consegna è un elemento cruciale al fine di garantire il miglior livello di servizio. Per tale ragione, l'azienda dovrà migliorare sotto questo aspetto: da un lato efficientando la programmazione degli ordini e dall'altro cercando dei fornitori più affidabili, in grado

cioè di rispettare le date di consegna concordate. Il contesto economico globale non è però a favore dell'azienda. Infatti, la crisi del settore dei semiconduttori e il conflitto russo-ucraino attualmente in atto stanno rendendo sempre più difficile e costoso l'approvvigionamento di componenti elettrici e grezzi di fusione, un tempo non critici, con conseguenti ritardi nel completamento della commessa ed erosioni del margine.

A seguito delle recenti *disruptions*, come la pandemia del Covid e le tensioni sociopolitiche, l'azienda ha capito che non è più possibile avere un atteggiamento passivo di fronte alle interruzioni della catena di fornitura, ma è necessario agire in modo proattivo, riducendo così i tempi di recupero. In questo modo il gruppo industriale sarà in grado di mantenere il proprio vantaggio competitivo nel settore delle macchine per la lavorazione del vetro. Per tale ragione, nel presente lavoro di tesi è stata fornita una bozza di un piano operativo in cui sono indicate le strategie adottabili dall'azienda per non farsi trovare più impreparata di fronte alle future problematiche della catena di fornitura. Tale piano dovrà essere condiviso a tutti i livelli aziendali, in modo tale che ognuno di essi contribuisca attivamente al suo sviluppo e implementazione, avanzando delle proposte di miglioramento, qualora si verifichino dei cambiamenti di strategia o nel contesto economico globale. Infatti, il piano non è un documento statico ma deve essere continuamente aggiornato, in quanto con il tempo possono sopraggiungere nuove fonti di rischio da monitorare al fine di garantire la continuità operativa aziendale.

Inoltre, anche il tema della sostenibilità ambientale e sociale sta diventando sempre più importante per la sopravvivenza delle imprese: in questa strada sta agendo anche Bottero S.p.A. Essa è da sempre attenta ai temi legati all'ecosistema e richiede che anche i suoi fornitori siano in linea con questi principi. Nel presente lavoro di tesi è stata fornita un'analisi relativa agli aspetti ambientali delle attività date in outsourcing. I processi su cui l'azienda deve lavorare al fine di limitare l'impatto ambientale sono i trattamenti, la verniciatura e le lavorazioni meccaniche: in tutti i casi l'impresa ha un'influenza su questo tipo di fornitori e per tale ragione deve agire per incentivarli a ridurre le emissioni inquinanti. Inoltre, Bottero S.p.A., spinta dal progetto Enel sta aderendo alla norma ISO 26000 che gli permetterà di ottenere un vantaggio competitivo e di migliorare la propria visibilità sul mercato.

In conclusione, è possibile affermare che il mercato sta cambiando e le aziende si trovano a dover affrontare diverse sfide, al fine di mantenere il vantaggio competitivo acquisito nel tempo. Innanzitutto, i fornitori devono essere considerati come partner e non come estranei; per tale ragione è quindi necessario collaborare attivamente con essi, per garantire un elevato livello di servizio al cliente finale. Per tanto, l'ufficio acquisti diventerà una funzione sempre più strategica per le aziende che dovrà essere premiata sulla base della sua capacità di garantire la continuità operativa dell'azienda e non più sulla base del risparmio che essa è in grado di assicurare rispetto al budget preventivato. Inoltre, poiché le interruzioni della catena di fornitura diventeranno la nuova normalità le aziende non possono più permettersi di avere un atteggiamento passivo, ma devono agire in modo proattivo, anticipando cioè le problematiche che si possono presentare. Bisognerà inoltre prestare attenzione alle esigenze implicite ed esplicite del cliente finale: egli, infatti, sta diventando sempre più attento ai temi legati alla sostenibilità ambientale e sociale e, per tale ragione, le aziende devono adeguare le proprie supply chain per soddisfare al meglio le esigenze del cliente finale. Le imprese che riusciranno a rendere le proprie filiere più sostenibili, infatti, saranno in grado di differenziarsi rispetto ai propri concorrenti e di ottenere così un vantaggio competitivo sostenibile nel tempo.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Amadio A., “Logistica integrata in ambiente supply chain: dall’integrazione dei processi logistici l’eccellenza aziendale”, Politecnico di Torino, 2004
- [2] Biondo M. A., Schenenone M., Tempesta S., “Tesi di laurea magistrale: Valutazione delle performance supply in ottica customer centricity: il caso l’Oréal Italia”, 2018
- [3] Blokdyk G.,” Push Pull Strategy, A Complete Guide-2020 Edition”, 5STARCOoks, 2021
- [4] Blumberg D. F., “Introduction to Management of Reverse Logistics and Closed Loop Supply Chain Processes”, Taylor & Francis Inc, 2004
- [5] Camerano S., Carriero A., Montanino A., Rodà M. e Valdes C., “La crisi dei semiconduttori: cosa succede?”, marzo 2022
- [6] Cerica R., “La catena del valore della qualità. Antecedenti organizzativi e orientamento al cliente per la creazione di performance economico-finanziarie”, Franco Angeli 2010
- [7] Prof. Di Palma F., “Dispense Logistica”, Anno Accademico 2009-2010
- [8] Fabbro L., “ESG. La misurazione della sostenibilità”, Rubettino, 2022
- [9] Ferrari E., Rovere E., Tesi: La gestione dei materiali nella realizzazione di una grande opera: il ponte della costituzione a Venezia, Anno Accademico 2008-2009
- [10] Ferroffi C., Shapiro R., “Dalla Logistica al Supply Chain Management”, Isedi, Torino, 2000
- [11] Giunipero L. C., Handfield R. B., Monczka R. M., Patterson J. L., “Purchasing and supply chain management”, sesta edizione, Cengage Learning, 2015
- [12] Grant M., “Contemporary Strategy Analysis, Text and Cases Edition”, Wiley, 2016
- [13] Iannone C., “Tesi di Laurea Triennale: I sistemi logistici nella supply chain: il ruolo dei sistemi informativi”, 2009

- [14] Kerzner H., “Project Management: Pianificazione, scheduling e controllo dei progetti”, Hoepli, 2009
- [15] Lucchini G., Rizzo S., Serravalle L., Silvi R., Visani F., “La gestione degli acquisti. Strategia, implementazione, controllo”, Hoepli, 2010
- [16] Manca F., “Il controllo di gestione nelle aziende che producono su commessa”, Wolters Kluwer, 2016
- [17] Monden Y., “Total Production System, Integrated Approach to Just-in-Time”, Chapman and Hall; 2° edizione, 1993
- [18] Prof. C. Rafele, “Dispense corso supply chain management”, Anno Accademico 2021-2022
- [19] Riccardi A., “L’outsourcing strategico. Modalità operative e tecniche di controllo”, 2006
- [20] Ruggeri R., “Gestione delle scorte nei sistemi distributivi, analisi ABC rimanenze - ABC fatturato: evoluzione del settore, aspetti ecologici”, Politecnico di Torino, 1998.
- [21] Simatupang T. M., Sridharan R., “The collaboration index: a measure for supply chain collaboration”, 2005
- [22] Staksen L., “Bullwhip-forester effect: the causes of bullwhip-forester effect”, GRN Verlag, 2013
- [23] Taktas E., “Supply Chain 4.0: Improving Supply Chains with Analytics and Industry 4.0 Technologies”, Kogan Pace, 2021
- [24] Woodruff R. B., “Customer value: the next source for competitive advantage”, Journal of the academy of marketing science
- [25] Documentazione aziendale

SITOGRAFIA

- [A] www.agi.it Articolo online
- [B] www.assovetro.it Rappresentate dell'industria del vetro
- [C] www.bottlero.com Sito aziendale
- [D] www.digital4.biz Articoli online
- [E] www.esg360.it Rivista di articoli scientifici
- [F] www.exstrasys.it Società che opera nel settore delle infrastrutture e dei sistemi informatici
- [G] www.kmsenpai.it Articoli online
- [H] www.ibm.com Società di consulenza
- [I] www.ilsole24ore.it Quotidiano economico-finanziario
- [J] www.logisticaefficiente.it Società di consulenza
- [K] www.logisticaneWS.it Rivista online
- [L] www.megalux.it Società specializzata nella fornitura di servizi logistici
- [M] www.opta.it Società di consulenza
- [N] www.re-store.it Articolo online
- [O] www.safetysecuritymagazine.com Rivista di articoli scientifici
- [P] www.sicurauto.it Rivista online
- [Q] wikipedia.org Enciclopedia online
- [R] www.xbw.it Produttore di batterie agli ioni di litio

RINGRAZIAMENTI

Non mi sembra vero che anche per me si sia concluso questo percorso di cinque anni presso il Politecnico di Torino. Quando ho iniziato e vedeo i ragazzi più grandi con la corona d'alloro in testa avevo l'impressione che dovesse passare un'eternità prima di prendere in mano quella preziosa e tanto desiderata pergamena di laurea; e invece eccomi qui pronta a diventare un "ingegnere" e ad affrontare le nuove sfide che la vita mi presenterà.

Tutto ciò non sarebbe stato possibile senza l'aiuto e il supporto di alcune persone che quindi è doveroso ringraziare.

Innanzitutto, ringrazio il Prof. Rafele Carlo per avermi seguita, passo dopo passo, nella stesura di questa tesi fornendomi aiuti puntuali e chiari. Grazie per aver accresciuto le mie conoscenze e le mie competenze.

Ringrazio il mio tutor aziendale l'Ing. Tallone Daniele, per i suoi preziosi consigli e insegnamenti e per avermi suggerito puntualmente le giuste modifiche da apportare alla mia tesi.

Grazie all'Ing. Bertocchi Giuseppe per i suoi utili insegnamenti: ne farò frutto durante la mia carriera professionale.

Un doveroso ringraziamento va a tutti i "colleghi" dell'Ufficio Programmazione e Acquisti e a Pasta Paolo per avermi accolta nel migliore dei modi ed avermi aiutata ogni qualvolta ne avevo bisogno.

Grazie a papà e mamma che mi sono sempre stati accanto e mi hanno sempre incoraggiata soprattutto nei momenti in cui tutto sembrava difficile e insuperabile. Non finirò mai di ringraziarvi per avermi permesso di arrivare fino a qui.

Un ringraziamento speciale va alla mia sorellina Sabrina che da diciassette anni rallegra le mie giornate con il suo essere unica e un po' pazza. Anche se a volte mi fai disperare, ti voglio un mondo di bene!

Un grazie particolare va a Franco che mi ha supportato, ma soprattutto sopportato, per tutti questi cinque lunghi anni, dal primo all'ultimo giorno, ascoltando le mie ansie e

paranoie, a volte, lo ammetto, un po' esagerate. Grazie per tutto il tempo che mi hai dedicato e per esserci sempre stato.

Grazie alla mia amica di sempre Arianna con cui ho condiviso gioie e dolori e che mi ha aiutato con pazienza a superare le mie delusioni più grandi. Grazie per avermi sempre incoraggiato e per aver sempre creduto in me e in quello che faccio.

Grazie ai miei bimbi Diego, Mattia e Samuele che, con i lori sorrisi e risate, hanno rallegrato le mie giornate di studio.

Un ringraziamento speciale va ad Alessia, Chiara e Grisilda per essere state sempre presenti e pronte ad ascoltare i miei sfoghi. Vi ringrazio per i momenti di spensieratezza e "pazzia" passati insieme.

Grazie a Beatrice, Federica e Silvia con cui ho condiviso questo percorso universitario fatto di tante crisi di nervi ma, soprattutto, di risate e di momenti allegri che ricorderò sempre.

Grazie alle mie zie Anna, Carla, Elsa, Emma, Luciana e Paola e ai miei zii, Bruno C., Bruno P., Elio e Sandro per non essersi mai dimenticati di un mio esame ed avermi sempre incoraggiato durante tutto il mio percorso.

Un grazie di cuore va ai miei nonni e agli zii Andreino e Gino che non possono essere qui, ma che sicuramente mi stanno guardando da lassù e spero che siano orgogliosi di me e del traguardo raggiunto.

Grazie, inoltre, a tutti quelli che hanno creduto in me, mi hanno incoraggiato dall'inizio alla fine e che mi sono stati vicini durante tutto questo lungo percorso.

Infine, dedico questa tesi a me stessa, ai miei sacrifici e alla mia tenacia che mi hanno permesso di arrivare fino a qui. Tutto ciò possa essere l'inizio di una lunga e brillante carriera professionale.

Per Aspera ad Astra

Daniela