

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale

Anno Accademico 2020-2021

Sessione di Laurea luglio 2021

Ingegneria della Produzione Industriale e dell'Innovazione Tecnologica

Tesi di Laurea Magistrale

**Modello di gestione della Supply chain per la
costruzione della vettura Battista (PF0)**



**Politecnico
di Torino**

Relatore

Prof. De Maddis Manuela

Candidato

Pininfarina Tullio

Matricola s268989

Sommario

1. Introduzione.....	3
2. Storia della Pininfarina e fondazione di Automobili Pininfarina	5
3. Analisi del veicolo PF0	8
4. L'organizzazione del processo produttivo e del flusso logistico	15
5. Il supply chain management della PF0.....	23
5.1 Logistica in ingresso.....	31
5.1.1 Strumento PFEP	32
5.1.2 Analisi ABC dei materiali	37
5.1.3 Gestione dei fornitori.....	39
5.2 Logistica interna	42
5.2.1 Gestione del magazzino.....	42
5.2.2 Analisi dei tempi di produzione e gestione delle risorse umane	52
5.2.3 ERP e MES della PF0	58
5.3 Interfaccia con il cliente	61
5.3.1 CRM e CPQ della PF0	66
6. Conclusioni.....	70
7. Bibliografia.....	73

1. Introduzione

Se la logistica sta alla base della pianificazione e la orienta verso una struttura che si componga di un singolo piano per il flusso del prodotto, la supply chain invece si appoggia a questa struttura e rende possibile un maggiore collegamento ed una migliore coordinazione tra i processi aziendali; proprio per le motivazioni prima citate questa nuova funzione rappresenta un cambiamento significativo nell'ambito delle relazioni tradizionali e concorrenziali che in passato hanno caratterizzato i rapporti tra acquirenti e fornitori. La supply chain mira, quindi, a perseguire tutti questi obiettivi con l'intento di ottenere un risultato maggiormente redditizio per tutte le componenti della catena di produzione.

L'impresa non esiste come entità isolata, ma opera all'interno di un supply network, il quale ospita al proprio interno interi sistemi di interazione tra diverse aziende. Volendo esprimere il concetto in termini generali, l'impresa interagisce anche con altri attori – tra cui concorrenti diretti, i potenziali entranti, le organizzazioni dei lavoratori e l'ambiente economico, politico, sociale e culturale; per coloro che si occupano di supply chain management, questi aspetti vengono considerati solo se funzionali alla gestione delle interazioni con i clienti e con i fornitori.

Il supply chain management si pone l'obiettivo di fornire un prodotto con un alto valore per il cliente, che si configuri progettato attraverso l'uso appropriato delle risorse.

All'interno del settore automotive, nel corso degli anni, hanno acquisito sempre maggiore importanza la funzione logistica e la supply chain.

Specialmente nella produzione di autovetture in serie limitata con un alto grado di personalizzazione, come è il caso di studio della Battista, il controllo della supply chain è fondamentale per gestire la complessità del prodotto e per garantire la produzione in qualità nei tempi previsti.

Si potrebbe affermare che auto di questo tipo siano destinate a passare alla storia, assicurandosi un posto nell'immaginario collettivo grazie al loro carattere rivoluzionario e la Battista è, con quasi assoluta certezza, l'esempio che conferma la veridicità di quest'affermazione. Con l'obiettivo primario di ridurre al minimo le emissioni CO₂, le auto elettriche si apprestano a ricoprire, nel corso del tempo, un ruolo sempre più cruciale all'interno dell'industria di produzione automobilistica.

Il progetto, che ha portato allo sviluppo della Battista, presenta un equilibrio tra i componenti mai visto prima, una forma unica nel suo genere, delle prestazioni senza precedenti ed una potenza elettrificata che, combinata a tutto il resto, dà vita ad un nuovo paradigma.

La Battista utilizzando una componentistica premium, proveniente da più parti d' Europa, necessita di una logistica particolarmente sviluppata che faciliti i processi di approvvigionamento dei materiali.

Si è reputato fondamentale che nel processo produttivo della Battista, si raggiungesse la maggiore reattività possibile in modo tale da renderla in grado di adattarsi rapidamente ad ogni cambiamento, per raggiungere tale obiettivi l'azienda si è concentrata: sull'analisi dei fornitori e la gestione del rapporto con questi ultimi, sulla struttura e l'organizzazione del magazzino, sul valutare i tempi di produzione, sulla gestione delle risorse umane e su di un'organizzazione chiara e precisa dell'interfaccia con il cliente finale

L'elaborato è incentrato sull'analisi della supply chain della Battista, andando a descrivere tutti gli aspetti logistici e di processo che concorrono alla progettazione e alla produzione effettiva della vettura; per comprendere meglio questi aspetti, è necessario conoscere gli eventi che hanno portato alla nascita di Automobili Pininfarina, i suoi obiettivi, le caratteristiche tecniche della vettura e l'organizzazione del processo produttivo. Infine, si andrà ad analizzare la supply chain in tre macro-capitoli: la logistica in ingresso dall'ordine cliente alla fabbrica, la logistica interna di produzione e l'interfaccia con il cliente.

2. Storia della Pininfarina e fondazione di Automobili Pininfarina

La Pininfarina è un'azienda italiana fondata a Torino, il 22 maggio 1930 da Battista Farina, inizialmente e per un lungo periodo ha focalizzato la produzione su carrozzerie speciali in serie ridotte o in alcuni casi in modello unico; è importante sottolineare come Battista viene rinominato "Pinin", poiché decimo di undici figli e ultimo maschio.

Solo dopo la ricostruzione postbellica l'azienda concepisce il primo modello di automobile targata Pininfarina e si tratta del veicolo di fama mondiale Cisitalia 202; presentata ufficialmente nel 1947 è la prima vettura al mondo a guadagnarsi un posto al prestigioso museo di arti moderne di New York, il MOMA e l'azienda ottiene anche la nomea di prima impresa specializzata nel settore automotive ad aver attuato un approccio scientifico all'aerodinamica.¹

Ciò che aveva più importanza per Pinin era di riuscire ad intrecciare con efficacia la tecnica e la forma, a rinnovare l'architettura dell'insieme in modo da coniugare la funzionalità del veicolo con il massimo livello possibile di abitabilità e visibilità, questo richiedeva appunto una linea dal profilo semplice, essenziale.



Figura 2.1: Cisitalia 202

In seguito, negli anni '50, l'azienda cambia e da una struttura di stampo artigianale si trasforma in una vera e propria impresa a carattere industriale, questo cambiamento fu innescato dalla produzione, per conto di Alfa Romeo, di 27.000 Giulietta spider ispirate, per design, alla Lancia Aurelia B24. Nel 1951 ebbe luogo l'incontro decisivo tra Enzo Ferrari e Pinin Farina a metà strada tra Torino e Modena, a Tortona. I due instaurarono un programma

¹<https://pininfarina.it/it/storia-del-design/>

di lavoro volto ad assicurare alle vetture di Maranello un'impronta tale da coniugare qualità funzionali e stile originale. Al Salone di Parigi del 1952 debuttò la prima vettura nata dalla collaborazione fra Maranello e la carrozzeria torinese: la Ferrari 212 Inter Cabriolet.

Pinin lasciò l'azienda al figlio Sergio nel 1961, a 68 anni, e morì cinque anni più tardi; nello stesso anno, il presidente della Repubblica Giovanni Gronchi autorizzò per decreto la modifica del cognome della famiglia in Pininfarina.

Nel 1963 venne conferita, dal Politecnico di Torino, la laurea "honoris causa" in Architettura a Battista Pininfarina.

Nel 1986 la società viene quotata in borsa e gli anni a seguire segnano, nella storia dell'azienda, un momento di grande espansione e intensificazione dell'attività produttiva.

La Pininfarina, nel corso degli anni, ha presentato ai vari saloni dell'automobile alcune tra le più famose concept car, quali la Ferrari Modulo del 1970, la Ferrari Rossa Concept del 2000, la Maserati Birdcage del 2005 e la Concept Sintesi del 2008.

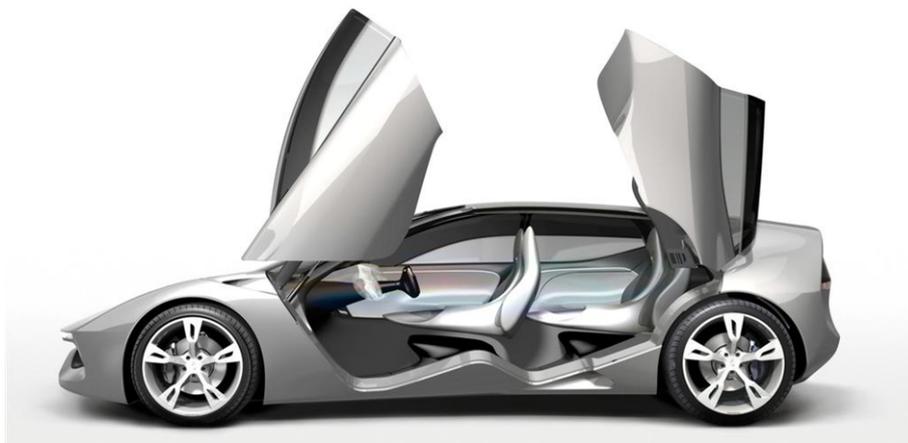


Figura 2.2: Concept Sintesi

Nel dicembre 2015 viene comunicata la cessione dell'azienda al gruppo indiano Mahindra & Mahindra al prezzo di 1,10 euro per azione.

La fondazione di Automobili Pininfarina ha sede in Europa nel 2018, con uffici a Torino, Italia, e a Monaco di Baviera, Germania. Dirigenti altamente qualificati ed esperti nel settore automotive, provenienti dai più importanti brand automobilistici di lusso, compongono il team che sta progettando, sviluppando e producendo tutti i modelli destinati all'ingresso dei mercati globali con il marchio Pininfarina. Sull'onda dei movimenti di eco sostenibilità economica mondiali l'azienda si prefigge l'obiettivo di diventare, nel settore automobilistico di lusso, la più sostenibile.

L'azienda rappresenta un investimento integralmente sostenuto da Mahindra & Mahindra Ltd e prende il nome di Automobili Pininfarina a seguito della sottoscrizione di un contratto di licenza di marchio fra Pininfarina S.p.A. e Mahindra & Mahindra Ltd.

Pininfarina S.p.A. mira a dimostrare capacità di progettazione e produzione che siano un modello all'interno del settore, puntando sui 90 anni di esperienza accumulata nella realizzazione di molte delle vetture iconiche, che rimangono ad oggi parte integrante e fondamentale della storia dell'ambiente automotive mondiale.

Nell'aprile 2018 Anand Mahindra, presidente di Mahindra & Mahindra, Paolo Pininfarina, presidente di Pininfarina S.p.A., e Pawan Goenka, presidente di Mahindra Racing, presentano il nuovo marchio in occasione del GP di Roma del Campionato di Formula E, dando così inizio al progetto, producendo la prima auto marchiata Automobili Pininfarina, la Battista, la prima hypercar elettrica di lusso.

3. Analisi del veicolo PF0

Nel marzo 2019, il modello appare per la prima volta al pubblico al Salone dell'automobile di Ginevra come si può vedere nella figura 3.1, la macchina viene chiamata con il nome "Battista", in onore di Battista "Pinin" Farina, fondatore della Carrozzeria Pininfarina. La sigla interna di progetto della Battista è PF0.

Lo stile della Pininfarina Battista è il frutto della collaborazione fra il team di designer di Automobili Pininfarina, e quello di Ferrari, sotto la direzione di Carlo Bonzanigo.

La linea esterna della vettura rispecchia i canoni della tradizionale filosofia Pininfarina, sposa, infatti, il principio progettuale che prevede un perfetto equilibrio tra forma e funzionalità.

Il design è ispirato a modelli leggendari come la Cisitalia 202 del 1947, alle oltre 100 Ferrari realizzate in collaborazione con Pininfarina e alla concept car Sintesi del 2008.

La PF0 debutta, inoltre, in Germania al Greentech Festival di Berlino e in seguito nel Regno Unito in occasione del 77° Goodwood Members Meeting.



Figura 3.1: Presentazione PF0 Salone di Ginevra 2019

La biposto conta su un prezzo di 2,2 milioni di euro e la sua produzione inizierà a settembre del 2021 a Cambiano, in provincia di Torino.

Nel marzo 2020 debutta su piattaforma virtuale la versione "Automobili Pininfarina Battista Anniversario", per rendere omaggio ai 90 anni dell'azienda.

Si tratta di un modello ancora più esclusivo, di cui vengono prodotti solo 5 esemplari dal valore di 2,6 milioni ciascuno, parte anch'essi delle 125 Battista di cui è prevista la produzione.

Per quanto concerne la sua struttura la PF0 consta di quattro motori elettrici per 1.900 CV di potenza e 2.300 Nm totali, riesce a raggiungere i 300 km/h in meno di 12 secondi.

Le batterie da 120 kW garantiscono alla vettura oltre 500 km di autonomia. In fine presenta anche un'accelerazione da 0 a 100 km/h in meno di 2 secondi ed una velocità massima superiore ai 350 km/h.

Il modello PF0 o Battista nasce dalla collaborazione con Rimac, casa automobilistica croata che sviluppa e produce automobili elettriche ad alte prestazioni.

Questa vettura condivide con la Rimac C_Two le componenti che generano potenza mentre componenti come chassis, hardware, software e *torque vectoring*, si presentano diversi nei due modelli. Per quanto riguarda la configurazione del modello PF0 queste componenti sono state sviluppate appositamente dal Team di Automobili Pininfarina.

L'obiettivo della PF0 è riuscire a coniugare le performance di dinamica longitudinale e laterale, così da permettere alla vettura una prestazione d'altra velocità tanto nei rettilinei quanto nelle curve.

Importante sottolineare anche come la Battista abbia un basso momento d'inerzia, un controllo dinamico della trazione istantaneo ed un peso di circa 2200 chilogrammi, costituito in maggior parte dalla batteria il cui peso è di 700 chilogrammi.

Per contenere il peso e garantire elevata rigidità strutturale la scocca viene realizzata interamente in fibra di carbonio.

È proprio questa caratteristica, che nonostante il peso elevato della Battista, le permette di rendere il momento d'inerzia complessivo della vettura inferiore a quello di una qualsiasi hypercar con motore a combustione.

Oltre a questa peculiare condizione, aggiungiamo anche che il baricentro della vettura è posizionato alla misura record di 38 centimetri da terra, proprio all'altezza dell'anca del pilota, rendendo così possibile l'annullamento del rollio della vettura in curva.

Infine, il controllo dinamico della trazione, detto anche *torque vectoring*, altro non è che la tecnologia impiegata nei differenziali automobilistici per la vettorizzazione della coppia, ovvero fornisce al differenziale la capacità di ripartire la coppia trasmessa a ciascuna ruota. Normalmente questo potrebbe costituire una causa di rallentamento del veicolo, ma il team di sviluppo Pininfarina ha evitato il problema inserendo nella Battista un motore per ruota. Sulla

PF0 il controllo dinamico della trazione permette di accelerare e frenare le ruote istantaneamente e indipendentemente e la calibrazione di questo controllo permette alla macchina di sterzare insieme allo sterzo².

Questo componente permette alla macchina di diventare istantaneamente più veloce in entrata di curva, nella sua percorrenza ed anche in uscita e questo è possibile perché oltre allo sterzo c'è un "qualcosa in più" che fa sterzare la vettura, le permette la tenuta in curva, e ne ottimizza l'aderenza delle ruote, sia esterne che interne.

In materia di frenatura, Pininfarina ha sviluppato insieme a Brembo dei freni carboceramici, i quali però, per evitare un eventuale deterioramento devono lavorare a una determinata temperatura di dischi e pastiglie, la quale viene mantenuta dall'energia ricavata dalla rigenerazione della stessa frenata.

I dischi sono in carbonio ceramico CCM-R, e rendono possibile l'aumentare del potenziale di prestazione di questa vettura; a differenza dei tradizionali dischi in carbonio ceramico, la cui produzione richiede una sessantina di giorni, questi esemplari di ultima generazione vengono prodotti in 8 mesi e vantano una riduzione del peso del 14% per un totale di 3,4 kg, per di più relativi a masse rotanti. Questa variazione permette una maggiore accelerazione e una migliore dinamicità nei cambi direzionali.

Le pinze Brembo B-M6 vengono realizzate a seguito di un processo di fusione supportato da tecnologia 4D, questo metodo di lavorazione fa sì che rispetto alle pinze fuse con metodi tradizionali, la coppia frenante e la capacità termica risultino notevolmente superiori e ne consegue una frenata più pronta e decisa, sia che si tratti di un uso stradale che nelle sessioni in pista; questo è reso possibile, inoltre, dalla rigidità della pinza e dei 6 pistoni contrapposti che assicurano una migliore distribuzione dello sforzo sulle pastiglie e di conseguenza un'usura più uniforme delle superfici d'attrito.³

Non sono stati trascurati altri carichi non sospesi come cerchione e pneumatico per cui l'assetto ottimale prevede cerchioni da 20 pollici sull'anteriore e 21 pollici sul retro dove si raggiunge quasi un megawatt di potenza.

² https://www.wired.it/gadget/motori/2021/02/10/pininfarina-battista-e-in-arrivo-la-furiosa-elettrica-made-in-italy/?refresh_ce

³ <https://it.marketscreener.com/quotazioni/azione/BREMBO-S-P-A-35054164/attualita/Battista-by-Automobili-Pininfarina-l-Hypercar-equipaggiata-con-freni-Brembo-32498839/Marketscreener.com>

Per permettere alla vettura di raggiungere i 350 chilometri orari, l'equipe di ingegneri e designer ha progettato il cerchione Impulso capace di resistere ai 2300 Newton metri di coppia.

Realizzato in alluminio da un'azienda italiana, il cerchione a 5 razze è stato sottoposto a un'analisi FEM (*Finite Element Method*) per evidenziare i punti di maggiore stress e ottenere informazioni strutturali che permettessero l'eliminazione di componenti superflue a favore di una maggiore leggerezza e dinamicità, i risultati dello studio hanno permesso di mantenere alta la performance dello pneumatico anche su strada e di ridurre ulteriormente il peso della vettura di 10 chilogrammi.

Il layout degli interni è stato progettato in modo da predisporre tutto a portata del pilota, tra le componenti interne spicca il piccolo schermo centrale, su cui è possibile monitorare la velocità della vettura, a quest'ultimo si aggiungono due touchscreen posizionati a chevron intorno al volante, come si può notare nella figura 3.2.



Figura 3.2: Interni della PF0

Il *touchscreen* di destra è dedicato all'*infotainment*, poiché l'obiettivo è che la Battista sia connessa ad una serie di servizi digitali, troviamo, inoltre, al fianco di questo componente anche tasti fisici con disparate funzionalità. Il display di sinistra è dedicato ad informazioni dinamiche inerenti alla vettura.

La Battista presenta anche cinque modalità di guida rinominate “pura”, “calma”, “energetica”, “carattere” ed infine “furiosa”.

A dimostrare, invece, che non è solo di una hypercar che stiamo parlando, è il sistema audio, messo a punto da Naim conta la bellezza di 10 speaker per un totale di 1300 watt.

L'equipe che ha progettato e successivamente sviluppato la vettura PF0, l'ha dotata di un sistema di raffreddamento a liquido, il quale conta 5 radiatori, atto a mantenere in esercizio la parte termica del sistema elettrico.

Inoltre, Automobili Pininfarina si prefissa di mettere a disposizione dei clienti un portale che permetta, prima ancora di guidare la macchina, di interfacciarsi e interagire con lo staff di Pininfarina, fornendo, così, la possibilità di osservare coi propri occhi tutti i processi inerenti allo sviluppo della vettura.

L'azienda aspira a costituire un vero e proprio strumento di condivisione in tempo reale dei dati in progress dei prototipi, che permetterà ai ricercatori di registrare continui feedback dai potenziali clienti.

Il progetto prevede, anche, l'avvio di nuovi piani sul fronte dell'innovazione, perseguendo un'ottica smart road e sfruttando il 5G nello sviluppo dei prossimi modelli; questo è possibile solo grazie ad una collaborazione con il Politecnico di Torino, Ad Consulting Group, Danisi Engineering e Addfor che lavorano insieme al progetto "Gamma Pi", il quale consiste in una piattaforma di ricerca che verte sulla gestione predittiva di strade e infrastrutture e sullo sviluppo di veicoli interconnessi a impatto zero.⁴

Il progetto della PF0 vede impegnata, inoltre, l'azienda Pininfarina in una partnership con Deutsche Telecom, con cui introdurrà un pacchetto di servizi online utilizzabili in più di 50 paesi in tutto il mondo, grazie a questo sistema di connettività globale, la vettura potrà ricevere aggiornamenti software via etere attraverso tutte le 26 centraline elettroniche di bordo, le quali sovrintendono al corretto funzionamento della trasmissione elettrica, e dei sistemi dinamici avanzati di sicurezza e di guida.

Questi aggiornamenti possono essere effettuati utilizzando il WiFi a veicolo fermo in garage, oppure con vettura in movimento semplicemente usufruendo della sim di bordo. All'interno del progetto è stato sviluppato, inoltre, un assistente digitale a diagnostica intelligente in grado di monitorare il veicolo e di anticiparne potenziali inefficienze, permettendo, così, di garantire prestazioni e sicurezza elevate in ogni momento.

A far parte, sin dall'inizio, del team di sviluppo di Automobili Pininfarina impegnato nel progetto Battista, è il Brand Ambassador Nick Heifeld, ex pilota di Formula 1 e Formula E,

⁴ <https://www.lastampa.it/topnews/edizioni-locali/torino/2021/03/15/news/battista-l-hypercar-elettrica-da-quasi-2000-cavalli-debutta-in-strada-a-torino-1.40028660>

che grazie ad un'esperienza senza pari nello sviluppo e nel perfezionamento di veicoli ad alte prestazioni, ha ricoperto un ruolo fondamentale nei test di simulazione della hyper-GT completamente elettrica; il suo contributo non si è però limitato solo a questo, a seguito della guida condotta da lui stesso del simulatore professionale avanzato dinamico, ha contribuito alla messa a punto di più componenti, tra cui telaio e svariati strumenti di software.

Tra i suoi partner l'azienda può contare anche sulla più grande rete mondiale di stazioni di ricarica per veicoli elettrici: ChargePoint, grazie alla quale Automobili Pininfarina e Green Motion, i proprietari dell'hypercar Battista, possiedono una wallbox e cinque anni di ricarica omaggio.

La wall box personalizzata, disegnata da Pininfarina SpA, grazie ad una nuova partnership di servizi di ricarica pubblica, permette ai proprietari dell'hypercar totalmente elettrica PF0 di provvedere agevolmente alla ricarica della vettura sia a casa che in viaggio.

Il design della wall box si ispira alle linee essenziali della Battista, grazie anche ad un involucro esterno in tinta uguale a quella scelta per questa hyper-GT di lusso.

Frutto della collaborazione con Green Motion, noto precursore delle infrastrutture per i veicoli elettrici, la wall box a marchio Automobili Pininfarina da 22 kW è stata realizzata con materiali riciclati e organici, sempre perseguendo quindi l'obiettivo di ecosostenibilità industriale.

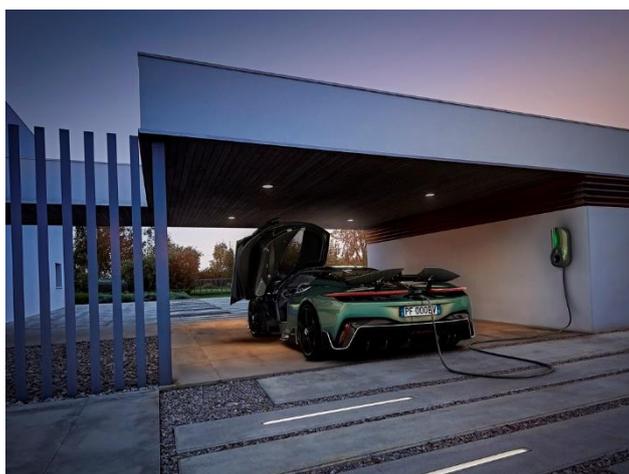


Figura 3.3: Wall Box della PF0

Ideato, perciò, con lo scopo di introdurre un concetto di lusso sostenibile, è stato incluso nel progetto e reso disponibile per i clienti Battista un esclusivo sistema di ricarica domestico chiamato “Residenza”, il quale sarà in grado di ricaricare il pack batterie agli ioni di litio da

120 kWh in sei ore, agevolando le ricariche notturne e garantendo un'autonomia prevista di 500 km, che rende l'hyper-GT una vettura adatta a qualsiasi tipo di spostamento, anche quelli di lunga durata.

E nonostante, come detto in precedenza, la Battista vanta un'autonomia su strada così estesa il proprietario del veicolo può, grazie alla partnership con Chargepoint precedentemente menzionata, accedere alla maggior parte delle 115.000 stazioni di ricarica in Nord America ed Europa, e a più di 133.000 punti di ricarica tramite integrazioni roaming con altri provider di reti locali; grazie ad un sistema da 180 kW CC, gli automobilisti potranno ricaricare la loro Battista dal 20% all'80% in soli 25 minuti.⁵

⁵ <https://www.electricmotornews.com/eventi/pininfarina-battista-wallbox-ricarica/>

4. L'organizzazione del processo produttivo e del flusso logistico

La *Value Stream Mapping* (VSM) è uno strumento di mappatura, che permette di monitorare in tempo reale l'andamento di un processo produttivo e fornire informazioni necessarie per elaborare in futuro nuovi processi che abbiano come obiettivo la diminuzione dei tempi di produzione.

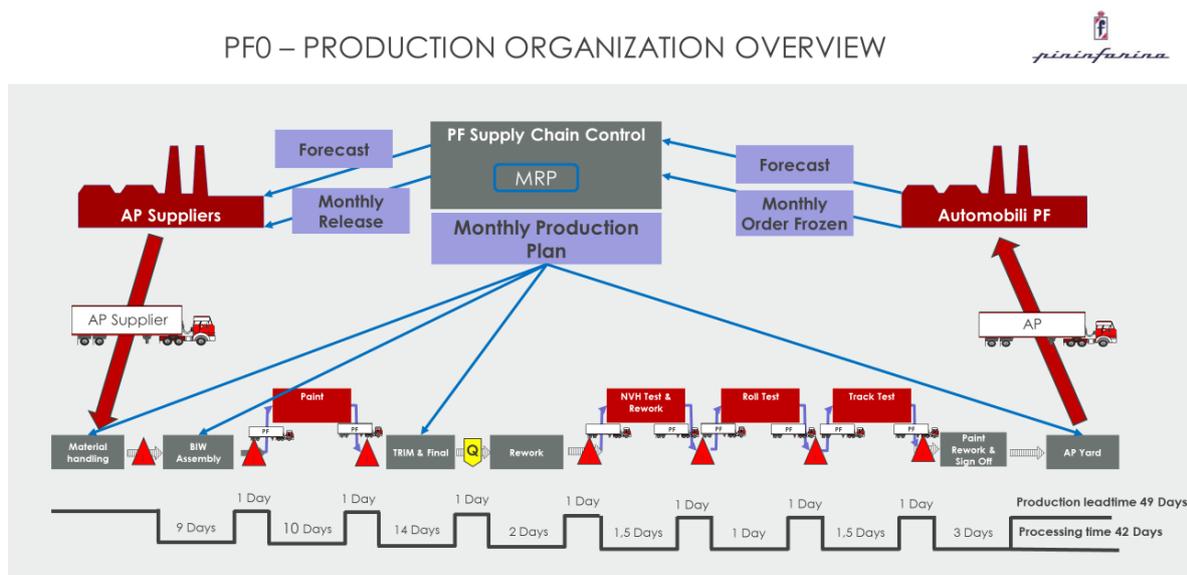


Figura 4.1: Value Stream Mapping dell'organizzazione della produzione della PF0

Come evidenziato dalla *Value Stream Mapping* del processo di produzione della PF0 nella figura 4.1, la Pininfarina avrà il controllo della Supply Chain, quindi si occuperà del coordinamento strategico dei vari membri della catena di distribuzione.

I fornitori, gestiti da Automobili Pininfarina, invieranno il materiale a Cambiano nell'officina della Pininfarina per la produzione della Battista.

Le attività di produzione consistono nell'abbigliare con i particolari di scocca e finizione un telaio meccanizzato fornito da Rimac. Il telaio è composto dalla batteria, dai quattro motori elettrici, dalla cella in carbonio, dalle sospensioni, dall'inverter e da tutti i componenti di meccanica necessari alla parte dinamica del veicolo.

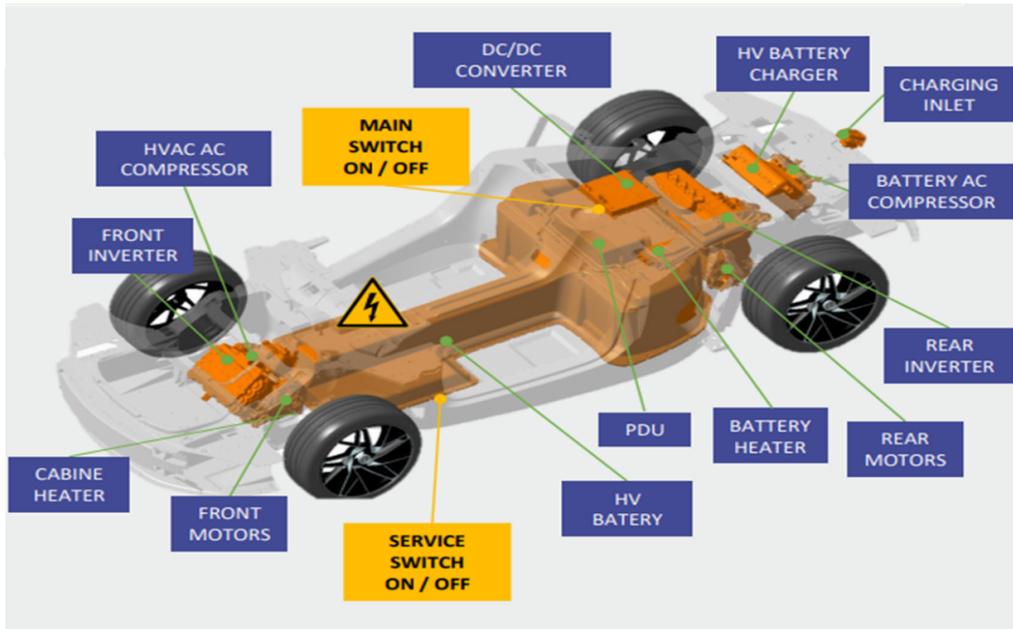


Figura 4.2: Telaio meccanico della PF0

L'officina di PF0, all'interno del comprensorio di Cambiano, occupa una porzione di fabbricato per una superficie di 2300 metri quadri, come evidenziato nella figura 4.3.



Figura 4.3: Officina della PF0 a cambiano

La linea di produzione dei veicoli è organizzata in quattro fasi principali:

- 1) **Body-in-white:** L'attività prevede il montaggio e l'allineamento di tutti i componenti esterni della carrozzeria, assemblandoli sul telaio meccanizzato, utilizzando le maschere di geometria; il lavoro è suddiviso in due stazioni ed una volta portato a

termine, viene sottoposto ad un controllo qualità e in caso di esito positivo, i componenti da verniciare vengono smontati e successivamente inviati al *Paint Shop*.



Figura 4.4: Fase Body-in-white della PF0 a Cambiano

- 2) **La verniciatura:** questo processo viene eseguito da un verniciatore esterno e comprende tutte le componenti esterne del veicolo fatta eccezione per le parti in alluminio, le pinze e i cerchi, i quali devono essere verniciati dai fornitori stessi dei componenti. Questa parte del processo produttivo richiede tempi abbastanza lunghi poiché la verniciatura richiede numerosi strati e con applicazioni manuali di elevata precisione. Risulta fondamentale, inoltre, il disaccoppiamento della verniciatura da altri processi di produzione così da evitare ritardi di produzione.
- 3) **Montaggio Trim:** In questa fase assistiamo all'assemblaggio completo degli elementi verniciati, delle finizioni interne ed esterne, inclusi i componenti elettrici ed elettronici. Si tratta di un processo di produzione in linea, composto da tre stazioni di lavoro ed una quarta di controllo elettrico, che monitora le altre componenti. Questa parte di processo si conclude con operazioni di allineamento delle ruote e delle telecamere.
- 4) **Quality Gate & Rework:** Al termine della fase di montaggio, la vettura viene sottoposta ad una serie di controlli per verificarne la funzionalità di tutti i dispositivi della vettura e il controllo del corretto allineamento dei particolari di carrozzeria. In caso di non conformità, viene eseguita una attività di rilavorazione prima di procedere alle fasi successive di test.

5) **Svolgimenti di test esterni:** In conclusione vengono effettuati dei test, come NVH test, il Water test e il Roll test prima di eseguire un Track test, al fine di verificare il raggiungimento di un livello alto di qualità del prodotto.

Per chiarire la natura di questi test, ricordiamo che il NVH (*Noise, Vibration and Harshness*) test è utile per individuare ed eliminare ogni possibile fonte di rumorosità in abitacolo dovuta a scricchiolio o vibrazione dei componenti di finizione interna ed esterna per individuare ed eliminare ogni possibile fonte di rumorosità in abitacolo dovuta a scricchiolio o vibrazione dei componenti di finizione interna ed esterna.

Nel Water test, invece, per verificare la resistenza dei veicoli, questi ultimi vengono sottoposti a tutte le diverse e possibili condizioni meteorologiche che possono sopraggiungere in strada.

Il Roll test, il quale include un test sul freno di stazionamento e uno sul funzionamento del sensore ABS, permette di effettuare una prova di guida dinamica ed un set-up dei parametri dell'unità di controllo.

L'imballaggio e la spedizione al cliente finale o al rivenditore saranno di responsabilità di Automobili Pininfarina e si stima un processing time della vettura della durata di 42 giorni e, tenendo in considerazione anche i tempi di movimentazione, 49 per il Production Leadtime, che definiamo come il periodo che intercorre tra la consegna dei componenti e l'arrivo del prodotto al mercato finale.

La modalità di gestione di questo lasso di tempo risulta essere la chiave di successo logistico e gestionale dell'azienda produttrice, poiché là dove l'intero processo produttivo richiede molto tempo registriamo una reattività minore da parte del sistema aziendale ai cambiamenti della domanda; proprio per questo motivo, non è prevista la possibilità di una modifica della sequenza produttiva tra le vetture, pur tuttavia mantenendo valida la possibilità di applicare una personalizzazione last minute sulla singola vettura.

Analizzando l'aspetto logistico della gestione ed i suoi flussi, possiamo definire quest'ultimo come l'attività che mira al soddisfacimento del cliente attraverso un buon coordinamento delle funzioni aziendali quali: il reperimento dei fattori produttivi, l'analisi di mercato, tutte le operazioni inerenti al processo produttivo scelto ed alla distribuzione finale del prodotto.

Pertanto, la logistica si esprime come concetto essenzialmente integrativo atto a cercare di sviluppare una visione che comprenda tutte le funzioni aziendali, definibile anche come pianificazione di una struttura in grado di rielaborare i bisogni di mercato traducendoli in

strategie e piani di produzioni diversi, che rientrano in piani di produzione aziendale più grandi inerenti ogni parte del processo produttivo.

Il raggiungimento di obiettivi strategici si accosta allo sviluppo e all'attuazione di un unico disegno globale.

Una gestione logistica integrata deve presentare diversi aspetti, quali:

- **Interdipendenza come fattore di crescita:** All'interno del processo produttivo sottolineiamo l'esistenza di una forte interdipendenza fra tutte le aree della logistica, la quale può essere sfruttata a vantaggio dell'azienda. Durante tutto lo sviluppo del sistema logistico, i manager si trovano di fronte a costi del lavoro in continuo aumento e devono sviluppare metodi per sostituire il capitale ai processi ad uso intensivo di manodopera. Considerando che le operazioni logistiche sono tra le attività, all'interno dell'azienda, che richiedono il maggior uso di manodopera, l'integrazione completa rafforza e fornisce giustificazioni economiche per la sostituzione del capitale alla manodopera.
- **Efficienze di controllo:** Le esigenze di controllo di ogni operazione sono simili. L'obiettivo del controllo logistico globale è quello di riconciliare le diverse esigenze operative, quali per esempio - la distribuzione fisica, il supporto alla produzione e l'approvvigionamento -.
- **Coerenza tra produzione e marketing:** Un sistema logistico ben congegnato può originare un rapporto coerente tra le economie di produzione e le esigenze del marketing. La tendenza prevalente nella produzione è quella di fabbricare prodotti in formati, colori e quantità diversi in previsione delle vendite future; posticipando, però, l'assemblaggio finale rispetto al ciclo di evasione degli ordini si possono ridurre sensibilmente i rischi e aumentare la flessibilità globale del processo produttivo aziendale. Stanno emergendo sistemi innovativi che usano la logistica per correggere la tradizionale impostazione previsionale delle aziende.

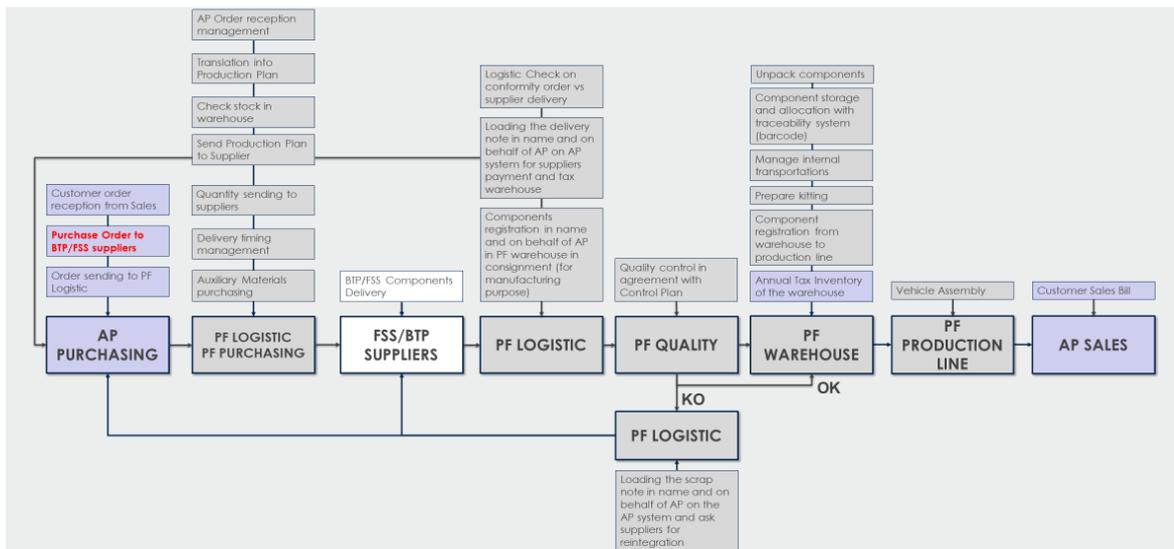


Figura 4.5: Flusso logistico PF0

La pianificazione delle attività è uno dei compiti fondamentali della logistica, considerando che questa specifica funzione è nata proprio per assicurare la corretta gestione dei flussi dei materiali e delle informazioni.

Il flusso logistico della PF0 coinvolge molti attori e fattori, e si declina nelle seguenti fasi:

1. Una prima fase in cui Automobili Pininfarina invia l'ordine dei clienti alla sezione logistica aziendale; è compito, quindi, dell'azienda stessa tutto quello che concerne la gestione iniziale dell'ordine.
2. Nella seconda fase la sezione logistica Pininfarina realizza un piano di produzione ed un controllo dello stock in magazzino, delineando anche i tempi di gestione e consegna e l'acquisto di materiali ausiliari alla produzione ed invia in seguito il piano ai fornitori.
3. La terza fase prevede che i fornitori consegnino i componenti FSS (*Full Service Supplier*) e BPP (*Build To Print*).

I componenti BTP sono stati progettati direttamente dal team interno di Engineering, che ha curato anche la realizzazione delle matematiche CAD. Le specifiche di prodotto sono condivise con il fornitore cui è demandata la sola produzione.

Nel caso di componenti FSS invece, anche la progettazione è demandata al fornitore, sempre su specifiche di Automobili Pininfarina.

4. Nella quarta fase la Pininfarina controlla il piano di produzione e l'andamento del processo ed invia un feedback a Automobili Pininfarina.

5. La quinta fase consiste nel Controllo Accettazione Arrivi eseguito dall'ente Qualità. Se il componente di fornitura non rispetta le specifiche richieste viene scartato, dopodiché la logistica si occupa dell'ordine di reintegro nelle quantità necessarie.
6. La sesta fase ha luogo nel magazzino, dove vengono disimballati i componenti, viene gestito il trasporto interno e viene preparato il kitting, ovvero si raggruppano in un set le singole parti necessarie per l'assemblaggio di un prodotto ed il componente si porta dal magazzino alla linea di produzione, dove si dà inizio al flusso produttivo. L'asservimento dei componenti alle stazioni di montaggio avviene con dei carrelli su cui viene posizionato il materiale necessario alle operazioni di montaggio di ogni singola stazione. In questo modo gli operatori di linea avranno disponibili solo e soltanto i componenti corretti per la loro attività, senza dover impiegare tempo nel prelievo, che è una attività a non valore aggiunto.
7. La settima fase riguarda l'assemblaggio vero e proprio della PF0, nella linea di produzione della Pininfarina.

Il layout adibito alla produzione della Battista è un layout per prodotto, il quale prevede la collocazione delle persone e delle macchine in funzione sola del prodotto ed è per questo che ogni componente del processo produttivo segue un percorso prestabilito, in cui la sequenza delle attività da eseguire corrisponde alle sequenze elementari che costituiscono i singoli processi.

In tipi di layout come questo il flusso è chiaro e prevedibile, perciò relativamente facile da controllare, come si può notare nella figura 4.6.

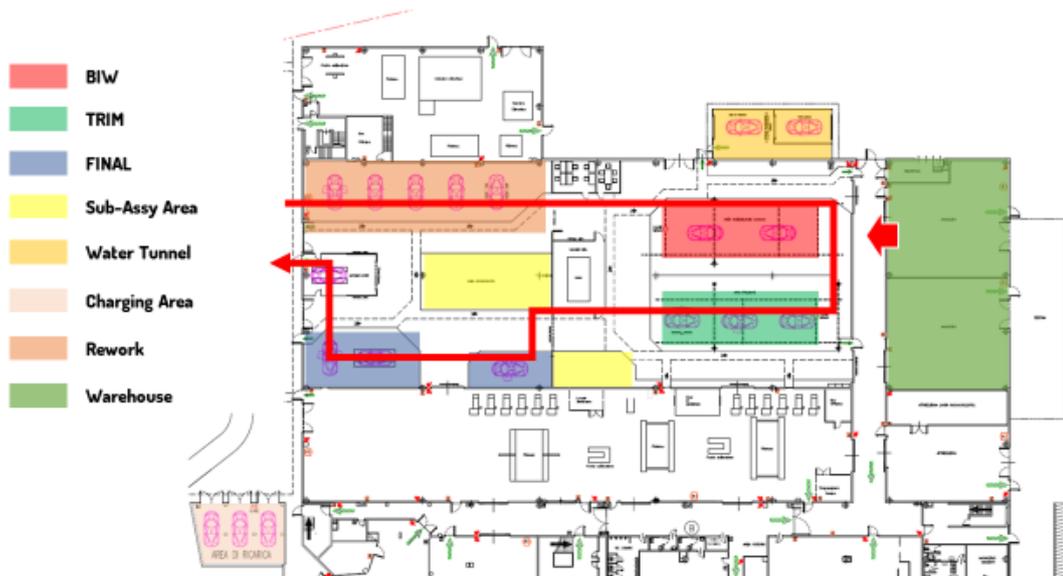


Figura 4.6: Lay-out area di produzione della PF0

8. L’ottava, o ultima fase riguarda la consegna del veicolo al cliente finale e la gestione del ciclo dell’ordine, che è di responsabilità di Automobili Pininfarina.

Il ciclo dell’ordine è composto dagli elementi presentati nella figura 4.7:

Il cliente emette l’ordine	Immissione dell’ordine della PF0	Elaborazione dell’ordine	Assemblaggio della vettura a Cambiano	Trasporto della vettura	Ricezione e pagamento dell’ordine
----------------------------	----------------------------------	--------------------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------

Figura 4.7: Il ciclo dell’ordine della PF0

All’interno del processo produttivo è importante ricordare però che ogni passaggio richiede un certo quantitativo di tempo, il quale può aumentare a causa di processi inefficienti o fluttuazione nel volume degli ordini, di problemi con macchinari e attrezzature. E questo può comportare a una riduzione sostanziale dell’affidabilità della consegna.

5. Il supply chain management della PF0

La funzione di *Supply chain management* (SCM) si esplica attraverso la gestione delle relazioni e dei flussi tra le “catene” di operazioni e processi atti a produrre valore sotto forma di prodotti e servizi per il cliente finale.⁶

L’obiettivo finale è quello di soddisfare il cliente, che diventa il fulcro dell’attenzione di tutti gli attori della produzione, indipendentemente dal contatto diretto o meno che hanno con lui.

La supply chain, per essere considerata efficiente deve raggiungere un livello declinato su cinque obiettivi di performance:

- **La qualità**, nel momento in cui il cliente entra in possesso del prodotto, la qualità di quest’ultimo è l’esemplificazione e la conferma della performance di tutte le operazioni della catena produttiva e distribuzione aziendale, proprio perché un errore all’interno di una delle varie fasi del processo produttivo può generare una serie di errori concatenati che portano ad un prodotto scadente, è necessario un controllo di qualità serrato.
- **La velocità**, la quale assume due sfumature in questo caso: la prima indica la rapidità con cui ci si aspetta di poter consegnare il prodotto al cliente finale, condizione raggiungibile solo tramite un sovradimensionamento delle risorse e dei magazzini all’interno della supply chain, la seconda sfumatura interessa una prospettiva alternativa, quella di accelerare i tempi per far transitare i prodotti lungo la catena.
- **L’affidabilità**, la quale rappresenta un obiettivo aziendale importante, riduce l’incertezza all’interno della catena e spesso si misura in termini di puntualità e completezza delle consegne.
- **La flessibilità**, indica di solito la capacità della catena di adeguarsi ai cambiamenti, reagendo positivamente a stimoli esterni positivi o negativi; comprende anche la focalizzazione sul cliente finale, la reattività di risposta alle sue richieste ed esigenze
- In aggiunta ai costi sostenuti all’interno di ciascuna azienda per trasformare gli input in output, la supply chain deve tenere conto di **costi** aggiuntivi derivanti da operazioni

⁶ Nigel Slack, Pamela Danese, Pietro Romano, Andrea Vinelli (2019) *Gestione delle operations e dei processi*, pp. 218-243.

distinte della catena produttiva che interagiscono commercialmente tra loro e questi scambi generano costi di transizione, i quali possono includere voci quali: il costo di riferimento di fornitori adeguati, la formalizzazione di accordi contrattuali e il trasporto dei prodotti all'interno del processo produttivo.

Come già accennato nell'introduzione, lo scopo della supply chain è quello di dimensionare lo stock in base al processo produttivo interno, trattandosi di un lotto chiuso di vetture.

Dunque, la funzione di supply chain risulta fondamentale per attuare un processo produttivo efficace, efficiente e reattivo.

Generalmente in relazione a questa funzione vengono prese decisioni di diversi tipi, quali:

- **Strategiche:** normalmente interessano azioni e fattori che non esauriranno la loro utilità in un periodo di breve durata; sono legate alla strategia aziendale e alle linee guida di sviluppo.
- **Tattiche:** queste decisioni, invece, interessano periodi di media durata e possono essere riviste e ridimensionate con una certa facilità.
- **Operative:** rappresentano le decisioni da prendere in un lasso di tempo relativamente breve, poiché esauriscono la loro ragione di essere in attività quotidiane. Sono improntate ad una gestione efficace e efficiente del flusso produttivo, rispettando le direttive fornite da una visione strategica.⁷

Per la realizzazione del modello di Supply Chain Management adottato si possono considerare d'ispirazione l'esempio di Cooper, Lambert e Pagh, il quale mette in relazione tre elementi fondamentali:

- 1) Business processes: i processi operativi chiave che producono specifici output di valore per il cliente.
- 2) Management components: le leve d'azione su cui il management può agire per strutturare e gestire i business processes.
- 3) Supply chain structure: la configurazione del supply network.

Per quanto riguarda i processi operativi caratteristici della Supply Chain Management, il modello di Cooper, Lambert e Pagh ne considera esplicitamente otto:

⁷ Pietro Romano, Pamela Danese (2010) *La gestione dei processi di fornitura e distribuzione*, pp. 13-16.

- **Gestione delle relazioni con i clienti**, ovvero Customer Relationship Management, la quale comprende l'identificazione degli obiettivi di mercato per i clienti e lo sviluppo e la conseguente implementazione dei programmi per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti in cooperazione con i clienti. Il CRM si occupa pertanto dell'identificazione, acquisizione e mantenimento di tali clienti, attraverso la creazione di rapporti di fiducia e lealtà tra cliente e azienda.
- **Gestione del servizio clienti**, il quale riguarda lo scambio di informazioni con gli acquirenti per ciò che riguarda il prodotto in generale e sullo stato di avanzamento degli ordini lungo il supply network.
- **Gestione della domanda**, che si occupa di generare previsioni attendibili e di ridurre di conseguenza la variabilità della produzione, prendendo in considerazione che il flusso dei materiali e dei prodotti lungo tutto il supply network è fortemente influenzato dalla domanda del cliente finale.
- **Evasione degli ordini**, la quale si assicura che le consegne ai clienti siano accurate in termini di tempo, quantità e qualità.
- **Gestione del flusso produttivo**, che riguarda la realizzazione, vera e propria, dei prodotti richiesti dal cliente. Per gestire al meglio quest'attività, l'azienda deve essere in grado di generare previsioni attendibili sull'andamento della domanda di mercato.
- **Approvvigionamento**, aspetto che si focalizza sulla gestione delle interazioni con i fornitori, con l'obiettivo di realizzare in cooperazione sia il processo produttivo sia lo sviluppo di nuovi prodotti.
- **Sviluppo prodotto**, che riconosce l'importanza del prodotto per il successo dell'impresa e pertanto integra i clienti chiave per lo sviluppo di tale prodotto.
- **Logistica inversa**, la quale riguarda l'eventuale riciclaggio e riutilizzo delle componenti al termine del loro ciclo di vita utile.

Il modello di Cooper, Lambert e Pagh

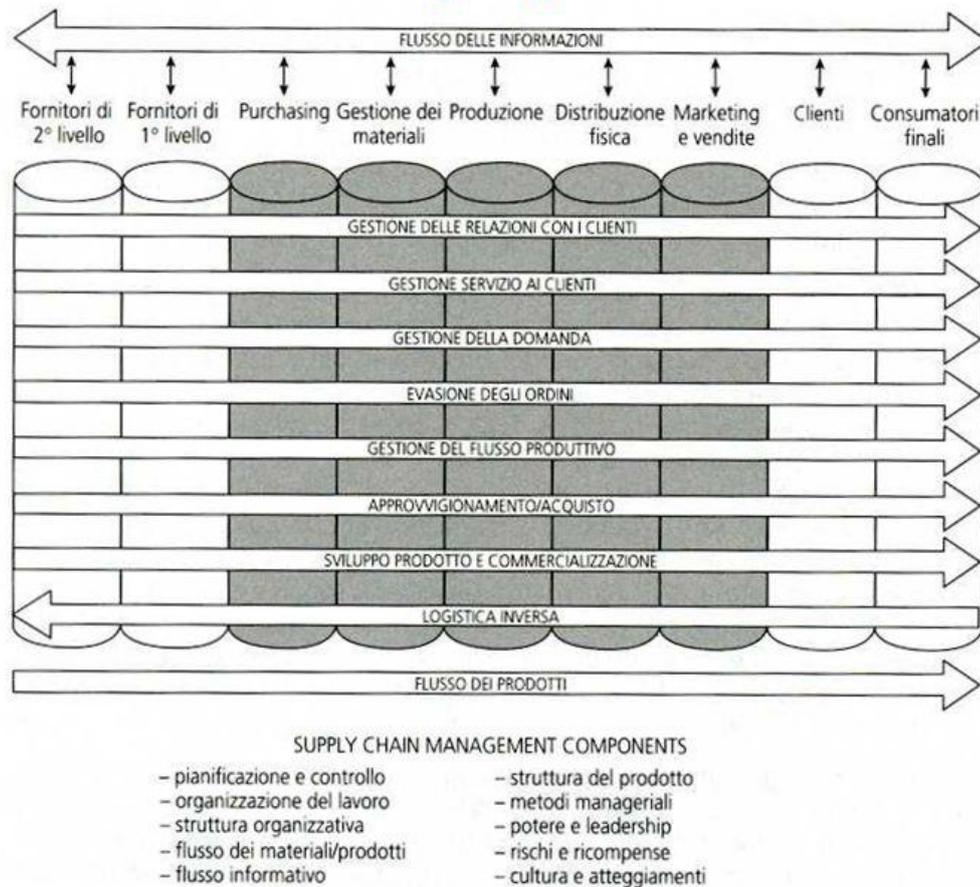


Figura 5.1: Modello di Cooper, Lambert e Pagh

Nel modello vengono poi evidenziate le componenti di *management*, ovvero le leve a disposizione dei manager per modificare i processi, si parla perciò della struttura e dell'andamento dei processi all'interno della supply chain.

Gli autori propongono dieci componenti: le prime sei sono caratterizzate da una maggiore tangibilità e misurabilità in termini di impatto diretto sull'organizzazione; le ultime quattro, pur avendo una grande influenza sul successo di un'organizzazione, sono più difficili da verificare e modificare nel breve periodo.

Le leve a disposizione del management per realizzare i processi di supply chain management sono:

- **Pianificazione e controllo**, la quale comprende gli strumenti che permettono, attraverso la pianificazione e il controllo delle attività, di condurre un'organizzazione nella direzione desiderata.

- **Organizzazione del lavoro**, ovvero quella componente che indica come l'impresa svolge le proprie attività e quale struttura viene scelta a modello per organizzare i compiti specifici di ogni entità operativa.
- **Struttura organizzativa**, che può riferirsi sia alla singola impresa sia al supply network. Il livello di integrazione dei processi lungo il supply network è un indicatore del funzionamento di questa componente: l'utilizzo di gruppi inter-funzionali suggerisce un approccio per processi intra-aziendale.
- **Flusso dei materiali**, il quale si riferisce alla rete di strutture utilizzate nelle attività di approvvigionamento, produzione e distribuzione lungo il supply network.
- **Flusso informativo**, che si riferisce al flusso di informazioni scambiate lungo il supply network, alla frequenza e alla velocità dell'aggiornamento. Di norma è la prima componente su cui si focalizzano gli interventi di integrazione, poiché il primo passo verso la costruzione di un supply network efficiente risulta essere proprio la creazione di una rete informativa che sia realmente in grado di trasmettere le informazioni in modo corretto, rapido e aggiornato in tempo reale.
- **Struttura della vettura**, che comprende il coordinamento delle attività di sviluppo prodotto tra i diversi attori del supply network, e la gestione della collaborazione e delle responsabilità di ogni attore nella progettazione e sviluppo di prodotti competitivi.
- **Metodi manageriali**, con i quali si intendono quelle discipline come la filosofia produttiva adottata, le tecniche manageriali e il know-how propri del management di ogni azienda.
- **Potere e leadership**, riguarda principalmente la presenza di un leader di canale e le conseguenze in termini di potere esercitato sugli altri membri del supply network, di orientamento verso la collaborazione o di tendenza all'opportunismo.
- **Rischi e ricompense**, componente relativa alla condivisione dei rischi e dei benefici da parte degli attori lungo il supply network e dell'impegno delle parti verso la collaborazione.
- **Cultura e atteggiamenti**, la quale comprende sia la cultura aziendale della singola impresa, sia la sua compatibilità con le culture degli altri membri del supply network. Aspetti della cultura aziendale possono essere, per esempio, quelli che riguardano i

metodi di selezione, inserimento e valutazione del personale; aspetti come questi sono importanti soprattutto nella selezione di eventuali altre imprese da coinvolgere all'interno del network aziendale, al fine di evitare l'instaurarsi di relazioni con aziende caratterizzate da ideologie contrastanti.

La terza dimensione del modello proposto è la struttura del supply network; ed in materia è importante distinguere tra:

- Struttura fisica, la quale riguarda le decisioni sulla lunghezza effettiva del supply network, il numero di fornitori e di clienti per ciascun livello, la localizzazione delle facilities nel supply network e le loro dimensioni.
- Struttura relazionale, la quale si riferisce al tipo di relazioni che si ritiene opportuno instaurare tra gli attori del network, le proprietà delle varie porzioni del network e le modalità per coinvolgere e motivare gli attori in progetti di collaborazione.

L'utilizzo di questo modello suggerisce al management di:

- Riconoscere le prestazioni critiche per il successo nel settore in cui opera l'azienda, cercando cioè di identificare quali siano le prestazioni più importanti per il consumatore finale.
- Individuare tra i business processes quelli con maggiore impatto sulle prestazioni critiche di successo, ovvero quelli su cui focalizzare l'azione manageriale per raggiungere a pieno il soddisfacimento del cliente.
- Agire sulle leve manageriali e sulla struttura del supply network per migliorare i processi individuati.

Il supply chain management differisce dall'integrazione verticale, la quale prevede di integrare all'interno del processo produttivo, "a monte" o "a valle", un maggior numero di passaggi intermediari necessari per l'ottenimento del prodotto finito; inizialmente si reputava fosse la strategia ideale, ma, col tempo, l'attenzione delle aziende, nelle scelte dei processi produttivi, si sta concentrando sempre di più su quella che è "l'attività principale", ovvero gli elementi che sono realmente in grado di produrre al meglio e che presentano un vantaggio differenziale; tutto il resto risulta relativo all'outsourcing, cioè si ottiene all'esterno dell'azienda.

Per ottenere risultati di qualità dalla supply chain è opportuno coordinare le attività che costituiscono la catena seguendo questi principi:

- È importante che la condivisione delle informazioni all'interno della catena sia la migliore possibile, conferendo una visione ampia dei processi produttivi e delle operazioni che li compongono, impedendo così la presenza di ampie fluttuazioni. Si raggiunge, dunque, la sincronizzazione delle attività attraverso le informazioni condivise e l'allineamento dei processi. Alla base di una sincronizzazione di successo c'è innanzitutto la capacità dei sistemi informatici di acquisire i dati sulla domanda e sull'offerta, sui clienti finali, sui concorrenti attuali e potenziali e sul mercato in relazione all'ambiente in cui si intende posizionare il proprio prodotto.
- Di vitale importanza è allineare i canali di informazione e di fornitura, ovvero cercare di adattare la programmazione, la movimentazione dei materiali, i livelli di magazzino e tutte le politiche di prezzo; una volta raggiunto un equilibrio sufficiente tra questi fattori si ottiene un'armonia di sistema e un controllo maggiore sulla catena produttiva.
- È necessario lavorare nel modo più intelligente possibile, piuttosto che nel modo più faticoso. Gli esami condotti sui processi di produzione, che insieme costituiscono la supply chain, molto spesso evidenziano come gran parte del tempo end-to-end non dà origine a nessun valore aggiunto, in altre parole il tempo, viene dedicato ad attività che generano costi, piuttosto che a svolgere processi necessari per raggiungere l'obiettivo di *customer satisfaction*.
- La collaborazione con i fornitori è importante per ridurre i tempi di lead in ingresso. L'azienda che presenta una reattività evidente ha fornitori agili e lavora a stretto contatto con loro allineando i processi per tutta l'azienda e anche all'esterno.
- Si deve aumentare l'efficienza operativa della catena, evidenziando gli sforzi, effettuati da ciascun componente della catena, atti a ridurre la propria complessità, il costo dell'interazione commerciale con le altre attività ed il tempo di lavorazione. L'effetto finale è quello di ottenere, attraverso la semplificazione di tutte le attività, una catena produttiva fluida e organizzata.
- Un nuovo atteggiamento verso il personale rende possibile una maggiore responsabilizzazione delle risorse umane, diffonde un senso di imprenditorialità, innesca uno slancio al miglioramento continuo dei processi e sviluppa l'inclinazione all'innovazione sostenuta da una costante formazione.

- Risulta necessario, anche, posticipare la configurazione e l'assemblaggio finale dei prodotti, prendendo le decisioni relative anticipatamente alla domanda, anche se esiste il rischio che le caratteristiche del prodotto non siano quelle desiderate dai clienti, problema a cui si può ovviare tramite analisi attente del mercato e dell'ambiente che lo circonda.
- In ultimo si devono gestire i processi e non solo le funzioni. Le organizzazioni che si articolano solo sulle funzionalità sono lente a rispondere ai cambiamenti del mercato o dell'ambiente aziendale, mentre le aziende reattive che sono in grado di rispondere rapidamente a mutevolezza dei clienti, tendono a focalizzare maggiormente l'attenzione sui processi di gestione, i quali sono le sequenze orizzontali di attività che creano valore per i clienti. Gli obiettivi principali sono l'incremento di velocità nel flusso produttivo, una riduzione dei tempi di attraversamento e l'eliminazione delle operazioni che non presentano un valore aggiunto.

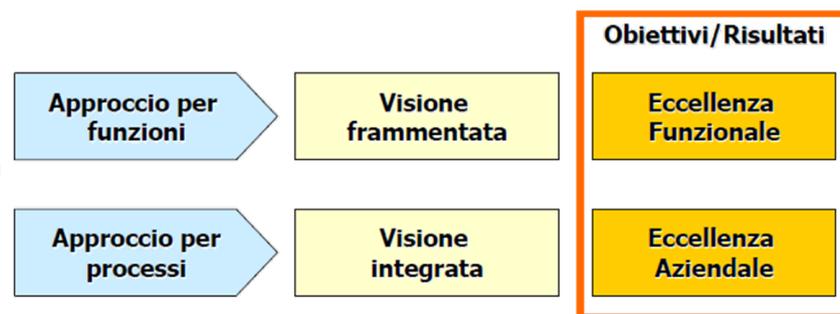


Figura 5.2: Approccio per funzioni e per processi

Nel caso di studio della PF0 sono stati analizzate maggiormente tre leve del modello di Cooper, Lambert e Pagh: il flusso dei materiali, la struttura della vettura e l'organizzazione del lavoro.

Le attività operative logistiche, che maggiormente caratterizzano la Supply Chain della PF0, vengono suddivise in tre macroaree, strettamente collegate l'una all'altra⁸:

- **Logistica in ingresso**, anche conosciuta come logistica inbound: si occupa di tutte le attività ed i flussi collocati "a monte" all'interno dell'azienda e interessano più precisamente l'arrivo dei materiali dai fornitori e della gestione del rapporto con questi

⁸ Ettore Maraschi, Paola Masciantonio (2008) *Strategia e gestione della Supply Chain*, pp. 88-91.

ultimi. Come evidenzia la figura 5.3, l'interfaccia con i fornitori risulta essere sotto la responsabilità di Pininfarina.

- **Logistica interna**, detta anche logistica di produzione: si occupa delle attività di pianificazione e programmazione della produzione e di tutte le movimentazioni relative, compresa la gestione del magazzino.
- **L'interfaccia con i clienti** per la personalizzazione della vettura e la consegna della vettura, viene gestita da Automobili Pininfarina. Dunque, anche la Customer Experience al momento della consegna simbolica della vettura a Cambiano, che poi verrà fisicamente spedita all'indirizzo del proprietario.

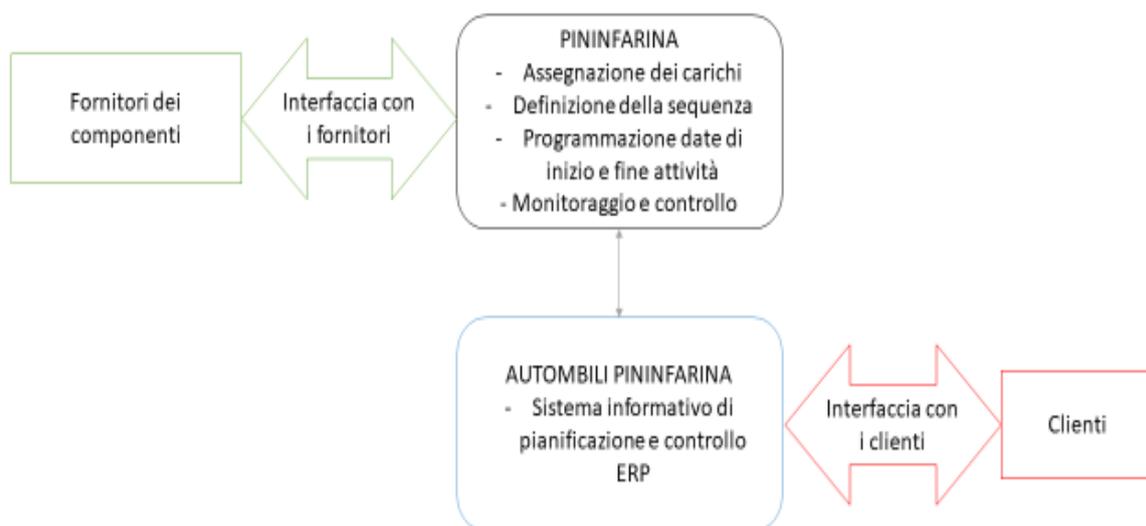


Figura 5.3: Elementi critici del sistema di pianificazione della PF0

5.1 Logistica in ingresso

Le attività della logistica in ingresso, che come precedentemente affermato può essere rinominata logistica *inbound*, interessano la prima parte dell'intera Supply Chain, e rappresentano l'interfaccia e il rapporto che l'azienda instaura i fornitori, partendo dalla raccolta ed il trasporto dei materiali dalle sedi di reperibilità, per arrivare al momento di utilizzo nella linea di produzione all'interno dello stabilimento.

L'obiettivo fondamentale è quello di controllare e coordinare i flussi dei materiali al fine di garantire la disponibilità e l'assortimento necessari all'attività produttiva, con la qualità e la quantità richiesta per lo sviluppo di un prodotto conforme alle richieste.

5.1.1 Strumento PFEP

Un'ulteriore decisione presa in funzione della gestione della Supply Chain della PF0 è quella di introdurre un sistema lean di approvvigionamento, che permetta di far scorrere i materiali, a costi più bassi e con la massima accuratezza, attraverso lo strumento PFEP.⁹

Per conseguire tutti gli obiettivi sopraelencati è stato sviluppato il Plan For Every Part, ovvero il “piano per ogni componente”, ovvero un database che raccoglie informazioni sulle caratteristiche di ogni componente che entra all'interno dello stabilimento.

Per poter rendere le informazioni registrate fruibili per tutti all'interno della struttura, si utilizza un foglio di calcolo Excel e, al suo interno, si inseriscono tutti i dati a disposizione riordinandoli per categorie in base alla BOM (*Bill of Materials*).

Il PFEP contiene, quindi, tutti i dati utili alla produzione, tutte le caratteristiche dei componenti e tutte le informazioni di possibile interesse legate ai fornitori; in particolare, al suo interno vengono inserite tutte le informazioni relative al tipo di packaging utilizzato, e si rivelano essere un punto critico nella gestione dei materiali e un aspetto da tenere sotto controllo per tutta la durata del processo produttivo.

Per introdurre tale sistema all'interno della catena produttiva è necessario comprendere la natura di ogni componente, la sua acquisizione, il costo che ne deriva, il suo imballaggio, la sua presenza in magazzino e la consegna di quest'ultimo al punto di utilizzo, considerando il suo tempo di produzione e approvvigionamento.

Proprio perché deve svolgere tutte queste funzioni nel migliore dei modi possibili è fondamentale che il PFEP sia flessibile e in grado di accogliere e adattarsi ad eventuali cambiamenti del processo produttivo.

⁹ <https://www.topsupplier.com/blog/il-plan-for-every-part-la-gestione-dei-dati-critici-per-prendere-le-giuste-decisioni-scopriamolo-insieme->

SISTEMA	Regroup	PART NAME	PART NUMBER
		NA total of parts to considered 649	
SISTEMA	GRUPPO	PART NAME	PN
BiW & Closures	REAR AREA	Side internal foam LH	AA00176953
BiW & Closures	REAR AREA	Side internal foam RH	AA00176954
BiW & Closures	ROOF	PFO_BONDING_ROOF_TO_RC	AA00171155
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_DASH_CARRIER_REINF_COVER_ASSY	AA00169988
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_FRT_BRKT_FIXING_TUNNEL_ASSY	AA00169713
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_MIDDLE_BRKT_FIXING_TUNNEL	AA00169716
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_BRKT_FIXING_REAR_WALL_ASSY	AA00169718
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_BRKT_FIXING_WOOFER_TRIM_ASSY	AA00169720
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_LEFT_PAD_FIXING_BRKT	AA00169711
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_REAR_BRKT_FIXING_TUNNEL	AA00169717
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_RIGHT_PAD_FIXING_BRKT	AA00169712
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_UPR_BRKT_FIXING_EXT_BACK_SEAT_LH	AA00169738
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_MIDDLE_BRKT_FIXING_EXT_BACK_SEAT_LH	AA00169739
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_LWR_BRKT_FIXING_EXT_BACK_SEAT_LH	AA00169740
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_UPR_BRKT_FIXING_EXT_BACK_SEAT_RH	AA00169741
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_MIDDLE_BRKT_FIXING_EXT_BACK_SEAT_RH	AA00169742
BiW & Closures	PFO KIT	PFO_LWR_BRKT_FIXING_EXT_BACK_SEAT_RH	AA00169743
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_FRONT BUMPER_BODY_ASSY	AA00169876
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_SIDE_GRILLE_ASSY	AA00169891
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_FRONT_GRILLE_ASSY	AA00169899
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_FRONT BUMPER_WING_UPPER_ASSY	AA00169914
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_LED_STRIP_FOR_DRL_POSITION_TURN_IND	AA00168662
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_ILLUMINATION_BADGE	AA00170928
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_FRONT BUMPER_WING_UPR_ASSY_OPT_C	AA00170542
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_FRONT BUMPER_BODY_ASSY_OPT_CARB_L	AA00170544
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_FRONT BUMPER_BODY_ASSY_US-CND	AA00170547
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_SIDE_MARKER_FRT_LH	AA00170549
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_SIDE_MARKER_FRT_RH	AA00170550
Exterior trim	FRONT BUMPER	PFO_FRONT BUMPER_BODY_ASSY_US-	AA00170554
Exterior trim	REAR BUMPER	PFO_REAR BUMPER_UPPER_ASSY	AA00168668

Figura 5.4: Distinta dei materiali della PF0

Come evidenziato dalla figura 5.4, ad ogni *part number* viene associato un materiale ed il relativo *part name* che lo descrive. Inoltre, ogni *part name* rientra in un sistema, che a sua volta fa parte di un gruppo.

Dopo aver analizzato i dati iniziali è necessario integrare ad ogni *part number* i dati relativi al fornitore, il suo indirizzo e il lead time del supplier, ovvero la quantità di tempo che, normalmente, trascorre tra il momento in cui un ordine viene ricevuto da un fornitore e il momento in cui quest'ultimo viene spedito.

PART NUMBER	Quantity / Vehicle	SUPPLIER	Address of the supplier	SUPL STATUS	LEAD TIME SUPPLIER ORDER (weeks)
		673 254			
PN		SUPPLIER		STATUS	
AA00169876	2	CARBOPRESS	Via delle Suore 319 – 41122 Modena	ON BOARD	26
AA00169914	2	CARBOPRESS	Via delle Suore 319 – 41122 Modena	ON BOARD	26
AA00170542	2	CARBOPRESS	Via delle Suore 319 – 41122 Modena	ON BOARD	26
AA00170547	2	CARBOPRESS	Via delle Suore 319 – 41122 Modena	ON BOARD	26
AA00168682	1	CARBOPRESS	Via delle Suore 319 – 41122 Modena	ON BOARD	26
AA00168699	4	VESTATEC	3-4 Chase Park Daleside road Nottingham NG2 4GT	ON BOARD	8
AA00170560	2	CARBOPRESS	Via delle Suore 319 – 41122 Modena	ON BOARD	26
AA00170310	1	CBS	Via Vittorio Veneto, 77 20020 Bienate di Magnago (MI)	ON BOARD	12
AA00170311	1	CBS	Via Vittorio Veneto, 77 20020 Bienate di Magnago (MI)	ON BOARD	12
AA00170889	1	VITAL	Lythalls lane ind est Coventry CV6 6FL	ON BOARD	16
AA00169403	1	CBS	Via Vittorio Veneto, 77 20020 Bienate di Magnago (MI)	ON BOARD	12
AA00168840	1	AREA PROGETTI	Via dell'Artigiano, 64, San Giorgio di piano BO	ON BOARD	12
AA00169560	1	ISOCLIMA	Via A. Volta 14 - 35042 Este (Padova) - Italy	ON BOARD	16
AA00169339	1	APPTECH	Via Levico,6 35035 Mestrino (PD)	ON BOARD	10
AA00169340	1	APPTECH	Via Levico,6 35035 Mestrino (PD)	ON BOARD	10
AA00169341	1	APPTECH	Via Levico,6 35035 Mestrino (PD)	ON BOARD	10
AA00169342	1	APPTECH	Via Levico,6 35035 Mestrino (PD)	ON BOARD	10
AA00169082	1	ADLER	VIA DELL'INDUSTRIA, 94 - 61025 MONTELABBATE (PU), ITALY	ON BOARD	18
AA00169068	1	ADP	E eastway industrial est Witham, Essex. cm8 3YQ United Kingdo	ON BOARD	8
AA00169071	1	ADP	E eastway industrial est Witham, Essex. cm8 3YQ United Kingdo	ON BOARD	8
AA00170963	1	ADP	E eastway industrial est Witham, Essex. cm8 3YQ United Kingdo	ON BOARD	8
AA00170683	1	VIMERCATI	Via Vincenzo Monti,38 - Pero , Milano (Italy)	ON BOARD	8
AA00169333	1	VESTATEC	3-4 Chase Park Daleside road Nottingham NG2 4GT	ON BOARD	8
AA00168938	1	VESTATEC	3-4 Chase Park Daleside road Nottingham NG2 4GT	ON BOARD	8
AA00168944	1	VESTATEC	3-4 Chase Park Daleside road Nottingham NG2 4GT	ON BOARD	8
AA00168881	3	GASTALDI	Via Giovanni Arpino, 27, 12040 Sanfrè CN	ON BOARD	8

Figura 5.5: Informazioni sui fornitori PF0

Una volta ottenute tutte queste informazioni dai fornitori e dagli ingegneri il lavoro è quasi finito e il riassorbimento e l'elaborazione finale dei dati non richiede molto tempo. All'interno dell'azienda, viene nominato un responsabile qualificato per monitorare il funzionamento del PFEP ed è solo lui ad avere il potere di cambiare e aggiornare il documento elaborato dal sistema.

Se sviluppato e testato prima dell'inizio della produzione, il piano per ogni componente si rivela essere uno strumento utile al team che si occupa della gestione dei materiali, permettendogli di eliminare eventuali costi aggiuntivi.

Come sottolineato in precedenza, il concetto di packaging è fondamentale all'interno del processo produttivo e del PFEP; al conferimento di queste informazioni sono normalmente adibiti i fornitori, che dichiarano il tipo di packaging utilizzato, il peso e la dimensione dell'imballaggio, la quantità di materiale utilizzata per la produzione di ogni veicolo e il MOQ (*Minimum Order Quantity*), ovvero il numero minimo di lotti che un fornitore chiede in ordine per ammortizzare le spese di spedizione.

PART NUMBER	Quantity / Vehicle	PACKAGING TYPE TYPE	TARE WEIGHT (KG)	TARE WEIGHT (KG)	QUANTITY PER LOT	SIZE (cm)
			TOTAL	/QUANTITY PER LOT		
			2619,488	801,3549497		
				282,9351112		
PN						
AA00168557	1	Cardboard Box	25	25	1	200X180X650
AA00168471	1	Cardboard Box	40	40	1	300X170X70
AA00168647	1	Cardboard Box	10	10	1	800x1000x10
AA00168650	1	Cardboard Box	10	10	1	800x1000x10
AA00168415	1	Wooden crate	120	2,4	50	100x100x60
AA00169298	1	Cardboard Box	2	0,2	10	50x50x30
AA00169280	2	cardboard box	1	0,1	20	30x20x20
AA00168516	1	Cardboard Box	55	55	1	180x150x70
AA00168372	1	Cardboard Box	50	50	1	180x150x70
AA00169897	2	Cardboard Box	2	0,4	10	45x40x30
AA00168782	2	Cardboard Box	0,5	0,1	10	20x20x10
AA00169905	2	Cardboard Box	6	1,2	10	43x40x40
AA00169912	2	Cardboard Box	6	1,2	10	43x40x40
AA00171071	2	Carton box	4,5	0,9	10	800x600x500
AA00171073	4	cardboard box	1	0,2	20	30x20x20
AA00168699	4	Cardboard Box	10	3,333333333	12	800x1000x10
AA00170657	3	Cardboard Box	0,5	0,15	10	20x20x10
AA00170310	1	Cardboard Box	10	10	1	60X60X30
AA00170311	1	Cardboard Box	10	10	1	60X60X30
AA00168660	1	Cardboard Box	1,2	0,08	15	60x40x40
AA00168416	1	Wooden crate	120	2,4	50	100x100x60
AA00168417	1	Wooden crate	120	2,4	50	100x100x60
AA00168418	1	Wooden crate	120	2,4	50	100x100x60
AA00168419	1	Wooden crate	120	2,4	50	100x100x60

Figura 5.6: Analisi del Packaging della PF0

Inoltre, è utile dividere il peso dell'imballaggio per la quantità investita in ogni lotto e moltiplicarla per la quantità di materiale impiegato nella costruzione di ogni veicolo; una volta ottenuto il risultato, si sommano i valori per ogni part number e si ottiene il peso degli imballaggi per ogni vettura.

Quest'informazione può essere utile in ottica aziendale anche per valutare il costo di smaltimento degli imballaggi per ogni mese di produzione, che è di circa 500 €/mese.

Tare weight (kg) per vehicle	316 kg
Cost of packaging disposal per kg	0,275 €/kg
Cost of packaging disposal per vehicle	87 €/vehicle
Cost of the wooden container per vehicle	8,12 €/vehicle
Cost of the compactor per month	95 €/ month
Total cost (considering 29 months of production and 125 vehicles)	14632 €
Total cost per month	505 €/month

Figura 5.7: Costo smaltimento imballaggi PF0

Tutti gli imballaggi che non risultano più utili per le attività aziendali ed il cui recupero non comporta nessun vantaggio economico o produttivo, devono essere rottamati.

Dunque, il packaging si riferisce sia all'imballo di un prodotto, che all'imballaggio di questi ultimi per lo stoccaggio in magazzino; le decisioni relative all'imballaggio hanno importanti ricadute sui processi logistici nella supply chain.

La progettazione adeguata dell'imballo implica un impatto positivo sulla velocità delle movimentazioni in un deposito, sul riempimento dei mezzi di trasporto, sullo spazio occupato nel magazzino e sulla facilità di rintracciare i componenti all'interno di quest'ultimo.

Dal punto di vista logistico, il packaging svolge le seguenti funzioni:

- **Contenimento:** questa funzione è necessaria per facilitare la movimentazione dei componenti da una posizione a un'altra. Nel caso di oggetti di piccole dimensioni, l'imballo consente di raggruppare in singole scatole i prodotti la cui movimentazione sfusa risulterebbe inefficiente.
- **Protezione:** l'imballo deve riuscire a proteggere il prodotto da agenti esterni come vibrazioni, urti, graffi, temperatura, pressione e umidità.
- **Unitizzazione:** si intende l'utilizzo dell'imballo per formare unità di carico di dimensioni maggiori, aggregando più parti per facilitarne la movimentazione successiva.
- **Comunicazione:** spesso sull'imballaggio sono presenti informazioni sul contenuto che facilitano la movimentazione ed il trasporto da parte degli addetti.

La valutazione del packaging ottimale dal punto di vista ambientale richiede la considerazione congiunta di più elementi; è importante valutare gli effetti, che un'eventuale variazione, potrebbero avere sul prodotto.

Si sottolinea che una delle modalità di perseguimento degli obiettivi di sostenibilità può essere quello di sviluppare un sistema logistico efficiente e mirato all'ecosostenibilità.

Le decisioni riguardanti il packaging devono essere prese tenendo in considerazione le forti interconnessioni che esistono tra le scelte sulla gestione dei principali processi che caratterizzano il supply chain management, come gli approvvigionamenti e la gestione dei materiali.

5.1.2 Analisi ABC dei materiali

Nel magazzino della PF0 sarà necessario gestire centinaia di articoli e perciò necessario riuscire a sviluppare un sistema che permetta di rendere meno complessa la gestione. Per questa stratificazione degli articoli si impiega l'analisi ABC, che possiamo definire come un tipo di analisi statistica, che si basa sul principio di Pareto.

Quest'ultimo presuppone una suddivisione dei componenti in esame in tre categorie, allo scopo di valutare il loro impatto per l'impresa, definendo quali siano gli elementi più rilevanti e quali, invece, quelli più critici.

L'applicazione di un'analisi ABC per PF0 può essere utile per individuare i materiali sui quali esercitare maggiormente un'azione di controllo.

Si prende in considerazione il volume in metri cubi di ogni componente, a cui viene associato il suo part number, in fine si classificano i componenti del PFEP in modo decrescente a seconda del valore immobilizzato.

In questo modo si è potuta definire una funzione di tipo cumulativo del volume in funzione del numero delle voci, come si può notare nella figura 5.8, e dunque si è suddiviso il materiale in tre classi:

- Quelli di classe A rappresentano pochi articoli, ovvero il 19% sul totale delle componenti, impegnano una larga parte del volume (88%) e necessitano quindi di una gestione accurata e costosa.
- I materiali di classe B rappresentano il 23% sul totale dei componenti e occupano solo l'8% del volume totale, dunque richiedono un'attenzione meno accurata ed una gestione meno costosa rispetto ai materiali della prima categoria.
- I materiali di classe C comprendono il restante 56% del totale e sono quelli di più agevole gestione, in quanto occupano solo il 4% del volume.

Part number	Sumpl	dimensioni m^3 per 5 vetture	% m^3 sul Volume totale	% Volume sul totale cumulato	% Voci sul totale cumula	Classe
AA00168361	CBS	18	13,85%	13,85%	0,60%	A
AA00168471	CJS	17,85	13,73%	27,58%	1,20%	A
AA00168557	CBS	11,7	9,00%	36,58%	1,80%	A
AA00168516	CJS	9,45	7,27%	43,85%	2,40%	A
AA00168372	CBS	9,45	7,27%	51,13%	2,99%	A
AA00170802	US-HIN	5,4	4,15%	55,28%	3,59%	A
AA00170803	USHIN	5,4	4,15%	59,43%	4,19%	A
AA00169251	AFAS	4,95	3,81%	63,24%	4,79%	A
AA00169230	AFAS	4,5	3,46%	66,71%	5,39%	A
AA00170739	SAEELT	3,6	2,77%	69,48%	5,99%	A
AA00170748	SABELT	3,6	2,77%	72,25%	6,59%	A
AA00173820	SAEELT	3,6	2,77%	75,01%	7,19%	A
AA00173827	SABELT	3,6	2,77%	77,78%	7,78%	A
AA00170324	LINECROSS	1,6	1,23%	79,02%	8,38%	A
AA00168420	LIPIK	0,9801	0,75%	79,77%	8,98%	A
AA00169082	ADLER	0,9801	0,75%	80,52%	9,58%	A
AA00169795	LINECROSS	0,872727273	0,67%	81,20%	10,18%	A
AA00169796	LINECROSS	0,872727273	0,67%	81,87%	10,78%	A
AA00169693	AREAPROGETTI	0,777	0,60%	82,46%	11,38%	A
AA00168720	LINECROSS	0,64	0,49%	82,96%	11,98%	A
AA00168415	MARCHANTCAIN	0,6	0,46%	83,42%	12,57%	A
AA00168416	MARCHANTCAIN	0,6	0,46%	83,88%	13,17%	A
AA00168417	MARCHANTCAIN	0,6	0,46%	84,34%	13,77%	A
AA00168418	MARCHANTCAIN	0,6	0,46%	84,80%	14,37%	A
AA00168419	MARCHANTCAIN	0,6	0,46%	85,27%	14,97%	A
AA00170227	MARCHANTCAIN	0,6	0,46%	85,73%	15,57%	A
AA00170976	MARCHANTCAIN	0,6	0,46%	86,19%	16,17%	A
AA00170228	MARCHANTCAIN	0,6	0,46%	86,65%	16,77%	A
AA00168556	MARCHANTCAIN	0,6	0,46%	87,11%	17,37%	A
AA00168817	MARCHANTCAIN	0,6	0,46%	87,57%	17,96%	A
AA00170715	AREAPROGETTI	0,5887675	0,45%	88,03%	18,56%	A
AA00170310	CJS	0,54	0,42%	88,44%	19,16%	A
AA00170311	CBS	0,54	0,42%	88,86%	19,76%	B
AA00169068	ADP	0,432	0,33%	89,19%	20,36%	B

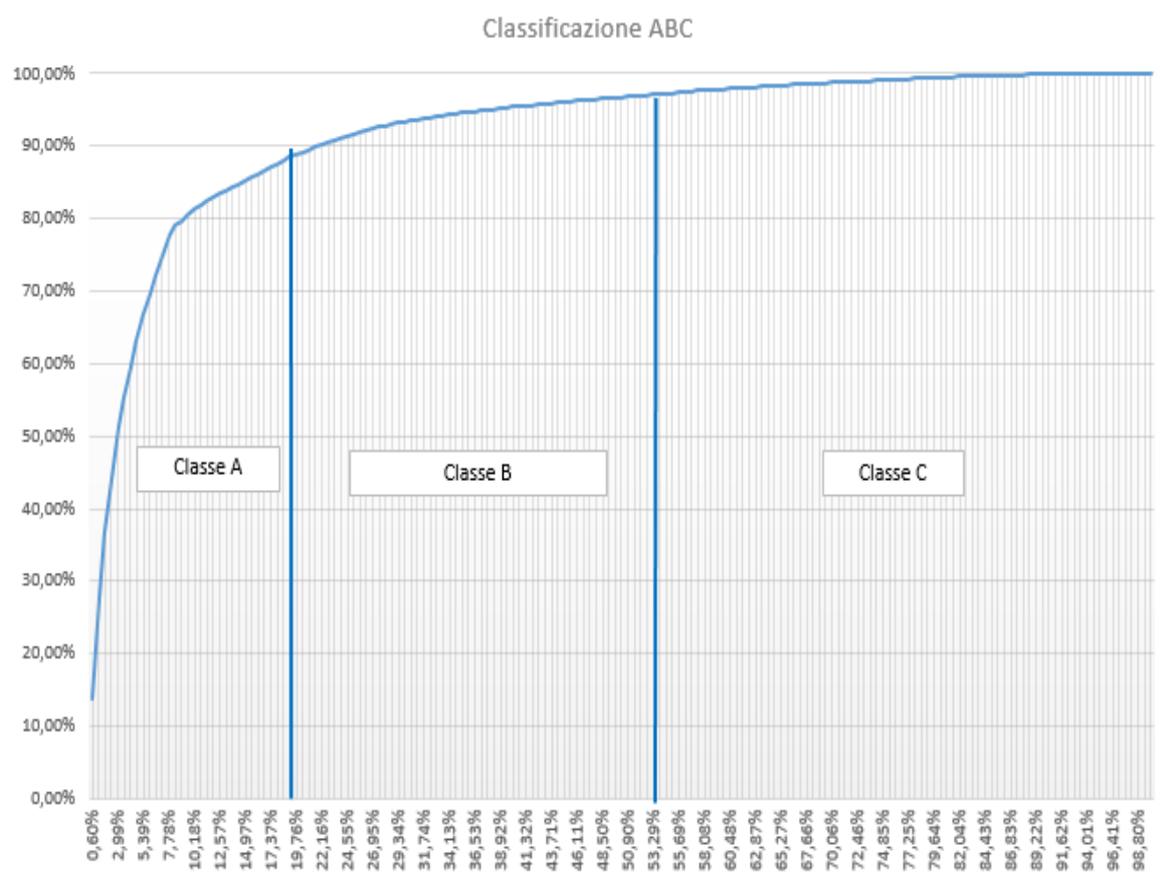


Figura 5.8: Classificazione ABC componenti PF0

Rende quindi più facile capire dove ubicare i componenti e come gestirli, determinando i punti critici della produzione e su quali articoli concentrare maggiormente gli sforzi produttivi e gestionali; tutto questo mira a sfruttare al meglio lo spazio del magazzino e a garantire un flusso di produzione costante.

L'analisi si pone l'obiettivo di contenere i costi di gestione e di comprendere quali materiali occupino più volume nelle varie aree del magazzino, permettendo di facilitare il lavoro degli operatori. L'unico limite di questo modello d'analisi è la considerazione della sola variabile del volume come indice rappresentativo del magazzino.

5.1.3 Gestione dei fornitori

Per quanto riguarda la gestione dei fornitori, ogni fornitore trae dalla collaborazione con l'azienda vantaggi e svantaggi e raramente si presenta tra questi soggetti, che interagiscono con l'impresa, uno superiore agli altri.

È necessario analizzare e valutare i diversi fornitori e avendo ben chiare le caratteristiche ricercate, scegliere il profilo che meglio si allinea alle necessità aziendali.

I fattori presi in considerazione nella scelta del fornitore a breve termine migliore sono: la varietà dei prodotti offerti, la qualità dei prodotti, la risposta di fronte ai problemi, l'affidabilità, il tempo di consegna, la flessibilità ed il costo.

Mentre se la scelta è relativa ad una collaborazione a lungo termine è importante valutare il potenziale di innovazione, la volontà di assumersi rischi e le capacità tecniche.

Per gestire al meglio le forniture, l'azienda acquirente deve riuscire ad individuare e sfruttare al massimo le occasioni che gli si presentano, così da potersi assicurare un vantaggio competitivo a lungo termine.¹⁰

Il processo di gestione dei fornitori della PF0 comprende sei fasi:

- 1) Definizione delle specifiche dei prodotti che l'azienda intende acquistare: queste informazioni sono molto importanti poiché possono essere utilizzate sia durante la

¹⁰ Pietro Romano, Pamela Danese (2010) *La gestione dei processi di fornitura e distribuzione*, pp. 104-107.

fase di selezione dei fornitori che in quella di negoziazione delle condizioni contrattuali.

- 2) Ricerca dei fornitori potenziali e qualificazione: consiste nella predisposizione di una lista di fornitori preselezionati sulla base di informazioni interne all'azienda e di altre esterne; sulla base di questa lista si attiva il processo di qualificazione dei fornitori.
- 3) Selezione dei fornitori e negoziazione: l'azienda invia le richieste relative ai fornitori, chiedendo di specificare il prezzo del componente, i tempi di consegna e le modalità di pagamento; sulla base della offerta ricevuta in risposta, l'azienda avvia la negoziazione che permette di chiarire e definire nel dettaglio i contenuti dello scambio. A questo punto i fornitori possono essere confrontati e selezionati. Il processo di selezione dei fornitori dei particolari in fibra in carbonio ha seguito un processo di ricerca rigoroso attraverso numerosi workshop in cui Engineering, Qualità ed Acquisti hanno valutato le offerte dei potenziali partner. Da un ventaglio iniziale di 24 fornitori si è via via ridotto il numero fino a 2 partner prescelti per la costruzione dei 125 kit necessari per la produzione della PF0.
- 4) Emissione degli ordini ai fornitori selezionati: in questa fase quando il fornitore riceve un ordine, lo valuta in base ad una specifica procedura di accettazione e decide se accettarlo o meno. Nel caso venga accettato, il fornitore deve inviare alla Pininfarina informazioni sulla data di consegna e su possibili variazioni delle quantità richieste.
- 5) Monitoraggio e controllo degli ordini d'acquisto: questa fase consiste nel monitoraggio dell'avanzamento degli ordini d'acquisto e, eventualmente, nel sollecitamento del fornitore a rispettare la data di consegna prestabilita.
- 6) Post acquisto e valutazione dei fornitori: il post-acquisto riguarda tutte le attività inerenti alla gestione di eventuali reclami ai fornitori e all'aggiornamento degli archivi contenenti le informazioni su questi ultimi. La valutazione dei fornitori, invece, consiste nel monitoraggio e nella misurazione delle prestazioni dei fornitori, al fine di identificare, se necessario, le azioni correttive da intraprendere. Il nuovo fornitore può essere valutato su tre diversi livelli: strategico, tradizionale e aspetti aggiuntivi. Nel primo livello strategico si deve considerare se il nuovo fornitore sia in grado o meno di generare un vantaggio competitivo e di consentire un legame tra strategia organizzativa e strategia operativa. Nel secondo livello detto appunto tradizionale, un nuovo fornitore può essere valutato in termini di produzione logistica e consegne.

Infine, nel terzo livello, chiamato come detto in precedenza, degli aspetti aggiuntivi è atto a valutare l'impatto ambientale, la capacità di innovazione nell'assolvimento delle proprie attività, il rispetto delle regole e della normativa vigenti ed infine gli aspetti sociali e politici del fornitore preso in considerazione.

Inoltre, queste fasi possono essere classificate in due categorie:

- Fasi strategiche: comprendono attività a maggior valore aggiunto, come la ricerca e la selezione dei fornitori, la negoziazione dei termini di acquisto e la gestione delle relazioni che intercorrono con i fornitori.
- Fasi operative: sono attività consuetudinarie e comprendono l'emissione ed il monitoraggio degli ordini, il relativo pagamento, le attività svolte dopo l'acquisto e la valutazione dei fornitori.

I fornitori devono essere informati, in modo da mettere a disposizione i componenti quando è necessario, e la qualità dei componenti è di fondamentale importanza, poiché è uno dei fattori che influisce sulla soddisfazione del cliente finale.

Le principali attività di interfaccia con il fornitore sono:

- La creazione di una relazione di fornitura.
- La formulazione di una richiesta specifica.
- La negoziazione dei termini di consegna.
- Eventuali modifiche alla richiesta.
- La ricerca di un compromesso nel cambiamento da apportare alla richiesta.
- La fornitura delle informazioni pre-consegna.
- La redatta di un feedback sulla consegna.
- Le reazioni del fornitore.
- Le azioni post-consegna.

Un aspetto fondamentale della gestione della supply chain è proprio la scelta del tipo di relazione da sviluppare con ciascun fornitore.

Tale scelta deve tenere conto di due dimensioni:

- Attrattività relativa del fornitore: misura i fattori che portano l'azienda a scegliere uno specifico fornitore, tra cui la stabilità finanziaria, il costo e la qualità del materiale offerto e la capacità di progettazione del fornitore.
- Forza della relazione: misura i fattori che caratterizzano il legame che intercorre tra cliente e fornitore, come l'ammontare degli acquisti in termini di volume e la durata del rapporto.

Inoltre, si suddividono i gruppi di fornitori relativa alla produzione della PF0 in due sottogruppi:

- Tier One: I fornitori di primo livello, ovvero tutte quelle società considerate fornitrici dirette degli OEM, riferito ad una società che produce un veicolo finale per il mercato, in questo caso la Pininfarina. Ad esempio, Carbopress, è un fornitore di primo livello nella consegna di componenti, con un alto valore aggiunto, per la Pininfarina; proprio per il ruolo di importanza che ricoprono nel processo produttivo, si assumono delle responsabilità più grandi nella distribuzione di interi moduli alla linea di assemblaggio.
- Tier Two: Le società inserite in questo sottogruppo sono le principali fornitrici delle aziende Tier One.

5.2 Logistica interna

La logistica interna riguarda principalmente le attività di supporto alla produzione, di gestione del magazzino e delle risorse umane nello stabilimento produttivo; ha il compito di gestire il flusso dei materiali durante la fase di assemblaggio e comprende sia l'area del magazzino sia quella adibita alla produzione vera e propria della vettura.

5.2.1 Gestione del magazzino

La gestione del magazzino viene svolta dalla Pininfarina, e ha come obiettivi principali la conservazione ed un'efficiente disposizione dei materiali utili alla produzione della PF0. È importante, inoltre, che venga riportata un'analisi precisa della planimetria del magazzino di Cambiano per valutarne la capienza in relazione ai materiali che vi vengono stipati.

Il magazzino, all'interno dell'azienda, non è solo un luogo di stock dei materiali, ma in un'organizzazione di tipo pull, diventa anche zona di picking e kitting per l'evasione di ordini sia interni che esterni; deve assumere dimensioni e struttura conformi alle esigenze aziendali.

Il modello di pianificazione di gestione del magazzino è strettamente legato al tipo di processo produttivo, come si può notare nella figura 5.9.

SETTORE	PRODOTTO	Caratteristiche della pianificazione	Principali livelli di stock
AUTOMOTIVE	PARTI	-Produzione sulla base di programmi di consegna. -Lotti di produzione pari al fabbisogno.	- Componenti della PF0 contenuti nella distinta base dei materiali.

Figura 5.9: Modello Pianificazione della PF0

Il processo produttivo della PF0 può, dunque, essere definito un processo per parti, in quanto costituito da un certo numero di operazioni relative ad ogni componente, il quale, successivamente, viene assemblato ed integrato agli altri per dare origine alla struttura finale della vettura.

All'interno della catena produttiva, la movimentazione dei materiali e dei componenti incide notevolmente sui costi logistici, per questa motivazione le funzioni di analisi e progettazione mirano a concepire una linea produttiva articolata nel minor numero possibile di movimentazioni.

Le attività logistiche seguono il flusso dei materiali, dal loro arrivo in magazzino fino al momento in cui si procede alla spedizione della scocca.

Per identificare la qualità di gestione del magazzino si può utilizzare un indice di prestazione rappresentato dal coefficiente volumetrico, ovvero un dato in grado di fornire informazioni sul reale volume d'area di stoccaggio utilizzato per l'immagazzinamento dei materiali necessari per la produzione.

Si è calcolato che all'interno della catena produttiva della Battista, il rapporto tra il volume occupato per il progetto ed il volume totale del magazzino è corrispondente all' 87% del magazzino disponibile.

Il volume occupato nella produzione della vettura è dato dalla somma del packaging dei componenti, dei carrelli e delle varie aree del magazzino funzionali al progetto stesso.

Dimensionamento magazzino PF0	Volume in m ³	Quantità	Totale in m ³
Volume di scarto	4	1	4
Contenitori specifici	2,816	10	28,16
Carrelli Kitting	1,152	10	11,52
Volume dell'area di qualità	1,8	1	1,8
Volume per la manovra per immagazzinare	144	1	144
Volume dedicato alla minuteria	3	1	3
Volume packaging PF0 per veicolo	255	3	765
Volume occupato progetto PF0			957,48
Volume totale del magazzino			1100,08
Coefficiente di sfruttamento volumetrico %			87%

Figura 5.10: Dimensionamento magazzino per PF0

I componenti della PF0 in arrivo dai fornitori vanno distribuiti nelle tre aree: l'area esterna di stoccaggio dei veicoli, il magazzino C61 e il magazzino C71.

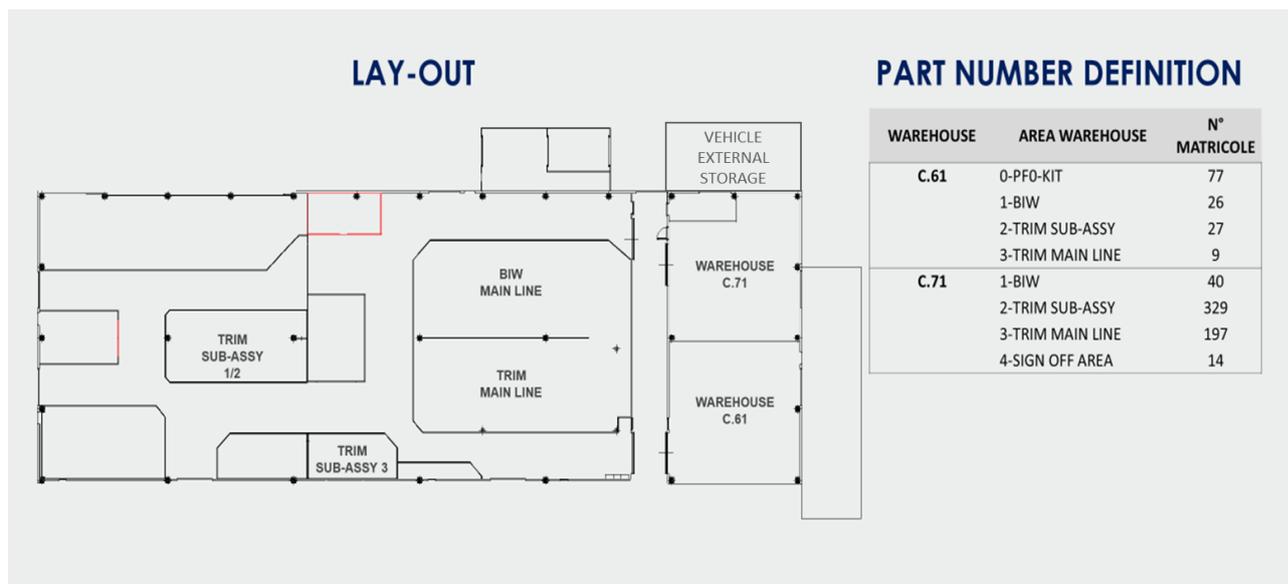


Figura 5.11: Lay-out dell'officina della PF0

L'area esterna di stoccaggio dei veicoli è funzionale a parcheggiare i telai in ingresso da Rimac, ovvero prima di iniziare il processo produttivo, i telai in lavorazione in attesa dei particolari verniciati e le vetture in attesa dei test dinamici. Vista la durata transitoria della produzione è stata adottata una soluzione con tensostruttura per limitare i costi e la costruzione di un ulteriore impianto meno flessibile. Nel magazzino C61 vengono inseriti i materiali più ingombranti che non possono essere inseriti nei carrelli kitting, normalmente sono utilizzati nelle fasi di Body in White e di Trim. Si trovano, inoltre, componenti di PF0 Kit.

Un aspetto particolare che caratterizza la logistica di produzione della Battista è il PF0 Kit, il quale consiste in una serie di elementi che vengono inviati a Rimac da Pininfarina per far sì che tornino assemblati a Cambiano, questo è l'unico caso in cui l'azienda ha un ruolo di fornitore logistico di componenti.

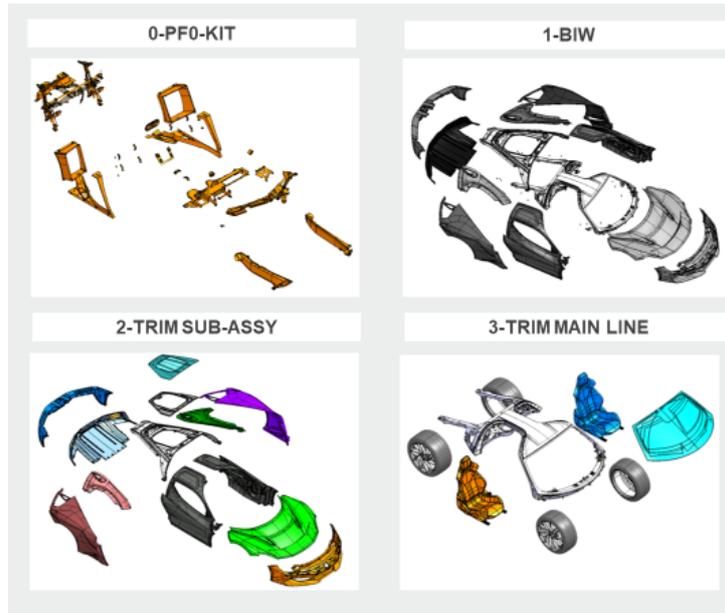


Figura 5.12: Magazzino C61

Gli altri materiali in arrivo dai fornitori vengono trasportati nel magazzino C71. Le attività di stoccaggio e preparazione kit sono svolte in questa parte di magazzino vicino alla linea di assemblaggio componenti.



Figura 5.13: Magazzino C71

Ogni area del magazzino conta i pezzi specifici per costruire i carrelli kitting; i singoli componenti sono raccolti insieme in un kit e rilasciati al punto di utilizzo ¹¹ ed il kitting può essere definito come la raccolta di componenti e materiali necessari per la produzione di un particolare semilavorato o del prodotto.

Il team di produzione, spesso in maniera congiunta con i leads di produzione, definisce il kit da preparare. Si tratta spesso di parti alrototanti, che solitamente richiedono tempi di elaborazione considerevoli.

Lo stock viene successivamente rivisto e, nel momento in cui si rilevino delle carenze, vengono raccolti gli ordini d'acquisto e viene ridefinito un metodo per l'emissione del kit; in linea con il requisito generato da ERP, il team che si occupa della gestione del magazzino, preleva le parti e carica un carrello con il kit di componenti rilasciandolo in seguito.

Come si può vedere dalla figura 5.14, ogni carrello kitting viene formato da un certo numero di componenti, di cui è necessario definire il Part number, la quantità e la posizione all'interno del magazzino C71.

 PROGETTO PF0 								
1								
2	DATA:	PROTOTYPE N°:	RCH-PS8 PRESERIE 3	DATA:	26/03/2021			
3	KITTING CART:	AREA:	TRIM SUB-ASSY 2	KITTING CART :	DOOR LH			
4	PNUMB	WORKSTATION	PART NAME	PART NUMBER	COUNT	UBIC	Quantity	OK
5	AA00169230	SUB-T49	PFO_UPPER_TRIM_DOOR_PANEL_ASSY_LH	AA00169230	1	C2-25	1	OK
6	AA00169432	SUB-T49	PFO_INT_COVER_SIDE_MIRROR_LH	AA00169432	1	C2-50	1	OK
8	AA00169241	SUB-T50	PFO_SUPPORT_KNOB_LH_ASSY	AA00169241-04_J02	1	C7-359	1	OK
9	001321162	SUB-T50	PFO_ROTARY KNOB- DRIVE MODE	001321162	1	C02-KIT	1	OK
10	AA00169937	SUB-T50	PFO_SUPPORT_KNOB_COVER_LH	AA00169937-03_J02	1	C7-359	1	OK
11	AA00169236	SUB-T52	PFO_DOOR_ARMREST_LH_ASSY	AA00169236-03_L02-T09	1	C2-43	1	OK
12	s001415118	SUB-T52	Knob Connector Adapter Board V1.0.0	s001415118	1	C02-KIT	1	OK
13	AA00170211	SUB-T52	PFO_FRAME_DOOR_TRIM_PANEL_LH_ASSY	AA00170211-07_N01	1	C2-25	1	OK
14	AA00170120	SUB-T54	PFO_SPEAKER_WOOFER_GRILLE_ASSY_LH	AA00170120-04	1	C3-111	1	OK
15	AA00169246	SUB-T54	PFO_LOWER_COVER_LH_ASSY	AA00169246-05_L02-T09	1	C2-45	1	OK

Figura 5.14: Esempio carrello Kitting per la porta della PF0

Nell'ottica di una filosofia Lean, l'utilizzo dei carrelli kitting nella linea di produzione della PF0 è stato utile per ridurre gli sprechi.

Tutto deve essere organizzato seguendo uno stesso criterio, se per esempio la fase di Body in White necessita di 10 particolari, il carrello kitting deve trasportare quei 10 materiali, e ne consegue, che il magazzino debba essere organizzato in modo tale, che quegli stessi materiali

¹¹ <https://www.openmindtech.it/cosa-e-il-kitting-e-come-ottimizzarlo/>

siano collocati nella medesima zona; è sicuramente fondamentale che si consideri, anche, il tempo di costruzione del carrello ed il tempo necessario a trasportare i componenti dal magazzino all'area di lavoro.

Inoltre, è necessario che la somma di questi tempi sia inferiore al Lead Time di produzione, ovvero i tempi di logistica non devono aggiungere tempo supplementare alla costruzione della PF0.



Figura 5.15: Carrello kitting nel magazzino C71 a Cambiano

Dunque, si è mirato a ridurre cinque sprechi principali del flusso¹²:

- **I tempi di attesa:** L'efficienza delle macchine e l'efficienza della manodopera vengono utilizzati per valutare i tempi morti.
- **Il trasporto:** ovvero lo spostamento dei componenti all'interno della linea.
- **Le inefficienze di processo:** in quanto alcune operazioni possono essere solo l'effetto collaterale di una progettazione inadeguata.

¹² Nigel Slack, Pamela Danese, Pietro Romano, Andrea Vinelli (2019) *Gestione delle operations e dei processi*, pp. 363.

- **Le scorte:** poiché l'obiettivo per tutte le giacenze a magazzino deve essere l'ottenimento di un livello di scorte pari a zero.
- **I movimenti inutili:** con il carrello kitting si possono seguire dei percorsi prestabiliti ed efficienti per l'operatore.

Come nella maggior parte delle strategie di produzione, il kitting risulta funzionale quando i dati ERP sono affidabili e la consegna della supply chain risulta soddisfacente in relazione alla domanda.

Il kitting fallisce, di conseguenza, laddove i componenti non sono disponibili – il che può essere causato dalla presenza di dati imprecisi, come ad esempio quando viene dichiarata la presenza di materiali, che in realtà non sono disponibili, o quando un fornitore non riesce a consegnare per tempo le componenti richieste per la composizione di un determinato kit; questo problema è molto comune.

Proprio perché questo tipo di problemi si presenta spesso, soprattutto quando la dipendenza dal fornitore è molto marcata, è necessario che il team incaricato di occuparsi del sistema di approvvigionamento sia implicato, anche, nella funzione di kitting e che lavori a stretto contatto coi fornitori.

Nell'assemblaggio della vettura è importante seguire il principio del flusso teso, dove l'orientamento della produzione viene determinato dal flusso produttivo e non dalla tecnologia del processo. Da questo tipo di scelta deriva un tempo d'attraversamento ridotto, grazie all'eliminazione dei tratti di accumulo; i principali vantaggi risultano quindi: tempi di percorso minimi, un fabbisogno minimo di superficie ed un'alta qualità.

Prendendo in considerazione il concetto di Spaghetti Chart come strumento di analisi dei flussi logistici, all'interno di uno stabilimento per rappresentare i movimenti necessari all'approvvigionamento del materiale, viene evidenziato come il sistema kitting sia più efficiente per minimizzare gli spostamenti degli operatori di linea.

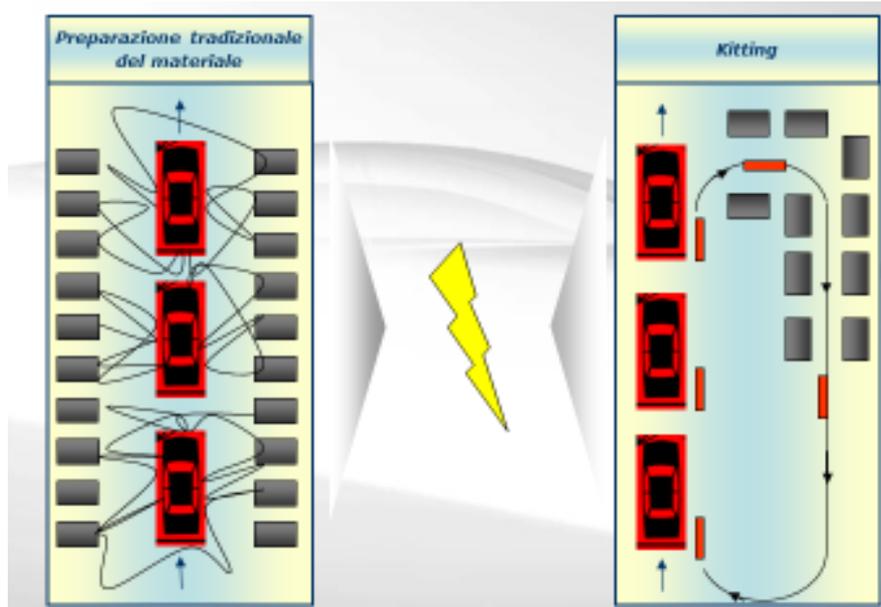


Figura 5.16: Flusso teso del kitting

Si utilizza il termine “kanban” per fare riferimento a tutte le necessità di comunicazione all’interno del processo della PF0, comprese le attività a valle e le attività a monte.

Il kanban altro non è che un dispositivo di segnalazione, che da l’autorizzazione ad iniziare la produzione o a movimentarne delle componenti in un sistema Pull.

Fisicamente è costituito da un cartellino che accompagna i contenitori con i prodotti, corredato da una serie di informazioni quali:

- La descrizione e il codice identificativo del prodotto.
- La posizione di stoccaggio e prelievo.
- La posizione di consegna alla stazione di montaggio.
- Il lotto di produzione, ovvero la quantità totale da produrre.
- L’identificazione univoca del cartellino.

Kanban Prelievo			
Codice identificativo materiale		FFO36022AB	
Descrizione			
STAFFA SENSORE PARCHEGGIO			
Supermarket	Qty	Contenitore	Punto di Consegna
SMC2L	250		LIN2 - 1
3-18-1			
Posizione di stoccaggio (prelievo)		Numero Kanban:	
Quantità da prelevare - unità di imballo		1/2	
		Identificazione univoca del cartellino	

Figura 5.17: Esempio Kanban per la PF0

I principali obiettivi del kanban sono:

- Ridurre il lead time di attraversamento dei processi.
- Regolare il flusso dei materiali.
- Fornire semplici istruzioni per la produzione e movimentazione.
- Consentire la semplificazione dei processi di approvvigionamento.

I presupposti per un corretto uso del kanban sono:

- Cicli di trasporto brevi, possibilmente unificati.
- Piccoli lotti con delle scorte minime.
- I cartellini devono essere necessariamente affissi ai contenitori.
- Un contenitore pieno si può spostare solo se ha il cartellino.
- Sensibilizzazione di tutti i collaboratori attraverso la formazione e l'informazione.

Per la riorganizzazione delle scorte di magazzino viene utilizzato un sistema denominato "Just in Time", di norma è collegato ad un sistema di pianificazione dei materiali che, verificate le componenti in magazzino e controllate le produzioni previste, ordina il materiale necessario, che deve essere gestito per lotti omogenei.

Si tratta, dunque, di una gestione a ripristino di una quantità minima di scorta, tirata dalla domanda e in riferimento a questa condizione la caratteristica principale della domanda è di essere ben nota.

Per il controllo e la rintracciabilità dei materiali si ricorre all'utilizzo del codice a barre negli imballaggi, il quale permette di evitare gli errori di trascrizione e di velocizzare le operazioni; il sistema di lettura è collegato alla rete WiFi aziendale per la comunicazione dei dati in tempo reale.

5.2.2 Analisi dei tempi di produzione e gestione delle risorse umane

La Pininfarina è incaricata, anche, della gestione e assegnazione dei carichi delle risorse, della definizione della sequenza e della programmazione delle date di inizio e fine attività.

L'azienda mira a produrre 125 modelli e tenendo in considerazione che, la produzione della prima vettura richiede 49 giorni e che si intende produrre un veicolo ogni 3,5 giorni, si stima che il ciclo totale di produzione richiederà 476 giorni per essere completato. Dunque, il throughput, regolato dalla legge di Little, dato dal rapporto tra il numero totale delle vetture ed il tempo ciclo, è di 0,26 vetture/giorno.

Per quanto riguarda le informazioni su data d'inizio e di fine processo produttivo, quest'ultime verranno inserite all'interno del diagramma di Gantt, il quale fornisce una rappresentazione grafica della durata di ogni attività e di come le attività siano tra di loro correlate, come si può osservare nella figura 5.18.

L'uso di questo diagramma ci permette di avere: una panoramica semplificata, un possibile approfondimento sulle prestazioni delle singole attività ed una migliore gestione del tempo.

vettura 1 Pf0 FASI	GIORNI	% sul tempo totale
BIW 1-2 (pre-fit)	4,5	11%
BIW 3 (pre-fit and disassembly)	4,5	11%
PAINT (exterior panels) & STOCK ROLLING CHASSIS	10	24%
TRIM1 (assembly)	4,5	11%
TRIM 2 (assembly)	4,5	11%
TRIM 3 (assembly)	2	5%
TRIM 4 (electric/static check)	1	2%
FINAL TRIM 1 (wheels/ steering wheel)	1	2%
FINAL TRIM 2 (water test)	1	2%
REWORK (TRIM and ELECTRICAL)	2	5%
FINAL TRIM 1 (ext NVH bench)	0,5	1%
FINAL TRIM 1 (4 poster rework)	0,5	1%
FINAL TRIM 1 (exterior 4 poster)	0,5	1%
FINAL TRIM 3 (exterior Roll test)	1	2%
FINAL TRIM 5 (car masking and Track test)	1,5	4%
FINAL TRIM 6 (car paint repair and final paint finishing)	2	5%
SIGNOFF	1	2%
TEMPO TOTALE PRIMA VETTURA	42 GIORNI	
VETTURE TOTALI DA PRODURRE	125 VETTURE	
TEMPO CICLO	476 GIORNI	
THROUGHPUT giornaliero	0,26 VETT/GIORNO	
THROUGHPUT mensile	5,78 VETTMESE	

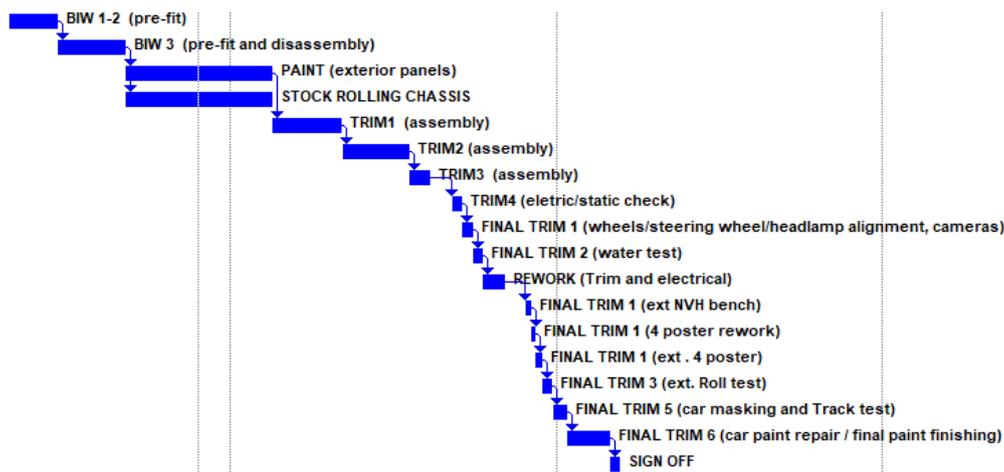


Figura 5.18: Analisi dei tempi di produzione e diagramma di Gantt della PF0

Secondo un'attenta analisi della produzione, che ricordiamo svolgersi nei giorni tra il lunedì ed il venerdì, è possibile prevedere che il ciclo di produzione delle 125 vetture terminerà nel mese di giugno del 2023.

La Pininfarina fornisce ad Automobili Pininfarina i veicoli nei volumi programmati secondo il processo di programmazione e ordinazione dei veicoli. La Pininfarina determina i suoi programmi di produzione mensili e definisce la capacità di produzione mensile per il periodo di previsione.

Le aziende si riuniscono mensilmente, al terzo mese confermano il volume della produzione ed intorno al quinto mese ne prevedono l'effettiva realizzazione.

PF0	set-21	ott-21	nov-21	dic-21	gen-22	feb-22	mar-22	apr-22	mag-22	giu-22	lug-22
Produzione (vett/mese)	1	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Giorni di produzione	22	21	22	21	21	20	22	21	22	22	21
Giorni cumulativi	22	43	65	86	107	127	149	170	192	214	235
Produzione cumulativa	1	3	9	15	21	27	33	39	46	52	58

PF0	ago-22	set-22	ott-22	nov-22	dic-22	gen-23	feb-23	mar-23	apr-23	mag-23	giu-23
Produzione (vett/mese)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
Giorni di produzione	20	22	21	22	22	22	20	21	20	23	22
Giorni cumulativi	255	277	298	320	342	364	384	405	425	448	470
Produzione cumulativa	64	70	76	82	88	95	100	106	112	119	125

Figura 5.19: Analisi produzione PF0 settembre 2021 - giugno 2023

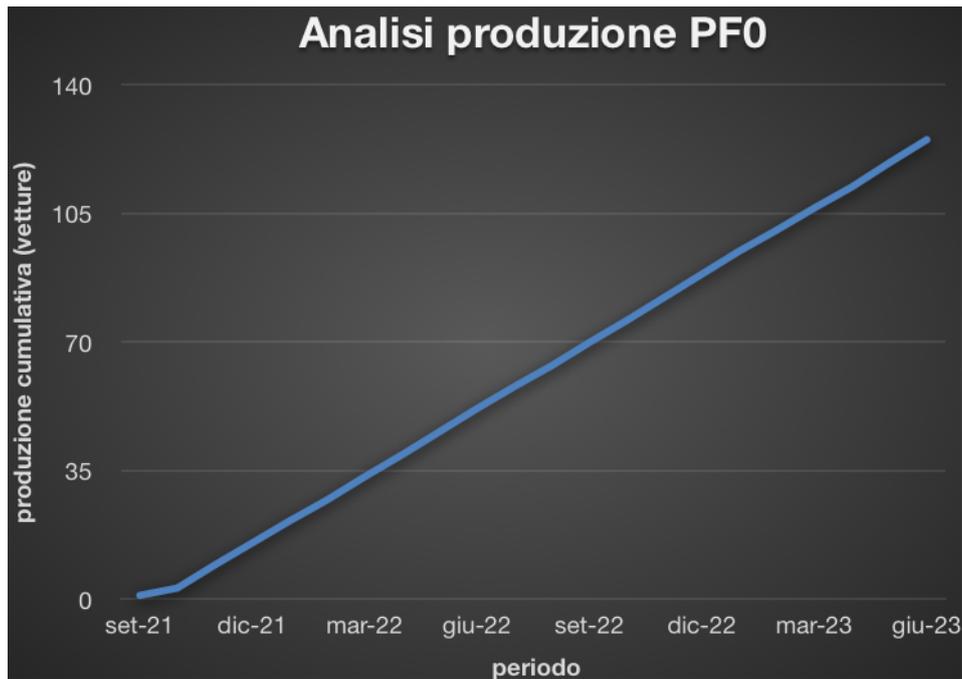


Figura 5.20: Analisi produzione cumulativa della PF0

Per la produzione si utilizza una strategia Just In Time (JIT), in cui si cerca di eliminare potenzialmente le scorte del prodotto, attraverso la limitazione delle quantità di produzione e di montaggio a quelle strettamente necessarie secondo il programma di produzione o a quelle specificatamente indicate dai clienti finali. Si tratta di coordinare, quindi, i tempi di effettiva necessità dei materiali, sulla linea produttiva, con la loro acquisizione e la loro disponibilità nel segmento del ciclo produttivo nel momento in cui devono essere utilizzati.

Dunque, significa che il materiale entra in stabilimento solo nel momento in cui si rende necessario alla produzione, non prima in modo da ridurre l'utilizzo di spazio dedicato al magazzino, se non per un minimo lotto di sicurezza così da non fermare la produzione.

La peculiarità di questa particolare strategia è quella di porre enfasi sul concetto di flessibilità del ciclo produttivo, però, poiché avere flessibilità nel processo produttivo richiede la massima reattività del supporto alla produzione, il raggiungimento di questi obiettivi è possibile solo se il sistema logistico aziendale ha un certo grado di efficienza.

Per quanto riguarda la gestione delle risorse umane, all'interno dell'azienda, si utilizza un sistema denominato "*Organization Breakdown Structure*", la quale consiste nell'identificazione di una specifica struttura organizzativa dei partecipanti al progetto PF0, individua i ruoli e ne assegna le relative responsabilità.

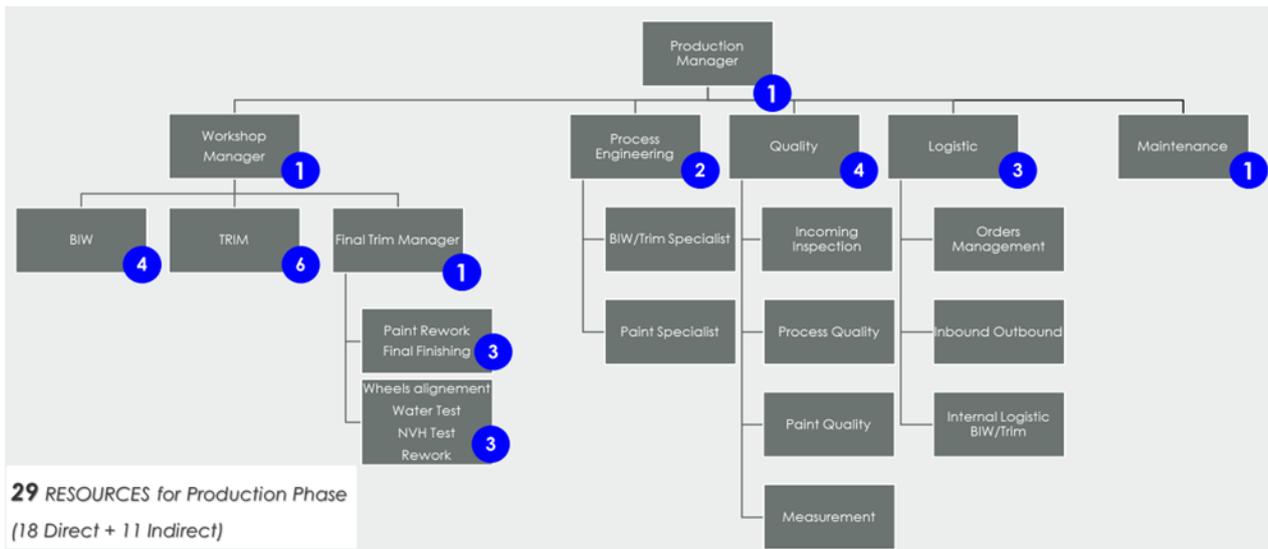


Figura 5.21: Organization Breakdown Structure per la produzione della PF0

La Pininfarina deve quindi gestire l'assegnazione dei carichi delle risorse umane dirette, deve stimare la durata di ogni fase del processo, che sia di assemblaggio, di produzione o simili, così da poter definire il numero di operatori utili a svolgere ogni attività.

Per calcolare il numero di operatori necessari, si divide il numero stimato di ore impiegate in ogni area per il numero complessivo di ore lavorate da un operatore in 3,5 giorni; dunque, sapendo che al giorno un operatore lavora 8 ore, le ore a disposizione per il singolo operatore per rispettare il Takt time sono 28 ore.

Successivamente si è calcolata la percentuale di utilizzo degli operatori, ovvero il loro grado di saturazione, data dal rapporto tra le ore disponibili per la produzione e le ore stimate per ogni area ed il numero di operatori necessari per l'assemblaggio della PF0 nella linea a Cambiano risulta essere di 18 operatori diretti.

Workstation numbers	Area	Hours estimation	Operations number	Hours available for production	% Operator utilization
1	Workshop manager	28,16	1	28	100%
2	BIW assembly	64	3	84	76%
3	TRIM assembly	98	4	113	87%
3	TRIM sub-assy	44	2	56	78%
4	Electrical repairs	32	2	56	57%
/	Paint repairs	64	2	56	114%
7	Final Trim	100	4	113	89%
	Total	431	18	507	86%

Figura 5.22: Risorse umane dirette utilizzate nella linea di assemblaggio della PF0

I compiti degli operatori diretti nelle varie aree sono i seguenti:

- Il workshop manager si occupa di supervisionare la redazione, l'organizzazione ed il controllo del piano di gestione della produzione.
- Quattro operatori del BIW si occupano del sub-assemblaggio del pannello posteriore, del montaggio dei pannelli esterni sul telaio per l'impostazione della geometria e dello smontaggio per la verniciatura.
- Per quanto riguarda la fase di TRIM, tre operatori si occupano del montaggio dei rivestimenti esterni verniciati, dell'illuminazione e delle ruote. Altri tre operatori si occupano di assemblare il tetto del veicolo, il pannello posteriore, i pannelli laterali della carrozzeria, la griglia anteriore, il cofano, ed i pannelli di rivestimento delle porte; ad affiancarli troviamo due operatori, i quali svolgono il controllo elettrico della vettura. Successivamente due operatori effettuano tutte le riparazioni della vernice e si occupano della rifinitura finale. In questo caso si ha una sovra saturazione degli operatori in quanto le ore stimate risultano maggiori delle ore disponibili, ma poiché si

tratta di rilavorazioni la valutazione definitiva passa attraverso un calcolo in pratica sulle prime vetture di questa fase.

- Alla fine del processo, quattro operatori sono incaricati dell'allineamento delle ruote e dei fari, del test NVH, del test dell'acqua e della firma.

Le risorse indirette della fase di produzione sono composte da 11 persone.

Il Production manager supervisiona i responsabili delle diverse aree di produzione, quali il Workshop manager, i responsabili del Process Engineering, della Qualità, della Logistica e della Manutenzione; ha la delega, inoltre, della responsabilità del progetto entro i limiti fissati dal piano in termini di prodotti, tempi e costi, nel momento in cui il progetto non dovesse rientrare entro i limiti prefissati, il Production manager deve riferire le difficoltà incontrate per ricevere, eventualmente, nuove direttive d'amministrazione che portino a risultati più soddisfacenti e ad uno svolgimento lineare della produzione.

Andando ad analizzare nel dettaglio le attività eseguite dalle funzioni aziendali:

- Nell'area del Process Engineering abbiamo due responsabili dell'area BIW-TRIM e dell'area della verniciatura, i quali devono aggiornare la documentazione tecnica, gestire l'aggiornamento degli strumenti dell'impianto e dare un supporto al team di ingegneri.
- Nell'area della Qualità, viene assegnato un responsabile con il compito di gestire i problemi di garanzia e la valutazione dei componenti per la produzione. Un operatore è in caricato di ispezionare la qualità dei materiali ricevuti dai fornitori, mentre altri due operatori devono occuparsi di valutare l'intero andamento del processo, ed infine viene selezionata una persona che misuri le componenti per il controllo dimensionale.
- L'area della Logistica è composta da tre persone, le quali si occupano della gestione degli ordini dei clienti, del rapporto coi fornitori, del kitting, dell'utilizzo dei materiali e la loro disposizione all'interno del magazzino e della preparazione della PF0 per il trasporto.

5.2.3 ERP e MES della PF0

Automobili Pininfarina ha scelto di utilizzare un tool informatico integrato per gestire tutta la Supply Chain, attraverso l'ERP¹³ (*Enterprise Resource Planning*), che integra tutte le informazioni relative alle diverse funzioni organizzative.

I maggiori benefici apportati dall'utilizzo di questo sistema sono:

- Una maggiore visibilità di ciò che accade in tutte le parti dell'azienda.
- Una promozione dei cambiamenti di processo.
- Un miglior controllo delle operations, che porta ad un miglioramento continuo.
- Una migliore comunicazione con i clienti e con i fornitori.
- L'integrazione delle catene di fornitura, che comprendono i fornitori dei fornitori ed i clienti dei clienti.

Il sistema ERP si compone di moduli software di ingegneria, di gestione del magazzino, della supply chain, del controllo della produzione e della logistica, delle vendite, della contabilità e del servizio al cliente e rappresenta una soluzione di business completa per tutta l'azienda.

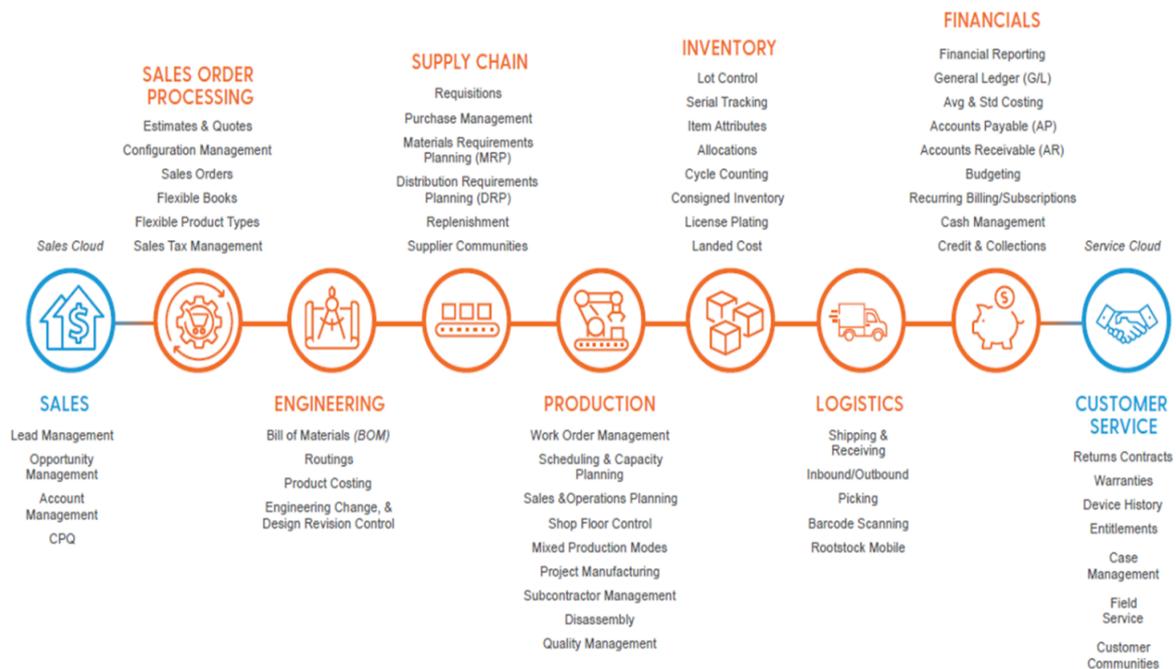


Figura 5.23: Descrizioni delle aree dell'ERP della PF0

¹³ Nigel Slack, Pamela Danese, Pietro Romano, Andrea Vinelli (2019) *Gestione delle operations e dei processi*, pp. 330.

Le funzionalità principali sono la gestione dei contratti con i fornitori, il controllo integrato dei processi produttivi e la realizzazione di un flusso continuo per la tracciabilità e i controlli di qualità.

Ad ogni ordine viene associato un responsabile degli acquisti e l'ERP definisce i pezzi necessari della BOM, in base all'ordine realizzato dal cliente; dopodiché, attraverso il part number di un componente si ha la possibilità di conoscerne le informazioni relative, la quantità richiesta, la quantità accettata e la data di consegna.

Inoltre, si può conoscere la quantità minima, la politica di pianificazione e il prezzo del componente.

The screenshot displays the Pininfarina ERP interface for a Purchase Order (PO-100208). The header includes the company logo, navigation tabs (Operations, Home, Purchase Requisitions, Reports, Dashboards), and a search bar. Below the header, there are options to 'Show Feed' and 'Edit Purchase Order - PO-100208'. A 'Back to List: Purchase Order Header' link is also present.

The main content area shows order details:

- Division: Automobili Pininfarina GmbH (1-1)
- Order Number: 100208
- Responsible Buyer: [Name]
- Select All Vendors:
- Vendor: ARAS S.R.L. (S00011)
- Order Status: [Status]
- Approval Status: [Status]
- Requesting Organizational Dept: [Dept]

Below the details is an 'Advanced' section and a 'Line Items' table. The table has columns for Select, Line, Item, Description, Qty Req, Qty Accepted, Qty RTV, UnitPrice, Purch UOM, Amount Required, and Dock Date. The table contains five rows of items:

Select	Line	Item	Description	Qty Req	Qty Accepted	Qty RTV	UnitPrice	Purch UOM	Amount Required	Dock Date
<input type="checkbox"/>	1	AA00169093 (PF0_DRIVER_SIDE_LOWER_COVER_ASM)	PF0_DRIVER_SIDE_LOWER_COVER_ASM	0	0	0.0		pc (Piece)	0.00	23.09.2020
<input type="checkbox"/>	2	AA00169097 (PF0_GLOVE_BOX_MODULE_ASSY)	PF0_GLOVE_BOX_MODULE_ASSY	0	0	0.0		pc (Piece)	0.00	23.09.2020
<input type="checkbox"/>	3	AA00169102 (PF0_GLOVE_BOX_LID_OUTER_ASM)	PF0_GLOVE_BOX_LID_OUTER_ASM	0	0	0.0		pc (Piece)	0.00	23.09.2020
<input type="checkbox"/>	4	AA00169062 (PF0_RIGHT_TUNNEL_COVER_ASSY)	PF0_RIGHT_TUNNEL_COVER_ASSY	0	0	0.0		pc (Piece)	0.00	23.09.2020
<input type="checkbox"/>	5	AA00169089 (PF0_BACK_SEAT_ASSY_DRIVER_RH)	PF0_BACK_SEAT_ASSY_DRIVER_RH	0	0	0.0		pc (Piece)	0.00	23.09.2020

Figura 5.24: ERP della PF0

I sistemi ERP della PF0 si avvalgono di strumenti informatici in grado di:

- Monitorare e mantenere allineati i dati di un database.
- Razionalizzare le comunicazioni tra azienda ed enti periferici.
- Garantire la possibilità di presidiare a livello di gruppo i dati.

- Consentire un'estensione graduale dell'impianto per seguire l'evoluzione della realtà aziendale.

Per la gestione della supply chain della PFO è utile implementare anche il *Manufacturing Execution System* (MES), il quale consiste in un sistema informatizzato con la principale funzione di gestire e controllare la funzione produttiva di un'azienda.

Il MES fornisce la struttura per realizzare il prodotto come richiesto dal reparto vendite ed inoltre monitora le attività svolte, gli operatori coinvolti nel processo, le specifiche del prodotto ed i tempi di produzione.

Inoltre, il MES fornisce i dettagli per tracciare i componenti, gestirne la qualità e fornire i risultati ERP necessari alla gestione dell'inventario.

Questo sistema raccoglie dati validi utili al Production Manager nella fase di produzione, in modo da costruire un prodotto di elevata qualità.¹⁴

L'obiettivo è quello di allineare la pianificazione e la gestione di impresa, riducendo così gli sprechi e aumentando la qualità del prodotto e del processo. Tra le funzioni e caratteristiche principali distinguiamo: la raccolta e l'elaborazione dei dati, il controllo di produzione, la tracciabilità della vettura ed il controllo qualità.

La gestione e l'ottimizzazione di ogni ciclo produttivo richiede la raccolta e l'elaborazione di grandi quantità di dati relativi ad ogni anello della supply chain, la catena di approvvigionamento del prodotto, dal fornitore al cliente.

Come affermato in precedenza il primo aspetto da prendere in considerazione riguarda l'approvvigionamento, ovvero dove, come e quando richiedere i componenti necessari alla produzione. Per questa parte del processo produttivo servono dati di inventario, che aiutino a capire quanto sia già disponibile all'interno dell'azienda; sono fondamentali anche dati di previsione della domanda e dei livelli di fornitura richiesti, per colmare eventuali gap e procedere al rifornimento; eventuali informazioni di dettaglio sui processi, per decidere se i fornitori già selezionati vadano mantenuti o sostituiti, se gli standard normativi siano rispettati, se i costi di ogni singola operazione e del ciclo nel suo complesso siano sostenibili.

Il secondo aspetto riguarda la produzione vera e propria, ovvero in quanto tempo, con quali costi e con quale qualità vengono prodotte le vetture. Servono dati sulle condizioni del

¹⁴ <https://www.industry4business.it/industry-40-library/mes-manufacturing-execution-system/>

personale, per valutare la sicurezza in azienda e la distribuzione ottimale dei carichi di lavoro e ricerche sullo stato del prodotto, per capire se il controllo qualità sia idoneo o vada implementato.

Il MES raccoglie ed elabora tutti questi dati, li incrocia con lo storico e fornisce informazioni attendibili che possono essere inoltrate ai diversi reparti aziendali, diventando di supporto alle decisioni.

Il “controllo di produzione” riguarda le attività di monitoraggio, gestione e verifica di tutte le fasi del processo produttivo aziendale.

Un controllo di produzione efficace mira a prevedere un’accurata misurazione dei costi, con controlli dei carichi di lavoro e indicatori semplici di efficienza dei reparti produttivi e di monitoraggio degli avanzamenti.

Un software MES è dotato di dashboards che consentono di ottenere celermente informazioni sullo stato di avanzamento di una vettura, sulle risorse necessarie per completarla e sul tempo stimato per consegnarla.

Il monitoraggio costante favorisce un controllo di qualità puntuale che permette di diminuire gli errori di produzione e i costi di rilavorazione; permette inoltre di gestire l’imprevisto, anche quando sovviene in corso di produzione, risparmiando i fermi linea e suggerendo eventuali contromisure.

5.3 Interfaccia con il cliente

Tra i diversi compiti di Automobili Pininfarina, c’è anche quello di interfacciarsi col cliente stesso, avendo la responsabilità di influenzare positivamente la sua opinione sull’azienda.

Uno degli elementi fondamentali per raggiungere la fidelizzazione col cliente è quello di fornirgli l’assistenza migliore possibile, ed in questo campo che la logistica si lega strettamente alla gestione del rapporto azienda-cliente; le aspettative degli acquirenti sono influenzate profondamente dal modo in cui l’impresa presenta sé stessa ed il prodotto che porta sul mercato, ed è proprio per questo che si impegna in attività promozionali efficaci ed attraenti.

Sin dal primo contatto con l'azienda, quando il singolo cliente richiede la vettura, è fondamentale poter definire i tempi di consegna, prendendo in considerazione anche eventuali richieste di personalizzazione da parte dell'acquirente.

Per raggiungere gli obiettivi aziendali e permettere che il rapporto col cliente sia ottimale è necessario comprenderlo, conoscerne i bisogni e formulare strategie mirate, le quali permettano una trasparenza totale e la costruzione di un rapporto di fiducia tra l'azienda e l'acquirente.¹⁵

Secondo questo approccio e queste strategie di marketing, il cliente non acquista solo la vettura in quanto tale, ma anche la promessa di ciò che il veicolo fornirà.

Una caratteristica fondamentale nella gestione di questo processo è l'alto grado di visibilità dei clienti sulla produzione della PF0, caratteristica atta ad indicare quale parte dei processi viene "vissuta" direttamente dai clienti; lo staff che cura i processi ad alta visibilità deve avere delle capacità di relazione efficienti e sviluppate e per questo le operazioni relative a questo aspetto della produzione risultano costosi.

Il prodotto che si va ad offrire al mercato finale deve presentare caratteristiche più che soddisfacenti, sia da un punto di vista funzionale che estetico, e soprattutto deve essere dotato di componenti aggiunti, ovvero valori che lo distinguano dalla produzione dei concorrenti.

I principali gruppi di elementi del servizio sono i seguenti:¹⁶

- Gli aspetti fisici: ovvero la modalità di consegna, che può svolgersi in relazione a particolari desideri del cliente, con riferimento ai mezzi di trasporto impiegati.
- Il mantenimento del rapporto con il cliente: ovvero lo scambio delle informazioni che possono risultare necessarie nel corso dello svolgimento dell'ordine.
- Gli aspetti operativi: prendono in considerazione la lunghezza del ciclo dell'ordine, ossia il tempo intercorrente tra il momento di ricevimento dell'ordine e il momento della consegna del prodotto ordinato e valutando l'affidabilità del fornitore.

Possiamo definire la qualità del prodotto come il grado di soddisfazione dei bisogni del cliente.

¹⁵ Martin Christopher (2005) *Supply chain management: creare valore con la logistica*, pp. 6-10.

¹⁶ Giovanbattista Marini (2011) *Logistica & Supply chain management: come creare maggior valore per il cliente*, pp. 37-38.

Prima che si possa discutere la qualità del prodotto, è necessario, quindi, definire quali sono le effettive esigenze del cliente e di conseguenza le relative caratteristiche richieste del bene; definiamo perciò due aspetti distinti ma correlati da prendere in considerazione dell'analisi di qualità del prodotto:

- Qualità del design: definita come misura della buona riuscita del prodotto in relazione alle richieste del cliente. Se la qualità del design è bassa, il prodotto non soddisferà i requisiti, al contrario se la qualità dovesse rivelarsi alta, il cliente dovrebbe essere soddisfatto del bene acquistato. La caratteristica più importante del design, per quanto riguarda il raggiungimento di una buona qualità, è la specifica; questa descrive e definisce il prodotto o servizio e dovrebbe essere una dichiarazione completa di tutte le sue caratteristiche.¹⁷

- Qualità della conformità al design: Questa è la misura in cui si valuta la qualità del progetto che ha condotto alla produzione del bene, ciò che il cliente riceve è l'esemplificazione di tutti i sistemi produttivi e delle decisioni di marketing e produzione, a cui sono relativi tutti i costi sostenuti dall'azienda. La qualità non può essere relativizzata al prodotto unicamente, ma deve essere perseguita all'interno dell'intera catena produttiva. L'area della conformità al design riguarda in gran parte le prestazioni del processo, che trasforma un insieme di input, tra cui azioni, metodi e operazioni, in output desiderati - in questo caso la PF0.

Aggiungere valore attraverso la differenziazione rappresenta per l'azienda un mezzo utile per ottenere un vantaggio concorrenziale sul mercato, proprio per rendere possibile l'ottenimento di questo vantaggio si tende ad integrare alla produzione aspetti tecnologici sempre più innovativi, anche se, un'impresa che intenda distaccarsi dai soliti espedienti concorrenziali concentra maggiormente l'attenzione sul servizio clienti.

L'azienda Automobili Pininfarina prosegue verso entrambe le direzioni, si avvale di sistemi tecnologici avanzati e contemporaneamente progetta servizi di interfaccia al cliente elaborati e completi, puntando su di un servizio di consegna altamente ritagliato sui clienti, permettendo loro di assistere alle fasi di produzione del veicolo fino alla consegna simbolica del veicolo a Cambiano.

¹⁷ Michael Quayle (2006) *Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities*, pp 92-94.

È importante dare al cliente la possibilità di personalizzare la PF0, anche se questo dovesse comportare processi di immagazzinamento più complessi e maggiore difficoltà di sviluppo nei processi della Supply Chain, in questo contesto le principali scelte da prendere sono:

- Il colore degli interni con un mix di fibra di carbonio a vista, pelle, alluminio spazzolato o verniciato antracite.
- Il modello delle chiavi composto da policarbonato nero e alluminio spazzolato anodizzato.
- La personalizzazione dei cerchi in lega che possono essere verniciati, di ceramiche lucide, o lucidate con precisione e si evidenziano due misure differenti di cerchi tra la versione “base” e quella “Furiosa”.
- I sedili con 26 varianti. Con la possibilità di scegliere tra un sedile GT e un sedile Pilota, che possono essere prodotti in alcantara o in pelle, come si può vedere dalla figura 5.25.



Figura 5.25: Varianti dei sedili della Battista

- La verniciatura della vettura con 28 possibili tonalità di colore, oltre a questi colori di serie, si può aggiungere il colore Bespoke a scelta del cliente.

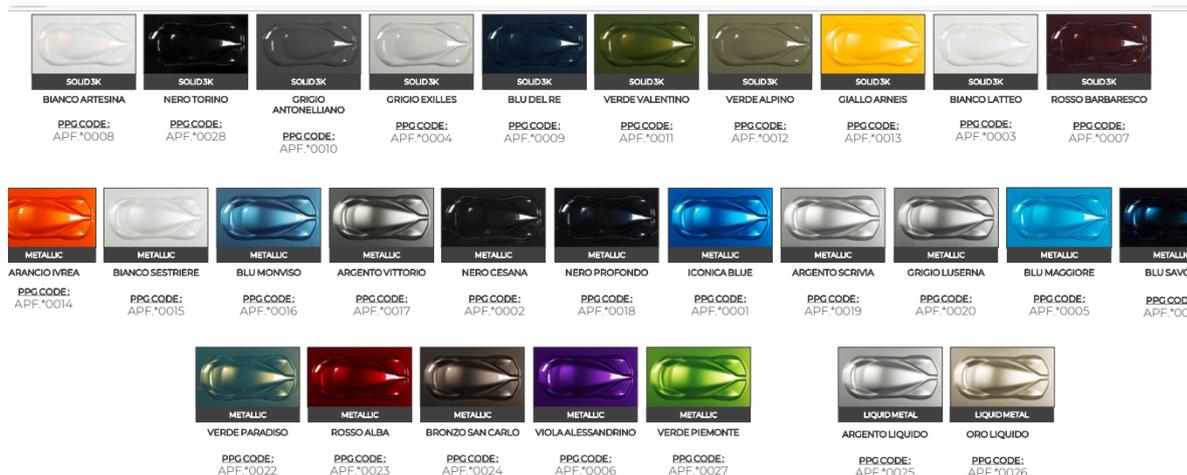


Figura 5.26: Opzioni di verniciatura della PF0

Sulla base del modello sportivo elettrico, combinando le tinte Bianco Sestriere, Grigio Antonelliano e Iconica Blu¹⁸, sono state studiate configurazioni diverse per ognuno dei 5 modelli esclusivi di Battista Anniversario.

Questo modello offre il pacchetto aerodinamico Furiosa, che viene proposto come optional anche nella versione definitiva delle altre Battista.

Il kit fornisce lo splitter anteriore, ovvero un'estensione del labbro inferiore dello spoiler che fornisce aerodinamicità al veicolo, le minigonne, dette anche bandelle laterali, costituiscono un componente estetico e aerodinamico della vettura e il diffusore posteriore; quando il pacchetto viene associato al modello Anniversario, questi elementi combinano la finitura in carbonio a vista e il carbonio con sfumatura Iconica Blu, con bordo Bianco Sestriere.

Le appendici posteriori e il paraurti sono invece componenti esclusive della Battista Anniversario, così come i cerchi in alluminio forgiato mono dado da 21", che mirano ridurre di circa 10 kg la massa totale.

Per quella che è la presentazione estetica del modello, gli interni sono rivestiti di pelle e Alcantara nera e all'esterno spiccano i loghi Pininfarina 90.

Inoltre, la Battista per raggiungere i suoi obiettivi di sviluppo, ha siglato due accordi con Mohr group a Monaco e Jardine Motors Group a Londra come nuovi rivenditori partner con l'apertura della lounge Automobili Pininfarina a Monaco. Questi accordi rappresentano una

¹⁸https://www.quattroruote.it/news/nuovi-modelli/2020/03/02/pininfarina_battista_anniversario_interni_prestazioni_prezzo.html

grande opportunità per i clienti di possedere una hyper GT elettrica in edizione limitata, fatta a mano; l'obiettivo raggiunto è quello di stabilire un punto di riferimento per il lusso automobilistico sostenibile e di poter personalizzare le opzioni della Battista in base ai desideri del singolo cliente.

5.3.1 CRM e CPQ della PF0

Il CRM (*Customer Relationship Management*) è una strategia per gestire le relazioni e le interazioni di un'organizzazione con i clienti finali e potenziali, utilizzato anche da Automobili Pininfarina, è utile per snellire i processi produttivi e a migliorare la redditività dell'impresa.

Il software CRM registra le informazioni di contatto dei clienti, come e-mail, telefono ed eventuali siti web; può inserire anche informazioni accessorie quali notizie recenti sull'attività aziendale e preferenze personali di un cliente.

Il sistema organizza tutte queste informazioni per fornire un database completo che permetta, nel tempo, di integrare sempre maggiori dettagli sul rapporto cliente-azienda e che non solo aggiorni tali conoscenze, ma che sia anche fonte di miglioramento dell'interfaccia con gli acquirenti.

Per l'interfaccia con il cliente si utilizza anche il CPQ, ovvero l'acronimo di *Configure, Price, Quote*, il quale è uno strumento di massimizzazione delle vendite e dell'efficacia dei venditori. Volendone fornire una definizione, possiamo considerarlo un software, che all'interno dei processi di vendita assume un ruolo essenziale nella configurazione dell'offerta, della gestione della trattativa e della chiusura del contratto¹⁹:

Il CPQ, a differenza di tutti gli altri strumenti di supporto, serve per vendere direttamente: è quel software che il venditore usa quando è di fronte al cliente e tramite il quale configura l'offerta perfetta in funzione delle sue esigenze, delle necessità espresse e del suo budget.

Come si può osservare dalla figura, attraverso il CPQ della PF0 è possibile scegliere il tipo di verniciatura, i tipi di sedili e la firma sull'ala posteriore.

¹⁹ <https://www.apparound.com/it/sales-tools-it/software-cpq/>

The screenshot shows the Salesforce CPQ 'Edit Quote' page for quote Q-00067. The table below lists the product configuration details:

#	PRODUCT FAMILY	PRODUCT CODE	DESCRIPTION	SURFACE FINISH
1	MODEL	PF0		
2	MAIN BODY		PAINTED IN ARGENTO LIQUIDO LIQUID	EXT_BODY_PAINT
3	PERFORMANCE STRIPES		NO PERFORMANCE STRIPES (STANDARD)	LIVERY
4	CARBON ACCENT PACK		EXP. SIGNATURE CARBON TINTED IN ICONICA BLU	EXT_CARB_LOOK
5	FURIOSA PACKAGE		FURIOSA PACKAGE (ACCORDING TO CARBON ACCENT PACK)	FURIOSA_PACK_CARBON_LOOK
6	PINSTRIPES		PAINTED IN ARGENTO LIQUIDO LIQUID	FURIOSA_PACK_CARBON_LOOK
7	FRONT NOSE		ACCORDING TO MAIN BODY (STANDARD)	EXT_FRT BUMPER_WING_PAINT
8	SEAT TYPE	GT SEATS		SEAT-GT
9	EXTERIOR JEWELLERY PACK		BRUSHED ALUMINIUM ANODIZED (STANDARD)	EXT_JEW_01
10	MIRROR CAPS		PAINTED IN NERO (STANDARD)	MIRROR_CAPS_PAINT
11	REAR WING CONTRAST		ACCORDING TO MAIN BODY (STANDARD)	UNDER_REAR_FLAP_PAINT
12	REAR WING SIGNATURE		BATTISTA SIGNATURE IN BLACK	UNDER_REAR_FLAP_PAINT
13	REAR DETAILING SCREWS		PAINTED IN ARGENTO LIQUIDO LIQUID SATIN	UNDER_REAR_FLAP_SCREW_PAINT
14	WHEEL SET	IMPULSO	PRECISION POLISHED BLACK GLOSS	WHEEL_RIM_FINISH (IMPULSO)

Figura 5.27: CPQ della PF0

CRM e CPQ sono strumenti complementari che intervengono in fasi differenti del ciclo di vendita, ognuna con le sue peculiarità; il CPQ è più diretto e specifico, mentre il CRM ha un raggio d'azione più ampio, entrambi intervengono, però, all'interno del processo di vendita, sia pur a livelli diversi.

Una delle tipiche attività successive all'acquisto del CPQ, è la sua integrazione con i sistemi gestionali dell'azienda, CRM incluso. In questo modo, l'organizzazione si potrà avvalere dell'efficacia, della rapidità di configurazione e delle produttività del CPQ sommandolo alla ricchezza informativa del CRM.

I benefici concreti che l'azienda e la forza vendita ottengono adottando una soluzione di Configure, Price, Quote:

- Aumento di produttività delle vendite: nell'automatizzazione di buona parte della procedura, dalla configurazione dell'offerta al preventivo, usare un CPQ può significare ridurre al minimo la possibilità di errore dovuto a trascrizioni e attività manuali, con conseguente aumento della produttività delle vendite.
- Velocità e personalizzazione: sono fondamentali nel settore automotive, soggetto a elevata personalizzazione delle offerte e, al tempo stesso, a forti vincoli regolamentari, il CPQ permette al venditore di configurare velocemente un'offerta di fronte al cliente.

- Automazione: i passaggi dell'attività di vendita vengono riuniti in un unico workflow, nel quale l'attività manuale è ridotta al minimo, se non completamente eliminata, così da evitare gli errori che spesso ne derivano.
- Integrazione con i sistemi aziendali: CPQ, con la sua capacità di configurare offerte complesse e di integrarsi all'interno dell'articolato sistema gestionale delle aziende, soprattutto con i CRM e gli ERP, rappresenta senza dubbio un tassello fondamentale della vendita.

Inoltre, un supply chain manager è fondamentale che durante il progetto gestisca, attraverso l'utilizzo del CRM e del CPQ, le "4R", vale a dire reattività, regolarità, resilienza e relazioni²⁰:

- **Reattività:** Nel mondo just-in-time la capacità di rispondere ai requisiti dei clienti in periodi di tempi ancora più brevi è fondamentale. Non solo i clienti desiderano tempi di lead più brevi, ma cercano flessibilità e soluzioni sempre più personalizzate.
- **Regolarità:** Uno dei motivi principali per cui qualsiasi azienda conserva scorte di sicurezza è per prepararsi ad affrontare una potenziale domanda inattesa o l'eventuale inadempienza di un fornitore nella consegna dei materiali ordinati. Un fattore chiave per migliorare la regolarità dei processi di logistica è il perfezionamento dei canali di comunicazione interni ed esterni all'azienda.
- **Resilienza:** Il mercato di oggi è caratterizzato da livelli più elevati di turbolenza e volatilità. Gli ambienti aziendali, economici e politici più grandi sono soggetti a colpi o interruzioni impreviste. Di conseguenza le supply chain sono vulnerabili e spesso vittime della disgregazione, e per i motivi elencati, il rischio che la continuità aziendale venga meno si fa sempre più alto.
- **Relazioni:** Il supply chain management riguarda, per definizione, la gestione delle relazioni tra reti complesse di aziende che, sebbene legalmente indipendenti, sono in realtà interdipendenti. Le supply chain possono quindi solo essere quelle rette da una costante ricerca di soluzioni favorevoli per tutti, basate sulla reciprocità e sulla fiducia.

Una formula di calcolo del vantaggio competitivo che un'azienda detiene, sicuramente, si basa sul presupposto che l'azienda più competitiva detenga sul mercato una posizione di

²⁰ Martin Christopher (2005) *Supply chain management: creare valore con la logistica*, pp. 29-31.

spicco, data da un rapporto costi-benefici migliore rispetto a quello di altre aziende; si dice perciò che ha un maggiore “valore cliente”.

La gestione della logistica ha la capacità di influire sul numeratore e sul denominatore del rapporto del valore del cliente.

Il valore cliente è dato dalla seguente formula:

$$\text{Valore cliente} = \frac{\text{Qualità} \times \text{Servizio}}{\text{Costo} \times \text{Tempo}}$$

Ognuno di questi quattro elementi costitutivi può essere brevemente definito in questo modo:

- Qualità: funzionalità, performance e specifiche tecniche della PF0.
- Servizio: disponibilità, supporto e impiego forniti al cliente.
- Costo: i costi di transazione del cliente che comprendono il prezzo i costi del ciclo di vita.
- Tempo: il tempo impiegato per rispondere ai requisiti del cliente, come per esempio i tempi di lead di consegna della vettura.

Ciascuno dei quattro elementi richiede una continua revisione ed un costante miglioramento, sia dal punto di vista dell'innovazione, che dell'investimento per garantire un vantaggio competitivo continuo.

6. Conclusioni

Le principali sfide che il modello di gestione della Supply Chain si prefissa tramite la produzione della PF0 sono: il dimensionamento del magazzino, il contenimento dei costi, la trasparenza della catena di produzione e distribuzione e l'impatto ambientale del veicolo.

L'attenzione speciale di Pininfarina alla mobilità sostenibile e alle tecnologie innovative è diventata nel tempo la forza motrice dell'azienda stessa.

Per mantenere sempre sotto controllo il rischio aziendale e contemporaneamente mantenere i vantaggi competitivi acquisiti è necessario che nel tempo, alle funzioni di supply chain, si integrino sempre maggiori funzioni atte a migliorare esponenzialmente i sistemi di produzione e soprattutto la comunicazione con fornitori e clienti finali e potenziali.

Un esempio di affiancamento efficace di due funzioni è quello della supply chain e della logistica, che insieme riescono a garantire una posizione di superiorità duratura sui concorrenti; la logistica d'ingresso risulta quindi essere importante tanto quanto l'interfaccia col cliente finale e l'attenzione viene rivolta alla compressione del tempo da un'estremità all'altra della supply chain.

Possiamo definire la collaborazione tra Automobili Pininfarina e Pininfarina una relazione di "partnership", e considerarlo quindi un accordo relativamente duraturo che mira al raggiungimento di un comune obiettivo e proprio per questo il rapporto di collaborazione risulta influenzato dai seguenti fattori:

- La condivisione del successo: entrambi i partner traggono beneficio da questa cooperazione e mirano a massimizzare e a raggiungere un obiettivo individuale.
- La presenza di aspettative di lungo termine: la relazione si adatta ai principali obiettivi strategici di entrambe i partner. I partner hanno obiettivi di lungo termine per il raggiungimento dei quali la gestione delle relazioni è una leva strategica fondamentale.
- L'esistenza di più punti di contatto: le comunicazioni non vengono limitate ai canali formali e possono avvenire tra una pluralità di soggetti facenti parte di entrambe le organizzazioni.
- Interdipendenza: i partner necessitano l'uno dell'altro, hanno abilità e competenze complementari.

- Apprendimento comune: ovvero l'impegno reciproco ad apprendere l'uno dall'esperienza dell'altro e viceversa.
- Coordinamento comune delle attività: la collaborazione permette il coordinamento congiunto di attività come, per esempio, quella del flusso dei materiali.
- Trasparenza delle informazioni: proprio perché si crea un clima di fiducia tra i due soggetti si instaura uno scambio di informazioni aperto e pulito.
- *Problem solving* comune: al presentarsi di eventuali ostacoli e problemi la ricerca di una soluzione è comune e perciò più efficace.
- Istituzionalizzazione: alla relazione viene dato uno status formale, con chiare responsabilità e processi decisionali coinvolgenti le parti.
- Fiducia: è uno dei fattori più importanti all'interno di una partnership, senza una condizione di fiducia reciproca dei due soggetti si andrebbe di per certo incontro ad un fallimento.

Il supply chain management della PF0 implica: la focalizzazione sul cliente, l'orientamento all'organizzazione per processi e l'interiorizzazione dei cambiamenti intervenuti nei rapporti tra fornitori, produttori e canali distributivi. Per competere e sopravvivere in questi mercati globali è necessaria un'organizzazione orientata alla logistica.

Si deve spostare l'attenzione dalle funzioni ai processi aziendali. Sta emergendo un nuovo modello di competizione in cui la rete della supply chain fornisce sempre di più un vantaggio sostenibile attraverso un migliore valore dei clienti.

La disciplina della logistica della supply chain ha subito, nel corso del tempo, innumerevoli trasformazioni organizzative all'interno di un contesto che ha radicalmente cambiato il modo in cui le imprese competono e si rapportano tra di loro sul mercato di riferimento.

Quando si persegue questo tipo di obiettivo, e si mira al raggiungimento di un vantaggio competitivo assoluto si deve monitorare con costanza il cliente, e se necessario, riconfigurare il processo produttivo, riorganizzare la catena di produzione e sfruttare i punti di forza di tutti i componenti della supply chain.

Dunque, il livello di servizio che un'azienda riesce a fornire dipende dalla capacità di risposta di tutto il ciclo operativo, ed essendo quest'ultimo gestito dalla logistica, possiamo dire che il servizio dipende da come è organizzata e gestita la logistica dell'azienda.

La competizione tra aziende è totalmente improntata sulla loro capacità di reazione e alla loro competenza, e l'azienda Automobili Pininfarina sta utilizzando il progetto Battista, non solo per lanciare sul mercato un prodotto nuovo efficiente ed ecosostenibile, ma anche per gettare le basi ad una produzione futura sempre più raffinata e importante di vetture prestazionali ed innovative.

7. Bibliografia

1. <https://pininfarina.it/it/storia-del-design/>
2. https://www.wired.it/gadget/motori/2021/02/10/pininfarina-battista-e-in-arrivo-la-furiosa-elettrica-made-in-italy/?refresh_ce
3. <https://it.marketscreener.com/quotazioni/azione/BREMBO-S-P-A-35054164/attualita/Battista-by-Automobili-Pininfarina-l-Hypercar-equipaggiata-con-freni-Brembo-32498839/>
4. <https://www.lastampa.it/topnews/edizioni-locali/torino/2021/03/15/news/battista-l-hypercar-elettrica-da-quasi-2000-cavalli-debutta-in-strada-a-torino-1.40028660>
5. <https://www.electricmotornews.com/eventi/pininfarina-battista-wallbox-ricarica/>
6. Nigel Slack, Pamela Danese, Pietro Romano, Andrea Vinelli (2019) *Gestione delle operations e dei processi*, pp. 218-243.
7. Pietro Romano, Pamela Danese (2010) *La gestione dei processi di fornitura e distribuzione*, pp. 13-16.
8. Ettore Maraschi, Paola Masciantonio (2008) *Strategia e gestione della Supply Chain*, pp. 88-91.
9. <https://www.topsupplier.com/blog/il-plan-for-every-part-la-gestione-dei-dati-critici-per-prendere-le-giuste-decisioni-scopriamolo-insieme->
10. Pietro Romano, Pamela Danese (2010) *La gestione dei processi di fornitura e distribuzione*, pp. 104-107.
11. <https://www.openmindtech.it/cosa-e-il-kitting-e-come-ottimizzarlo/>
12. Nigel Slack, Pamela Danese, Pietro Romano, Andrea Vinelli (2019) *Gestione delle operations e dei processi*, pp. 363.
13. Nigel Slack, Pamela Danese, Pietro Romano, Andrea Vinelli (2019) *Gestione delle operations e dei processi*, pp. 330.
14. <https://www.industry4business.it/industry-40-library/mes-manufacturing-execution-system/>

15. Martin Christopher (2005) *Supply chain management: creare valore con la logistica*, pp. 6-10.
16. Giovanbattista Marini (2011) *Logistica & Supply chain management: come creare maggior valore per il cliente*, pp. 37-38.
17. Michael Quayle (2006) *Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities*, pp 92-94.
18. https://www.quattroruote.it/news/nuovimodelli/2020/03/02/pininfarina_battista_anniversario_interni_prestazioni_prezzo.html
19. <https://www.apparound.com/it/sales-tools-it/software-cpq/>
20. Martin Christopher (2005) *Supply chain management: creare valore con la logistica*, pp. 29-31.