

POLITECNICO DI TORINO

Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione

LM-31



Corso di laurea magistrale in Ingegneria Gestionale

A.A. 2025/2026

Sessione di Laurea: Marzo 2026

“La catena logistica della Nuova Lancia Ypsilon, criticità e soluzioni”

Relatore: Prof. Carlo Rafele

Candidato: Gabriele Bax

Matricola: S330234

INDICE

1. CONTESTO	2
2. LA SUPPLY CHAIN NELL'INDUSTRIA AUTOMOTIVE: STRUTTURA, DINAMICHE EVOLUTIVE E SCENARI FUTURI	7
3. STELLANTIS: STRUTTURA, PERFORMANCE ECONOMICA, POSIZIONE COMPETITIVA E PROSPETTIVE STRATEGICHE	10
4. SUPPLY CHAIN DI STELLANTIS: DA CLIENTE A FORNITORE	12
5. LA CATENA LOGISTICA DELLA NUOVA LANCIA YPSILON	15
6. JOURNEY UTENTE	18
7. ARCHITETTURA INFORMATIVA DI SUPPORTO ALLE VENDITE	21
8. FUNNEL ANALYSIS	25
9. MODELLI LANCIA	21
10. STABILIMENTO STELLANTIS DI SARAGOZA (FIGUERELAS)	32
<u>11. PRINCIPALI CRITICITA' NELLA CATENA LOGISTICA</u>	
➤ 11.1 DOPPIA CODIFICA FCA-PSA E RISCHIO DI ERRORI NELLA TRASCODIFICA	38
➤ 11.2 ERRORI DI ORDINE E INCOMPATIBILITA' TRA OPTIONAL	41
➤ 11.3 DISALLINEAMENTI NELLE FINESTRE DI INTERVENTO	47
➤ 11.4 RITARDI NELLA CATENA DI FORNITURA	50
➤ 11.5 RITARDI LOGISTICI POST-PRODUZIONE (NAVI O TRENI INCOMPLETI)	55
➤ 11.6 OBSOLESCENZA DI COMPONENTI O CAMBI DI REGOLAMENTAZIONE	58
➤ 11.7 ELEVATA COMPLESSITA' INDUSTRIALE E PERSONALIZZAZIONE	61
12. PIATTAFORMA INFORMATICA DI RIFERIMENTO	64
<u>13. STRATEGIE DI SEMPLIFICAZIONE</u>	
➤ 13.1 STANDARDIZZAZIONE	66
➤ 13.2 PIAN. DEI FORNITORI A LUNGO TERMINE E OTTIMIZZAZIONE DEGLI STOCK	80
➤ 13.3 PRODUZIONE SINCRONA E JUST IN TIME PER RIDURRE SPAZI E SPRECHI	94
➤ 13.4 AUMENTO DELLA DIGIT. NEI SISTEMI DI CODIFICA E PIANIFICAZIONE	107
14. SINTESI UNIFICATA E PROSPETTIVE FUTURE DEI VANTAGGI TECNICO-ECONOMICI	121
15. CONCLUSIONI	124
16. BIBLIOGRAFIA	127

1. CONTESTO

ESPERIENZA DI TIROCINIO

Durante la mia esperienza come Stagista in Marketing Brand Lancia, durata circa 5 mesi (dal 21 luglio 2025 al 19 dicembre 2025), ho ricoperto un ruolo di supporto strategico e operativo all'interno del Team Brand Content, contribuendo attivamente allo sviluppo e all'implementazione delle attività previste dal piano marketing della Nuova Lancia Ypsilon. L'esperienza mi ha permesso di lavorare in un contesto orientato all'innovazione e alla trasformazione digitale del brand, con un focus specifico sulle attività Media e Digital, oggi centrali nella strategia di comunicazione del marchio. In particolare, il mio ruolo consisteva nel supportare lo sviluppo di tutti i nuovi touchpoint di comunicazione, sia online che offline, previsti dal piano marketing. Questo includeva la supervisione e il coordinamento di contenuti destinati a diversi canali digitali, come social media, piattaforme web, campagne display e video online, assicurando coerenza con il posizionamento del brand e con la nuova identità di Lancia. Ho collaborato attivamente con il team nella fase di ideazione, sviluppo e validazione dei contenuti, partecipando a riunioni strategiche e operative finalizzate all'allineamento tra obiettivi di marketing, creatività e performance attese. Un'importante parte delle mie attività riguardava la collaborazione con le agenzie creative (777 – Armando Testa) e digitali (Starcom e Collective), con le quali ho lavorato allo sviluppo di progetti di social media marketing e alla realizzazione di pagine web dedicate alla nuova Lancia Ypsilon. In questo contesto, ho contribuito alla definizione dei brief creativi, al monitoraggio dello stato di avanzamento dei progetti e alla verifica della qualità e coerenza dei materiali prodotti rispetto alle linee guida del brand. Questa esperienza mi ha permesso di comprendere in modo approfondito le dinamiche di collaborazione tra azienda e agenzie esterne, nonché i processi di approvazione e ottimizzazione dei contenuti digitali. Parallelamente, ho collaborato con le agenzie media per la realizzazione di analisi media ad hoc e per il supporto alle campagne media centrali, contribuendo all'analisi delle performance delle attività pubblicitarie su diversi canali. Ho partecipato all'interpretazione dei dati relativi a reach, impression, CTR e conversioni, supportando il team nella valutazione dell'efficacia delle campagne e nell'individuazione di opportunità di ottimizzazione. Un ulteriore aspetto centrale del mio ruolo era il supporto attivo nella realizzazione di reportistica e analisi di insight sulle performance Media & Digital. Mi occupavo della raccolta, dell'aggiornamento e dell'elaborazione dei dati di performance,

trasformandoli in report strutturati e facilmente interpretabili. Tali report venivano utilizzati sia per il monitoraggio interno delle attività, a cadenza settimanale, sia per la preparazione di presentazioni destinate al top management e ai principali stakeholder aziendali, richiedendo quindi un elevato livello di accuratezza, sintesi e chiarezza espositiva. Ogni giorno avevo come obiettivo specifico l'aggiornamento dei principali KPI di performance, recuperando i dati dal funnel fornito da Google Analytics. Questa attività mi ha permesso di sviluppare una solida familiarità con gli strumenti di web analytics e di comprendere in modo approfondito il comportamento degli utenti lungo il customer journey, dall'esposizione ai contenuti digitali fino alle azioni di conversione. Il monitoraggio costante dei KPI mi ha consentito di individuare trend, anomalie e opportunità di miglioramento delle performance digitali. Grazie alla mia formazione ingegneristica, ho svolto un'analisi statistica approfondita focalizzata su due Key Performance Indicator (KPI) di particolare rilevanza per la valutazione dell'efficacia delle strategie di marketing digitale: Engagement Rate e Drive to Store. L'analisi è stata condotta con l'obiettivo di applicare un approccio quantitativo allo studio delle performance delle campagne digitali, integrando competenze analitiche e conoscenze di marketing. L'Engagement Rate rappresenta un indicatore fondamentale per misurare il livello di coinvolgimento degli utenti nei confronti dei contenuti digitali del brand. Esso esprime il rapporto tra le interazioni generate dagli utenti (quali like, commenti, condivisioni, click o altre azioni rilevanti) e il numero totale di utenti raggiunti o visualizzazioni ottenute dal contenuto. Tale KPI consente di valutare non solo la visibilità delle campagne, ma soprattutto la capacità dei contenuti di suscitare interesse e partecipazione attiva da parte del pubblico, risultando un indicatore chiave della qualità e dell'efficacia della comunicazione digitale. Il Drive to Store, invece, è un indicatore utilizzato per misurare l'impatto delle attività di marketing digitale sul comportamento offline dei consumatori, in particolare in termini di generazione di traffico verso i punti vendita fisici. Questo KPI consente di stimare il numero di utenti che, a seguito dell'esposizione a una campagna digitale, compiono azioni riconducibili alla visita in concessionaria o allo showroom, come la ricerca della sede più vicina. Il Drive to Store rappresenta quindi un elemento chiave per valutare l'efficacia dell'integrazione tra canali digitali e retail fisico. L'obiettivo principale dell'analisi è stato quello di studiare la relazione di correlazione tra Engagement Rate e Drive to Store, al fine di comprendere se e in che misura un maggiore coinvolgimento degli utenti sui canali digitali potesse tradursi in un aumento del traffico verso i punti vendita fisici. In particolare, l'analisi mirava a verificare l'esistenza di un legame statisticamente significativo tra l'interazione con i contenuti digitali e il comportamento degli utenti nelle fasi successive del funnel di conversione. Attraverso l'applicazione di metodologie statistiche,

tra cui l'analisi di correlazione e l'osservazione dei trend temporali dei due indicatori, sono stati analizzati i dati di performance provenienti dalle piattaforme digitali e dagli strumenti di web analytics. L'interpretazione dei risultati ha permesso di individuare eventuali relazioni tra i KPI considerati, fornendo una base quantitativa per la valutazione dell'efficacia delle strategie di contenuto e delle campagne media. I risultati dell'analisi hanno contribuito a generare insight utili per il team Marketing, supportando un processo decisionale orientato ai dati e offrendo spunti per l'ottimizzazione delle future campagne digitali. In particolare, l'attività ha evidenziato l'importanza di sviluppare contenuti in grado di massimizzare il coinvolgimento degli utenti non solo in termini di visibilità, ma anche come leva strategica per influenzare il comportamento offline dei consumatori. Questa esperienza ha rappresentato un esempio concreto di applicazione delle competenze ingegneristiche a un contesto di marketing, rafforzando l'approccio analitico e quantitativo alle decisioni strategiche aziendali.

STELLANTIS EUROPE SPA

Stellantis Europe S.p.A. è una delle principali realtà industriali del settore automobilistico europeo e rappresenta il cuore delle attività produttive e commerciali del gruppo Stellantis nel continente. La società ha sede a Torino e affonda le proprie radici nella storica tradizione automobilistica italiana, erede diretta delle strutture industriali del gruppo Fiat. Nel corso degli anni, attraverso diverse trasformazioni societarie, l'azienda è passata da Fiat Group Automobiles a FCA Italy, fino ad assumere l'attuale denominazione in seguito alla nascita del gruppo Stellantis nel 2021, risultato della fusione tra FCA e il gruppo francese PSA. Stellantis riunisce al proprio interno numerosi marchi storici dell'automotive. Il portafoglio del gruppo comprende brand europei come Fiat, Abarth, Alfa Romeo, Lancia, Maserati, Peugeot, Citroën, DS Automobiles, Opel e Vauxhall, affiancati dai marchi nordamericani Jeep, Chrysler, Dodge e RAM. Questa ampia varietà consente a Stellantis di coprire tutti i principali segmenti del mercato, dalle utilitarie ai veicoli commerciali, dai SUV alle auto di lusso e sportive. L'attività produttiva del gruppo è distribuita in numerosi stabilimenti situati in diversi Paesi del mondo. In Europa, Stellantis ha una presenza particolarmente rilevante in Italia, dove si trovano sia la sede storica sia importanti impianti produttivi e centri di ricerca, insieme a stabilimenti in Francia, Germania, Spagna, Polonia, Regno Unito, Slovacchia e Serbia. Al di fuori dell'Europa, il gruppo dispone di impianti in Nord e Sud America, in particolare negli Stati Uniti, in Canada, in

Messico, in Brasile e in Argentina, oltre a strutture produttive e collaborazioni industriali in Paesi come Marocco, Turchia e India. Questa rete internazionale consente all'azienda di adattare la produzione alle esigenze dei diversi mercati e di ottimizzare i processi industriali. Dal punto di vista commerciale, Stellantis vende i propri veicoli in oltre cento Paesi, con una forte presenza nei principali mercati mondiali. L'Europa rappresenta un'area strategica per marchi come Fiat, Peugeot, Opel e Citroën, mentre il Nord America è centrale soprattutto per Jeep, RAM, Dodge e Chrysler. Il Sud America costituisce un altro mercato chiave, in particolare per Fiat e Jeep, mentre il gruppo è attivo anche in Medio Oriente, Africa e nell'area Asia-Pacifico. Grazie alla diversificazione dei marchi, degli stabilimenti e dei mercati di riferimento, Stellantis riesce a mantenere una posizione competitiva a livello globale e ad affrontare le sfide dell'industria automobilistica contemporanea. Dal punto di vista economico, Stellantis Europe S.p.A. ha registrato negli ultimi anni risultati di rilievo, con volumi di fatturato molto elevati, sebbene soggetti alle oscillazioni tipiche di un settore in profonda trasformazione. Il mercato automobilistico europeo è infatti caratterizzato da una forte competizione internazionale, da un contesto normativo sempre più stringente in materia di emissioni e da un cambiamento significativo della domanda, orientata verso veicoli elettrificati e soluzioni di mobilità sostenibile. In questo scenario complesso, la società è impegnata in un ampio processo di innovazione tecnologica e di riconversione industriale, volto a sostenere la transizione energetica e a rafforzare la propria competitività. Tali cambiamenti comportano anche sfide rilevanti, tra cui la riorganizzazione produttiva e il mantenimento dell'equilibrio economico in un contesto di mercato in rapida evoluzione. Stellantis Europe S.p.A. svolge quindi un ruolo strategico non solo all'interno del gruppo Stellantis, ma anche nel sistema industriale europeo e italiano. Essa rappresenta un punto di continuità tra la tradizione manifatturiera del passato e le prospettive future dell'automotive, orientate all'innovazione, alla sostenibilità e alla mobilità del domani.

LANCIA

Lancia è uno dei marchi automobilistici più storici e prestigiosi dell'industria italiana ed europea. Fondata a Torino nel 1906 da Vincenzo Lancia, pilota e ingegnere di grande talento, l'azienda si è distinta fin dalle origini per un approccio fortemente innovativo, orientato alla ricerca tecnica, alla qualità costruttiva e all'eleganza delle soluzioni adottate. Sin dai primi decenni del Novecento, Lancia ha contribuito in modo decisivo allo sviluppo dell'automobile moderna, introducendo soluzioni

tecniche all'avanguardia che spesso anticipavano le tendenze del settore. Nel corso della sua storia, Lancia si è affermata come un marchio di riferimento per l'ingegneria avanzata. È stata tra le prime case automobilistiche a introdurre il telaio portante con la Lancia Lambda negli anni Venti, una rivoluzione che migliorò sicurezza e comfort di guida. Successivamente, il marchio ha continuato a innovare con motori a V di piccola cilindrata, sospensioni indipendenti e soluzioni meccaniche raffinate, consolidando la propria reputazione come costruttore di automobili tecnologicamente sofisticate e curate nei dettagli. Parallelamente all'innovazione tecnica, Lancia ha sviluppato una forte identità stilistica basata su eleganza, sobrietà e raffinatezza. I modelli Lancia si sono sempre distinti per un design ricercato e per interni di alto livello, spesso caratterizzati dall'uso di materiali pregiati e da una particolare attenzione al comfort. Questa filosofia ha reso il marchio particolarmente apprezzato da una clientela colta ed esigente, che vedeva nell'automobile non solo un mezzo di trasporto, ma anche un simbolo di classe e progresso. Un capitolo fondamentale della storia di Lancia è rappresentato dall'impegno nel mondo delle competizioni automobilistiche. A partire dagli anni Cinquanta e soprattutto tra gli anni Settanta e Ottanta, Lancia ha scritto alcune delle pagine più gloriose del rally mondiale. Modelli leggendari come la Stratos, la 037 e la Delta Integrale hanno conquistato numerosi titoli nel Campionato del Mondo Rally, rendendo Lancia il marchio più vincente nella storia di questa disciplina. I successi sportivi hanno contribuito in modo decisivo a rafforzare l'immagine del brand, associandolo a prestazioni elevate, affidabilità e spirito competitivo. Nel 1969 Lancia è entrata a far parte del gruppo Fiat, evento che ha segnato una nuova fase della sua storia. Da quel momento, il marchio ha beneficiato di sinergie industriali e tecnologiche, pur attraversando periodi complessi legati a scelte strategiche e a un progressivo ridimensionamento della gamma. A partire dagli anni Duemila, Lancia ha progressivamente ridotto la propria presenza sui mercati internazionali, concentrandosi quasi esclusivamente sul mercato italiano con il modello Ypsilon, che ha continuato a riscuotere un buon successo commerciale grazie al suo posizionamento urbano e al design distintivo. Con la nascita del gruppo Stellantis nel 2021, Lancia è entrata in una nuova fase di rilancio strategico. Il marchio è stato inserito in un progetto di riposizionamento che mira a riportarlo al centro del panorama automobilistico europeo, valorizzandone la tradizione di eleganza, innovazione e qualità. Il piano industriale prevede una gamma completamente rinnovata, orientata verso l'elettrificazione, la sostenibilità ambientale e l'adozione di tecnologie digitali avanzate. Lancia viene oggi concepita come un brand premium, capace di coniugare stile italiano, comfort e soluzioni tecnologiche moderne. Attualmente, la produzione di Lancia è integrata all'interno della rete industriale di Stellantis, con stabilimenti e

centri di sviluppo condivisi con altri marchi del gruppo. Il focus principale è rivolto al mercato europeo, dove il brand punta a riconquistare visibilità e prestigio, facendo leva sulla propria storia e su una nuova interpretazione del lusso accessibile. In conclusione, Lancia rappresenta un patrimonio fondamentale dell'industria automobilistica italiana. La sua storia è caratterizzata da innovazioni tecniche, successi sportivi e una forte identità stilistica che l'hanno resa un marchio unico nel panorama mondiale. Il recente rilancio all'interno del gruppo Stellantis offre a Lancia l'opportunità di rinnovarsi, mantenendo viva la propria eredità e adattandola alle sfide della mobilità del futuro.

2. LA SUPPLY CHAIN NELL'INDUSTRIA AUTOMOTIVE: STRUTTURA, DINAMICHE EVOLUTIVE E SCENARI FUTURI

La supply chain rappresenta uno degli elementi strutturali più rilevanti dell'industria automobilistica, un settore che per dimensioni, complessità e impatto economico costituisce uno dei pilastri del sistema industriale globale [1][2]. La produzione di un veicolo richiede infatti il coordinamento di migliaia di componenti, tecnologie eterogenee e attori industriali distribuiti su scala internazionale [1]. In questo contesto, la gestione efficace della supply chain assume un ruolo strategico, incidendo direttamente sui costi, sulla qualità del prodotto finale, sui tempi di consegna e, più in generale, sulla competitività delle imprese automotive [2]. Negli ultimi anni, la supply chain del settore automobilistico è stata sottoposta a una pressione senza precedenti. Eventi globali come la pandemia di COVID-19, la crisi dei semiconduttori e le tensioni geopolitiche hanno evidenziato la fragilità di modelli organizzativi fortemente ottimizzati ma poco resilienti [3]. Parallelamente, l'industria sta affrontando una trasformazione strutturale legata alla transizione energetica, alla digitalizzazione dei processi e al cambiamento delle preferenze dei consumatori [4]. In questo scenario, la supply chain non può più essere considerata un mero sistema di supporto alla produzione, ma diventa un fattore chiave di creazione del valore e di vantaggio competitivo di lungo periodo [3].

STRUTTURA E FUNZIONAMENTO DELLA SUPPLY CHAIN AUTOMOTIVE

La supply chain automotive si caratterizza per una struttura multilivello estremamente articolata, che coinvolge una vasta rete di imprese interdipendenti [1][5]. Al vertice della catena si collocano gli Original Equipment Manufacturer (OEM), responsabili della progettazione del veicolo, dell'assemblaggio finale e della commercializzazione. Gli OEM coordinano una rete complessa di fornitori diretti e indiretti, organizzati secondo una logica gerarchica a livelli successivi, comunemente definiti Tier 1, Tier 2 e Tier 3 [5]. I fornitori di primo livello sono responsabili della fornitura di sistemi e moduli ad alto valore aggiunto, come powertrain, sistemi elettronici, moduli batteria e soluzioni di infotainment [6]. Questa frammentazione consente un'elevata specializzazione industriale, ma rende la supply chain fortemente dipendente dalla stabilità e dall'affidabilità di ciascun nodo [2]. Dal punto di vista operativo, la supply chain automotive si è storicamente sviluppata attorno a modelli produttivi basati sui principi del Just-in-Time e del Just-in-Sequence. Sebbene tali modelli abbiano permesso di ottenere elevati livelli di efficienza, essi presuppongono condizioni di stabilità che le recenti crisi hanno fortemente compromesso [3].

LE TRASFORMAZIONI STRUTTURALI DELLA SUPPLY CHAIN AUTOMOTIVE

Una delle principali forze di cambiamento della supply chain automotive è rappresentata dalla transizione verso la mobilità elettrica. Il passaggio ai veicoli elettrici comporta una riconfigurazione profonda della catena di fornitura, con una crescente importanza di batterie, software e componenti elettronici [8].

Questo processo determina l'ingresso di nuovi attori industriali e un ridimensionamento dei fornitori tradizionali. Parallelamente, la digitalizzazione sta ridefinendo le modalità di gestione della supply chain. L'adozione di tecnologie riconducibili al paradigma Industry 4.0 consente una maggiore visibilità dei flussi, una migliore capacità di previsione e un supporto più efficace ai processi decisionali [7]. La supply chain evolve così verso modelli sempre più predittivi e adattivi. Un ulteriore elemento di trasformazione riguarda la dimensione geografica della supply chain. Fenomeni come reshoring e nearshoring stanno acquisendo rilevanza, con l'obiettivo di aumentare la resilienza e ridurre la dipendenza da fornitori geograficamente lontani [8].

I PRINCIPALI ATTORI DELLA SUPPLY CHAIN AUTOMOTIVE

Gli OEM svolgono un ruolo centrale di coordinamento e governance della supply chain, definendo standard tecnici, strategie di approvvigionamento e criteri di qualità [5]. I fornitori, in particolare quelli di primo livello, sono chiamati a sostenere ingenti investimenti in innovazione per rispondere alle nuove esigenze tecnologiche [6]. Le relazioni tra gli attori della supply chain tendono pertanto a evolvere verso forme di collaborazione più strette [2]. Un ruolo crescente è svolto dagli operatori logistici e dai fornitori di soluzioni digitali, che contribuiscono a rendere la supply chain più trasparente ed efficiente [7].

SCENARI FUTURI E PROSPETTIVE DI SVILUPPO

Le prospettive future della supply chain automotive sono fortemente influenzate dalla necessità di rafforzarne la resilienza [3]. Le imprese stanno adottando strategie di diversificazione dei fornitori e strumenti di analisi avanzata per la gestione del rischio. In questo contesto, l'intelligenza artificiale assume un ruolo sempre più rilevante. Parallelamente, la sostenibilità ambientale diventa un obiettivo centrale nella progettazione delle supply chain del futuro [9]. La riduzione delle emissioni, l'economia circolare e il riciclo delle batterie rappresentano ambiti prioritari di intervento [9]. In questo scenario, la supply chain evolve in un sistema integrato, dinamico e strategico per la competitività di lungo periodo delle imprese automotive [2].

3. STELLANTIS: STRUTTURA, PERFORMANCE ECONOMICA, POSIZIONE COMPETITIVA E PROSPETTIVE STRATEGICHE

L'andamento finanziario di Stellantis negli ultimi anni riflette tanto la fase di consolidamento post-fusione quanto le dinamiche cicliche e strutturali dell'industria automotive. Nel 2023 il gruppo ha raggiunto ricavi netti record pari a circa 189,5 miliardi di euro, con un aumento rispetto all'anno precedente e un utile netto di circa 18,6 miliardi di euro, sostenuto da un forte contributo delle vendite e delle attività operative. Tuttavia, nel 2024 i risultati hanno mostrato un rallentamento, con i ricavi netti scesi a 156,9 miliardi di euro (-17% rispetto al 2023) e un utile netto significativamente ridotto, segnale delle difficoltà di allineare l'offerta di prodotto con la domanda in transizione e delle pressioni sui volumi di vendita in alcune aree, pur mantenendo una prospettiva di crescita e ritorno alla profittabilità nel 2025. La struttura produttiva di Stellantis è estremamente ampia e articolata. La società opera con stabilimenti in oltre ventinove paesi, che includono più di cinquanta impianti di proprietà e in joint venture, distribuiti in Europa, Nord America, Sud America, Africa e Asia. Questa rete globale comprende siti di produzione di veicoli finiti, impianti di motori e trasmissioni, unità dedicate all'elettrificazione e centri di componentistica, riflettendo la doppia eredità italiana/francese e la capacità di adattarsi alle esigenze dei diversi mercati di riferimento. In Europa, gli stabilimenti dell'area PSA e FCA storici, in Francia, Italia, Spagna, Germania, Polonia, Regno Unito, Slovacchia e Serbia, formano il cuore produttivo e tecnologico dell'azienda, anche se negli ultimi esercizi alcuni impianti hanno affrontato interruzioni temporanee o flessioni produttive a causa della debolezza della domanda e delle transizioni verso nuove famiglie di prodotto. Negli Stati Uniti, Stellantis ha annunciato piani di espansione e modernizzazione della sua presenza industriale, con investimenti ingenti per aumentare la capacità produttiva del 50 % nel corso dei prossimi anni, introducendo nuovi modelli e potenziando la capacità di produzione di propulsori e veicoli in diversi stabilimenti strategici. Una strategia simile di crescita produttiva è in atto anche fuori dall'Europa e dal Nord America, come dimostra l'espansione della capacità produttiva presso il plant di Kenitra in Marocco, che punta a raddoppiare la produzione annuale di veicoli e rafforzare la presenza del gruppo nel continente africano e oltre. In Algeria, ad esempio, il nuovo impianto di Tafraoui si propone come hub locale per l'assemblaggio di modelli Fiat con una capacità progressiva di decine di migliaia di unità l'anno, segnando l'impegno di Stellantis nell'integrazione produttiva nei mercati emergenti. Dal punto di vista competitivo, Stellantis si colloca tra i principali costruttori

automobilistici a livello mondiale. Tradizionalmente, il gruppo è considerato uno dei “Big Four” dell’industria auto globale, accanto a Toyota, Volkswagen e General Motors, una posizione confermata dalla vastità del portafoglio di marchi e dalla diversificazione per segmento e area geografica. Nel mercato europeo, Stellantis ha mantenuto nel 2025 una seconda posizione nelle vendite totali, con una forte presenza soprattutto nella gamma dei veicoli commerciali leggeri e nei segmenti ibridi, consolidando la propria leadership in mercati quali Francia, Italia e Portogallo. La divisione Stellantis Pro One, dedicata ai veicoli commerciali, ha contribuito significativamente ai ricavi globali, raggiungendo importanti quote di mercato in Europa, Sud America e Medio Oriente, ponendo le basi per un ruolo di leadership mondiale nei veicoli commerciali entro il 2027. Il piano strategico di lungo periodo di Stellantis, denominato “Dare Forward 2030”, delinea gli obiettivi e le direttrici evolutive dell’azienda per il prossimo decennio. Basato su pilastri fondamentali quali “Care, Tech e Value”, questo piano si propone di trasformare Stellantis in un player di riferimento non solo nel settore automobilistico tradizionale, ma nella mobilità sostenibile e tecnologicamente avanzata. Tra gli elementi chiave del piano figurano l’ambizione di raggiungere la neutralità carbonica globale entro il 2038, con obiettivi intermedi di forte riduzione delle emissioni entro il 2030, e la transizione verso una gamma di prodotti completamente elettrificata, includendo veicoli a batteria e soluzioni digitali integrate. Altri obiettivi strategici includono la crescita della quota di vendite online, con l’ambizione di arrivare a un terzo delle vendite totali attraverso canali digitali entro il 2030, e lo sviluppo di un marketplace globale digitale per rafforzare la relazione diretta con i clienti. In termini di performance finanziaria, il piano prevede il potenziamento della capacità di generare valore per gli stakeholder attraverso margini operativi sostenuti, una solida posizione di cassa e l’incremento delle vendite di veicoli elettrificati e servizi connessi nel post-vendita. Le evoluzioni previste nella rete produttiva e nell’offerta di prodotto rispecchiano l’urgenza di adattarsi alle trasformazioni in corso nell’industria automobilistica globale. L’espansione negli Stati Uniti, la crescita della capacità produttiva in aree emergenti e la progressiva modernizzazione degli impianti storici in Europa indicano un approccio volto a bilanciare competitività, prossimità ai mercati chiave e sostenibilità industriale. Parallelamente, la collaborazione con partner tecnologici e la creazione di nuove infrastrutture per la produzione di batterie e componenti critici delineano un percorso di progressiva autonomia tecnica e riduzione della dipendenza da catene di fornitura globali tradizionali. Nonostante queste prospettive positive, il gruppo è confrontato anche con sfide significative, tra cui la debolezza della domanda in alcuni segmenti di mercato, pressioni sui margini a causa dell’aumento dei costi di produzione e l’intensificarsi della competizione, soprattutto nei veicoli

elettrici da parte dei produttori cinesi. Le dinamiche di mercato recenti, con flessioni delle vendite in Europa e negli Stati Uniti, mettono in evidenza la necessità di una gestione flessibile e di una rapida capacità di adattamento strategico, elementi centrali per il successo nel prossimo decennio. In sintesi, Stellantis si presenta come un attore di primo piano nel panorama automobilistico mondiale, con una struttura produttiva ampia e diversificata, performance economiche di rilievo e un piano industriale ambizioso orientato alla sostenibilità, alla digitalizzazione e all'innovazione di prodotto. La traiettoria strategica delineata dal gruppo offre un quadro coerente di evoluzione verso una mobilità più pulita e connessa, pur richiedendo una forte capacità di gestione delle transizioni competitive e operative che caratterizzano il settore.

4. SUPPLY CHAIN DI STELLANTIS: DA CLIENTE A FORNITORE

LA RETE DEI FORNITORI: UN ECOISTEMA GLOBALE E MULTILIVELLO

La supply chain di Stellantis prende forma all'interno di una rete di fornitori estremamente ampia e articolata, distribuita su scala globale e caratterizzata da una forte eterogeneità. Questo ecosistema comprende imprese specializzate nella produzione di materie prime, aziende altamente tecnologiche impegnate nello sviluppo di componenti elettronici avanzati, e fornitori di sistemi complessi che entrano direttamente nelle linee di assemblaggio. La struttura multilivello della rete, articolata in fornitori di primo, secondo e terzo livello, riflette la complessità intrinseca del settore automotive, in cui ogni componente rappresenta il risultato di una catena produttiva autonoma ma interconnessa. La governance di questa rete richiede processi rigorosi di selezione, valutazione e monitoraggio. Stellantis adotta criteri che non si limitano alla capacità produttiva o alla qualità dei componenti, ma includono anche aspetti legati alla sostenibilità ambientale e sociale, alla solidità finanziaria e alla capacità di garantire continuità operativa. La collaborazione con i fornitori assume un ruolo strategico: attraverso scambi informativi costanti, audit periodici e programmi di miglioramento congiunto, il gruppo costruisce relazioni orientate alla trasparenza e alla condivisione degli obiettivi. In questo modo, la rete di fornitura diventa non solo un insieme di partner produttivi, ma un vero e proprio sistema integrato che contribuisce alla competitività complessiva dell'azienda.

LA LOGISTICA INBOUND: COORDINAMENTO, SINCRONIZZAZIONE E GESTIONE SNELLA

Una volta selezionati e qualificati, i fornitori alimentano la logistica inbound, che rappresenta uno degli elementi più delicati della supply chain di Stellantis. La gestione dei flussi in ingresso richiede un coordinamento estremamente preciso, poiché la produzione automobilistica si basa su modelli organizzativi snelli come il just-in-time e il just-in-sequence. Questi approcci riducono drasticamente le scorte a magazzino e impongono che ogni componente arrivi sulla linea di assemblaggio nel momento esatto in cui è necessario. Per garantire tale sincronizzazione, Stellantis si affida a sistemi digitali avanzati che integrano dati provenienti da fornitori, operatori logistici e stabilimenti produttivi. La pianificazione dei trasporti, il monitoraggio in tempo reale e la gestione delle eventuali criticità avvengono attraverso piattaforme che consentono una visibilità end-to-end dei flussi. La logistica inbound diventa così un processo dinamico, in cui la capacità di reagire rapidamente a imprevisti (ritardi, congestioni, variazioni della domanda) rappresenta un fattore determinante per evitare interruzioni della produzione.

LA PRODUZIONE: AUTOMAZIONE, STANDARDIZZAZIONE E FLESSIBILITA' INDUSTRIALE

All'interno degli stabilimenti Stellantis, la produzione si sviluppa attraverso un insieme di processi altamente standardizzati e supportati da tecnologie avanzate. Le linee di assemblaggio sono progettate secondo logiche modulari, che permettono di realizzare modelli differenti sulla stessa piattaforma produttiva. Questo approccio, ormai consolidato nel settore automotive, consente di ottenere economie di scala e di rispondere con maggiore rapidità alle variazioni della domanda. La presenza di robot industriali, sistemi di visione artificiale e tecnologie di automazione interna contribuisce a garantire elevati livelli di qualità e ripetibilità. Parallelamente, l'integrazione di soluzioni digitali basate su Internet of Things e intelligenza artificiale permette di monitorare costantemente lo stato delle attrezzature, prevedere eventuali guasti e ottimizzare la manutenzione. La produzione diventa così un ambiente in cui efficienza e flessibilità convivono: da un lato, la standardizzazione dei processi assicura stabilità e qualità; dall'altro, la modularità delle linee consente di adattarsi rapidamente alle esigenze dei diversi mercati e alle evoluzioni tecnologiche, come l'introduzione di nuovi modelli elettrificati.

LA LOGISTICA OUTBOUND: DAI COMPOUND AI MERCATI GLOBALI

Una volta completato l'assemblaggio, i veicoli entrano nella fase di logistica outbound, che rappresenta il ponte tra la produzione e il mercato. Stellantis gestisce una rete distributiva multimodale che integra trasporto su gomma, ferrovia e via mare, selezionati in base alla destinazione e ai volumi da movimentare. I veicoli vengono trasferiti dai siti produttivi ai compound logistici, dove vengono sottoposti a controlli finali, operazioni di personalizzazione e preparazione alla consegna. La gestione dei compound è un passaggio cruciale: qui si consolidano i flussi, si ottimizzano i tempi di permanenza e si pianificano le spedizioni verso i concessionari o, nei modelli di vendita diretta, verso i centri di consegna dedicati. Anche in questa fase, la digitalizzazione svolge un ruolo determinante. Sistemi informativi integrati consentono di tracciare ogni veicolo, monitorarne lo stato e coordinare le attività di spedizione in modo da ridurre i tempi di consegna e migliorare l'esperienza del cliente finale.

IL CLIENTE FINALE E IL CICLO DI FEEDBACK: UN SISTEMA ORIENTATO AL MIGLIORAMENTO CONTINUO

Il cliente finale rappresenta l'ultimo anello della supply chain, ma anche una fonte preziosa di informazioni per il miglioramento continuo dei processi. Stellantis integra i dati provenienti dalle vendite, dall'assistenza post-vendita e dai sistemi telematici dei veicoli connessi per analizzare il comportamento dei prodotti nel tempo, prevedere la domanda e identificare eventuali aree di miglioramento. La digitalizzazione consente di trasformare questi dati in conoscenza operativa. Attraverso piattaforme di analisi avanzata, il gruppo può anticipare criticità, ottimizzare la pianificazione della produzione e sviluppare nuovi servizi orientati alla personalizzazione dell'esperienza del cliente. La supply chain diventa così un sistema circolare, in cui il flusso informativo proveniente dal mercato alimenta le decisioni strategiche e operative, contribuendo a rafforzare la competitività dell'azienda.

RESILIENZA, SOSTENIBILITA' E PROSPETTIVE FUTURE

La supply chain di Stellantis si trova oggi al centro di trasformazioni profonde, legate alla transizione verso la mobilità elettrica, alla crescente volatilità dei mercati globali e alla necessità di garantire sostenibilità ambientale e sociale. Per affrontare queste sfide, il gruppo sta investendo nella diversificazione delle fonti di approvvigionamento, nell'integrazione verticale di alcune attività strategiche, come la produzione di batterie, e nell'adozione di soluzioni logistiche a minore impatto ambientale. Parallelamente, la digitalizzazione continua a rappresentare un elemento chiave per aumentare la visibilità, la capacità predittiva e la resilienza della supply chain. L'obiettivo è costruire un sistema in grado di reagire rapidamente a shock esterni, mantenendo al tempo stesso elevati standard di qualità e sostenibilità. In questo scenario, la supply chain non è più soltanto un insieme di processi operativi, ma un vero e proprio asset strategico per il futuro del gruppo.

5. LA CATENA LOGISTICA DELLA NUOVA LANCIA YPSILON

Il processo di ordine e produzione della Nuova Lancia Ypsilon è il risultato di un flusso articolato, che mette in relazione cliente, rete commerciale, sistemi informativi, stabilimento produttivo e una lunga catena di fornitori internazionali. Si tratta di un processo particolarmente complesso perché il modello unisce un brand storicamente legato al mondo FCA a uno stabilimento produttivo di origine PSA, rendendo necessaria un'integrazione profonda tra sistemi, codifiche e procedure differenti. Il punto di partenza è sempre il cliente finale, che configura la propria vettura scegliendo versione, motorizzazione, colore, allestimento e optional. Questa configurazione può avvenire online oppure direttamente in concessionaria, ma in ogni caso l'ordine diventa ufficiale solo quando viene inserito da un concessionario Lancia all'interno dei sistemi Stellantis. Il venditore utilizza una piattaforma dedicata, come il sistema Link Entry, attraverso la quale ogni elemento della vettura viene tradotto in codici specifici. Ogni versione della Ypsilon è identificata da un codice SCOM, mentre colori e optional sono descritti da codici alfanumerici che rappresentano in modo univoco ogni contenuto

tecnico e commerciale del veicolo. Una volta inserito, l'ordine entra in una fase delicata di codifica e trascodifica. La Nuova Ypsilon rappresenta infatti un caso particolare: pur essendo un modello Lancia, quindi di tradizione FCA, viene prodotta nello stabilimento di Saragozza, storicamente appartenente all'area PSA. Questo comporta la coesistenza di due mondi informatici e industriali differenti. I codici optional e configurazione utilizzati dal lato commerciale FCA devono essere convertiti nei codici equivalenti utilizzati nei sistemi produttivi PSA. Gli ordini correttamente codificati vengono poi raccolti settimanalmente. Il ciclo è scandito da una cadenza precisa: fino al martedì di ogni settimana gli ordini vengono consolidati, e proprio il martedì il portafoglio ordini viene trasmesso allo stabilimento di Saragozza. Da questo momento inizia una finestra temporale di circa cinque settimane, necessaria alla fabbrica per pianificare, schedare e preparare la produzione. Nessun ordine può essere prodotto prima di questo intervallo minimo, perché sono indispensabili tempi tecnici per la verifica della configurazione, la traduzione dei codici, la pianificazione della linea e soprattutto per l'approvvigionamento dei componenti. La fase di programmazione dei fornitori è una delle più critiche e complesse. Ogni singola Nuova Ypsilon è composta da circa 900 componenti differenti, forniti da una rete che coinvolge fornitori di primo livello, ma anche di secondo, terzo e talvolta quarto livello. I fornitori di primo livello consegnano allo stabilimento il pezzo finito pronto per il montaggio, ma a loro volta dipendono da una catena a monte estremamente lunga e fragile. Un esempio emblematico è il logo Lancia, che può attraversare una catena che parte dalla Germania, passa dalla Cina e arriva infine allo stabilimento spagnolo, coinvolgendo fino a quattro livelli di fornitura. Per questo motivo molti fornitori, soprattutto quelli extraeuropei, devono essere allertati con mesi di anticipo, anche fino a tre, per garantire la disponibilità dei componenti nei tempi richiesti. A complicare ulteriormente il quadro intervengono le cosiddette finestre di intervento, che si aprono mediamente tre o quattro volte l'anno, in periodi come marzo, luglio o ottobre. In queste finestre vengono introdotte evoluzioni tecniche o commerciali: nuovi fornitori, modifiche ai componenti, nuovi allestimenti, colori o optional. Durante queste transizioni il rischio di disallineamento è elevato. Può accadere che un componente venga modificato o sostituito mentre esistono ancora ordini aperti o stock residui del vecchio pezzo. Se un componente diventa obsoleto, lo stock non più utilizzabile deve essere rottamato o smaltito, con conseguenti perdite economiche per il gruppo. Quando l'ordine supera tutte le fasi di verifica e pianificazione, entra finalmente in produzione. Una volta schedata sulla linea, la vettura viene assemblata in un tempo molto breve, generalmente uno o due giorni. Nel primo giorno si realizzano le operazioni sulla scocca e la verniciatura; nel secondo giorno avviene il montaggio finale, con

l'installazione di motore, interni, vetri, impianti elettrici ed elettronici. Il sistema produttivo è completamente sincrono: gli operatori prelevano i componenti dal magazzino solo nel momento esatto in cui servono sulla linea di montaggio. Questo approccio è fondamentale per componenti voluminosi come sedili, plance e pannelli porta, che non possono essere accumulati in grandi quantità senza saturare gli spazi disponibili. Terminata la produzione e superati i controlli qualità, la Nuova Ypsilon entra nella fase di logistica e spedizione. Le vetture finite vengono temporaneamente stoccate nel piazzale dello stabilimento di Saragozza, che può contenere fino a circa 5.000 veicoli. Da qui inizia un flusso logistico complesso e multimodale. Le auto vengono caricate su treni diretti al porto di Tarragona, da cui proseguono via nave verso l'Italia. Una volta arrivate nei porti italiani, vengono trasferite nei compound logistici e infine consegnate ai concessionari tramite camion. La spedizione non avviene immediatamente dopo la produzione, ma solo quando si raggiunge un numero minimo di vetture per rendere economicamente sostenibile il trasporto, ad esempio 200 auto per un treno o una nave. Questo può generare ritardi anche significativi, soprattutto in caso di volumi insufficienti o di condizioni meteo avverse che impediscono la navigazione. Parallelamente alla produzione su ordine cliente, Stellantis gestisce anche una strategia di produzione a stock, ovvero vetture prodotte su ordine centrale per garantire tempi di consegna più rapidi. Questa strategia migliora la reattività commerciale, ma comporta un aumento del capitale immobilizzato, poiché le auto possono rimanere ferme per settimane o mesi nei piazzali. Inoltre, cambiamenti normativi, come nuove regolamentazioni sulle batterie o sull'omologazione, possono rendere improvvisamente non vendibili vetture già prodotte. In questi casi, le auto devono essere immatricolate come chilometri zero o, nei casi peggiori, distrutte. In conclusione, il processo di ordine e produzione della Nuova Lancia Ypsilon è un sistema estremamente sofisticato e delicato, in cui ogni fase è strettamente interconnessa alle altre. Dalla configurazione del cliente alla consegna finale, passando per codifiche, pianificazione, fornitori, produzione e logistica, ogni anello della catena deve funzionare in modo sincronizzato. È proprio questa complessità che rende il processo vulnerabile, ma allo stesso tempo capace di garantire un elevato livello di personalizzazione, qualità e controllo industriale, elementi fondamentali per il posizionamento della Nuova Lancia Ypsilon nel mercato europeo.

PROCESSO DI ORDINE E PRODUZIONE DELLA NUOVA LANCIA YPSILON (STELLANTIS)



Finestre di Intervento Tecnico

Vetture a Stock

6. JOURNEY UTENTE

Il cliente finale mette in moto la catena logistica compiendo ad esempio un ordine sul sito. L'utente che visita il sito Lancia ha la possibilità di compiere diverse azioni, come ad esempio configurare una vettura, trovare il concessionario più vicino, chiedere un preventivo, fino appunto effettuare un ordine. Il sito Lancia è presente in quattro mercati: Italia, Francia, Spagna, Belgio e Olanda. L'utente può accedere al sito secondo diverse modalità. Oltre alla pura ricerca online, il sito infatti (o alcune pagine di esso) possono costituire la landing page di advertising presenti su un social network piuttosto che su un qualsiasi sito online. Una volta effettuato l'accesso l'utente può trovarsi in diverse situazioni, a seconda delle quali potrà reperire diverse informazioni. Può ad esempio trovarsi nella model page di un modello specifico, prendendo nota di una possibile offerta promo, oppure può

trovarsi nella pagina riguardante i vantaggi dell'elettrico, informandosi sulle caratteristiche del modello elettrico.

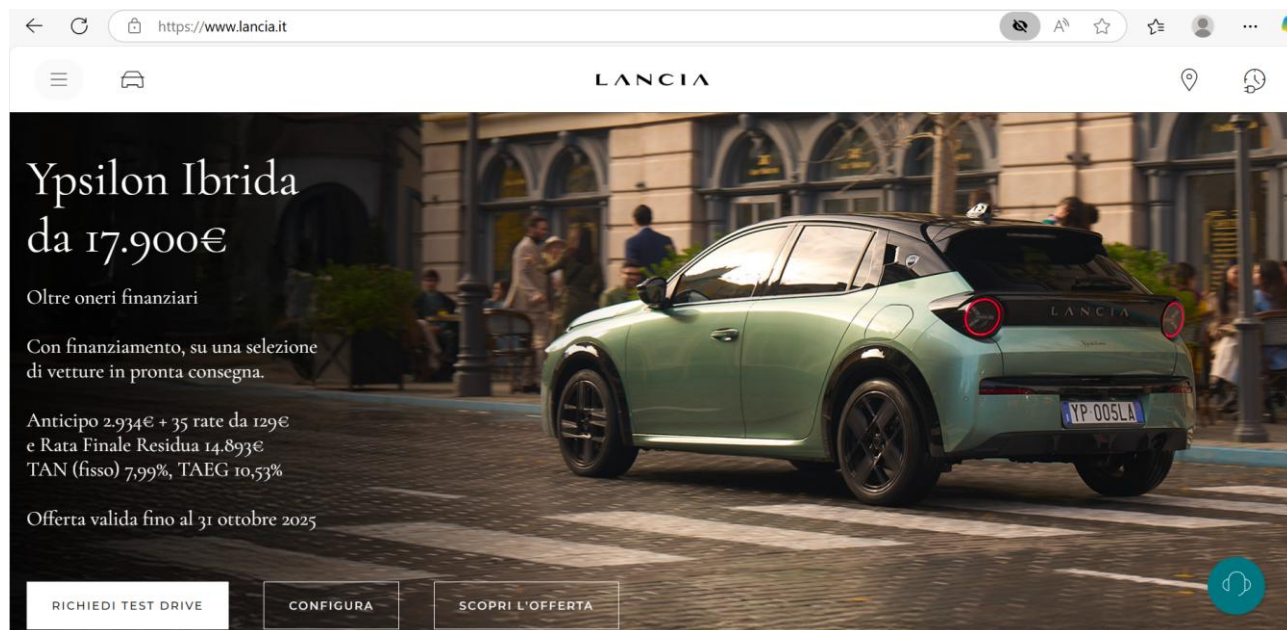


Fig. 1

Sul sito inoltre sono presenti diverse Call to Action (CTA), ossia delle icone cliccabili che permettono all'utente di svolgere una particolare azione all'interno del sito. Nell'immagine sovrastante (Fig. 1), ad esempio, la CTA "CONFIGURA" porta l'utente al configuratore del sito, in cui è possibile personalizzare la vettura secondo i propri gusti e le proprie esigenze. L'impostazione del sito è pressoché la medesima per tutti e cinque i mercati, fatta eccezione per le promozioni, caratteristiche per ogni nazione. Per il mercato Spagna (Lancia.es) è inoltre presente una chat con un operatore virtuale (guidato secondo l'intelligenza artificiale) per aiutare l'utente nella navigazione sul sito. Sul sito è presente inoltre il Dealer Locator, una componente che permette di visualizzare e mettersi in contatto con i concessionari vicini alla propria posizione geografica. Oltre alle sezioni dedicate alla presentazione dei vari modelli, il sito fornisce diverse sezioni legate al Mondo Lancia, come ad esempio Lancia Corse. Quest'ultimo raccoglie tutte le informazioni riguardante le gare di Rally2 (per le quali vi è stato un ritorno storico di Lancia), comprese le gare effettuate e le gallery fotografiche degli eventi. Il journey progettato è quindi volto a fornire un'esperienza all'utente, che va dal reperire informazioni su Lancia e sui suoi modelli, fino a completare l'ordine di acquisto per una vettura. Periodicamente gli esperti preposti si occupano di rinnovare il sito aggiungendo nuove componenti,

modificando la grafica o l'impostazione, oppure aggiungendo via via nuovi modelli alla gamma disponibile, con le relative informazioni.

7. ARCHITETTURA INFORMATIVA DI SUPPORTO ALLE VENDITE

L'architettura informatica di supporto alle vendite del marchio Lancia si inserisce all'interno dell'ecosistema IT del gruppo automotive di appartenenza ed è concepita per garantire un'integrazione completa tra i canali digitali, la rete di vendita e i sistemi gestionali centrali. L'obiettivo principale è supportare in modo coerente ed efficiente l'intero processo commerciale, dalla generazione del contatto fino alla gestione dell'ordine e alla fatturazione. Le attività di vendita sono abilitate da piattaforme digitali di front-end, che includono il sito web ufficiale del marchio, i portali dedicati alla rete dei concessionari e gli strumenti utilizzati dalla forza vendita. Tali piattaforme consentono, come descritto precedentemente, la configurazione del veicolo, la richiesta di preventivi, la gestione dei lead e delle opportunità commerciali, nonché il monitoraggio delle interazioni con il cliente lungo un percorso omnicanale. La gestione delle relazioni con i clienti è tipicamente affidata a una piattaforma CRM di livello enterprise, integrata con gli altri sistemi commerciali e in grado di mantenere una visione unificata del cliente. Un elemento centrale dell'architettura è il sistema di configurazione e pricing del prodotto, che permette di definire le caratteristiche tecniche del veicolo nel rispetto delle regole di compatibilità, applicando al contempo listini, promozioni, incentivi e politiche commerciali specifiche del brand e del mercato di riferimento. Questo sistema costituisce il punto di raccordo tra le attività di vendita e i processi gestionali a valle. Il sistema gestionale centrale è generalmente basato su SAP, che rappresenta il backbone informativo per la gestione degli ordini di vendita, delle anagrafiche clienti e concessionari, dei veicoli e dei relativi codici identificativi, nonché per i processi di fatturazione, contabilizzazione e supporto alla supply chain. L'integrazione tra le piattaforme di vendita e SAP avviene tramite soluzioni di middleware e servizi applicativi, che garantiscono lo scambio strutturato e sicuro delle informazioni, in tempo reale o quasi, lungo l'intero ciclo di vita dell'ordine. A supporto della rete di vendita sono inoltre presenti sistemi dedicati alla gestione operativa delle concessionarie, integrati con il CRM e con il gestionale centrale, nonché strumenti di reporting e business intelligence che consentono il monitoraggio delle performance commerciali, delle vendite e dei principali indicatori di risultato. Tali strumenti permettono al brand di governare in modo

centralizzato le attività commerciali, mantenendo al contempo la necessaria autonomia operativa a livello locale. L'intera architettura è infine presidiata da sistemi di sicurezza e di governance che regolano l'accesso alle informazioni, la profilazione degli utenti e la conformità alle normative vigenti in materia di protezione dei dati personali. Questo approccio garantisce coerenza, affidabilità e scalabilità dell'infrastruttura informatica a supporto delle vendite del marchio Lancia.

8. FUNNEL ANALYSIS

Il reparto Brand Content Lancia ha come una delle sue funzioni principali quella di monitorare i movimenti degli utenti all'interno del sito, attraverso l'utilizzo di diversi KPI che permettono di valutare le prestazioni del marketing e del marchio in generale. Per la consultazione dei diversi KPI si utilizza il funnel, esposto nell'immagine sottostante (Fig. 2), messo a disposizione da Google Analytics.

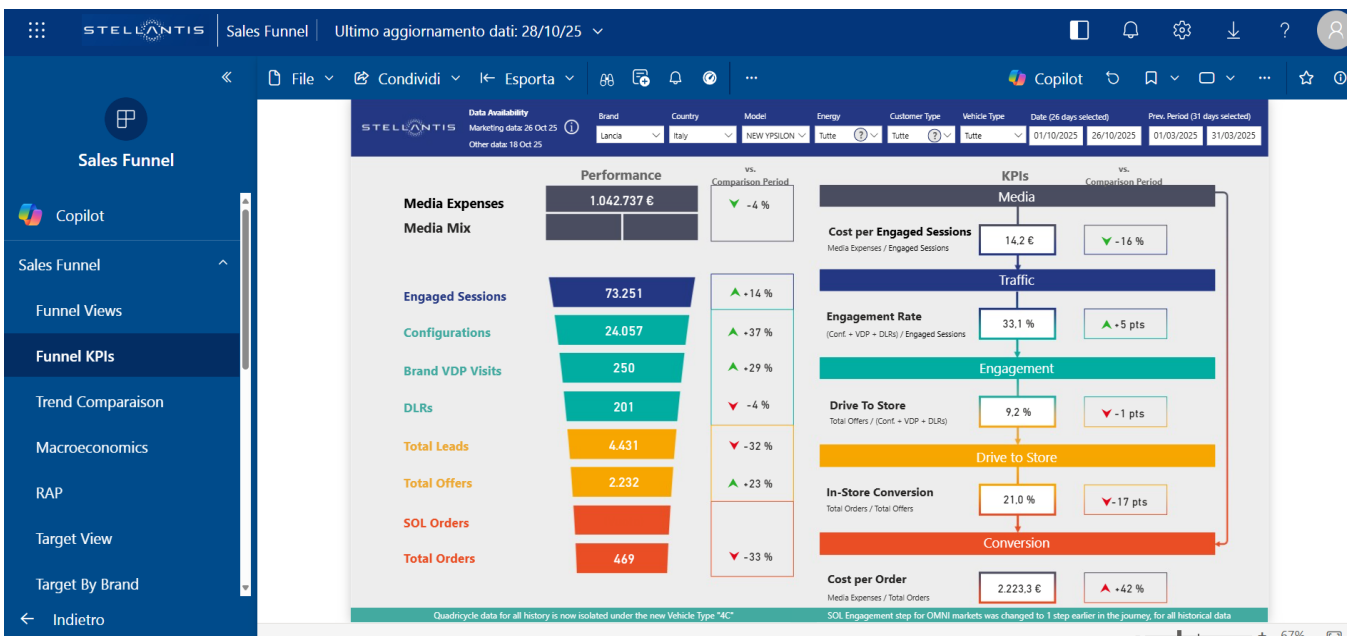


Fig.2

Il funnel mette a disposizione diverse sezioni analitiche, dai KPI al RAP, fino al Target View, configurabili per ogni veicolo del gruppo Stellantis e per ogni data o periodo storico che si intenda analizzare. Si dà ora, per ogni KPI presente, una definizione e, ove possibile, una formula per ricavare il rispettivo valore:

Media Spending

Definizione:

Importo totale speso per le attività pubblicitarie e promozionali su tutti i canali (online e offline). Si intende quindi il budget investito in campagne su Meta, TikTok, Youtube, Google, TV, radio, stampa o affissioni per promuovere modelli o offerte auto.

Engaged Sessions

Definizione:

Sessioni online in cui l'utente ha mostrato un'interazione significativa con i contenuti (es. tempo sulla pagina di almeno 10 secondi, click, interazioni). Tali interazioni possono essere rappresentate ad esempio dalla configurazione di un'auto, la visione un video o un click a "richiedi preventivo".

Formula: Engaged Sessions= Totale sessioni–Sessioni bounce (senza interazione)

CPES (Cost per Engaged Sessions)

Definizione:

Nel digital marketing automobilistico, il CPES (Cost per Engaged Session) misura quanto costa generare una sessione realmente coinvolta sul sito o sulla piattaforma del brand.

Formula: CPES=Media Spending / Engaged Sessions

LFAs (Lead Form Actions)

Definizione:

Azioni in cui un utente compila o invia un form di contatto (lead form) online. Ciò avviene ad esempio per un test drive, preventivo o informazioni su un modello specifico. Esse rappresentano contatti qualificati per la rete vendita.

Configurations

Definizione:

Nel marketing automobilistico, “configurations” si riferisce alle sessioni di configurazione del veicolo, ovvero quando un utente utilizza il car configurator online del marchio per personalizzare un’auto scegliendo modello, colore, motore, optional, ecc.

Brand VDP Visits (Vehicle Detail Page Visits)

Definizione:

“Brand VDP Visits” indica il numero di visite alle pagine di dettaglio del veicolo (Vehicle Detail Pages), ossia le pagine dove un utente visualizza informazioni specifiche su un modello (foto, caratteristiche, prezzi, versioni).

DLRs (Dealers o Dealerships)

Definizione:

Si riferisce al traffico o alle lead indirizzate verso le concessionarie (es. clic su “Trova un concessionario” o “Contatta dealer”).

Fase		Metrica	Significato
Awareness		Brand VDP Visits	Interesse verso un modello specifico
Consideration		Configuration	Personalizzazione e valutazione d’acquisto
Conversion		DLRs	Interazione diretta con la rete vendita

Leads

Definizione:

Nel marketing automobilistico, un lead è un potenziale cliente che ha mostrato interesse concreto

verso un veicolo. L'interesse viene espresso tramite azioni misurabili, ad esempio la richiesta di un preventivo online, la prenotazione di un test drive, la compilazione di un form sul sito del brand o del concessionario, l'iscrizione a una newsletter o il download di materiale informativo (brochure, catalogo, ecc.).

Formula: Total Leads=Brand Leads (online)+Dealer Leads (DLRs)

Engagement Rate

Definizione:

Percentuale di utenti che interagiscono con i contenuti (like, commenti, condivisioni, click) rispetto al totale delle visualizzazioni. Esso misura quanto una campagna social per un nuovo modello genera coinvolgimento rispetto alle impressions totali.

Formula: Engagement Rate=(LFAs / Totale Sessioni)×100

Total Offers

Definizione:

Numero complessivo di preventivi effettuati in un determinato periodo per un determinato modello, sia online sia offline.

Drive to Store

Definizione:

Strategia (e relativa metrica) che misura quante persone vengono portate fisicamente in concessionaria grazie a campagne digitali o media. Indica quindi il numero di utenti che, dopo aver visto un annuncio online, visitano una concessionaria per informazioni o test drive, chiedendo un preventivo.

Formula: Drive to Store=(Offers / LFAs)×100

Total Orders

Definizione:

Numero complessivo di ordini o vendite generate in un periodo di riferimento. Rappresenta il

numero di auto ordinate (online o in store), in un determinato periodo e per un determinato modello, dopo una campagna pubblicitaria o un evento promozionale.

In-store Conversion

Definizione:

Percentuale di visitatori in concessionaria che effettuano un'azione desiderata (es. test drive o ordine). Ad esempio, se 100 persone visitano lo showroom e 20 comprano un'auto → in-store conversion=20%.

Formula: In-Store Conversion= (Ordini in concessionaria / Visite in concessionaria)×100

Cost per Order (CPO)

Definizione:

Costo medio sostenuto per ottenere un ordine o una vendita. Se ad esempio la campagna ha generato 200 ordini e il brand ha speso €400.000 in media → CPO = €2.000 per ordine.

Formula: CPO= Media Spending Totale/Totale ordini

9. MODELLI LANCIA

La Nuova Lancia Ypsilon (Fig.3), presentata nel 2024, segna un momento cruciale nel percorso di rinascita del marchio Lancia, da sempre emblema dell'eleganza e del design automobilistico italiano. Questo modello inaugura una nuova fase per il brand, concepita per coniugare valorizzazione dell'eredità storica, innovazione tecnologica e sostenibilità ambientale, elementi centrali della strategia di rilancio del marchio all'interno del gruppo Stellantis. Dal punto di vista stilistico, la vettura propone una reinterpretazione contemporanea dei codici estetici che hanno reso celebre Lancia. Le linee fluide e proporzionate, unite a dettagli di alta raffinatezza, conferiscono al modello un'identità fortemente riconoscibile. Il frontale, caratterizzato dalla nuova firma luminosa a LED a forma di "calice", richiama simbolicamente le Lancia del passato, mentre la silhouette equilibrata e dinamica esprime un'eleganza discreta, tipica delle automobili pensate per l'ambiente urbano moderno. Sotto il profilo tecnico e ingegneristico, la Nuova Ypsilon adotta la piattaforma STLA Small

del gruppo Stellantis, condivisa con altri modelli del segmento B, garantendo così efficienza produttiva e versatilità progettuale. Il modello è proposto in versione completamente elettrica e, in alcune varianti, con motorizzazione ibrida leggera (mild hybrid), a testimonianza della volontà del marchio di procedere verso una progressiva elettrificazione della gamma entro il 2028. Gli interni sono stati concepiti secondo il principio del cosiddetto “salotto italiano su ruote”, riflettendo l’attenzione di Lancia per la qualità dei materiali, l’ergonomia e la cura artigianale dei dettagli. L’abitacolo integra il sistema digitale Lancia Pu+Ra Hub, dotato di doppio schermo e di un’interfaccia intuitiva, sviluppata per offrire un’interazione fluida con l’utente, anche attraverso l’impiego di assistenti vocali intelligenti. Da un punto di vista strategico e di mercato, la Nuova Ypsilon rappresenta il ritorno competitivo di Lancia nel segmento B premium del mercato europeo. Il modello è infatti destinato ad un pubblico urbano, attento al design, alla tecnologia e alla sostenibilità ambientale.



Fig.3

NUOVA LANCIA YPSILON IBRIDA

La Nuova Lancia Ypsilon in versione ibrida rappresenta la declinazione mild-hybrid (MHEV) del marchio Lancia, pensata per offrire un equilibrio tra prestazioni, eleganza urbana e sostenibilità. Il

modello si inserisce nel più ampio piano di rilancio del brand, mantenendo l'identità estetica tipica della gamma Ypsilon e integrando tecnologie di elettrificazione leggera per ridurre consumi ed emissioni.

Caratteristiche tecniche

- Il sistema propulsivo combina un motore termico a benzina da 1,2 litri con tecnologia 48 V ed un motogeneratore elettrico integrato.
- La potenza combinata dichiarata è di 110 CV (81 kW), derivanti da 74 kW del motore termico + circa 21 kW elettrici.
- Il cambio è un automatico e-DCT a 6 rapporti.
- Le prestazioni dichiarate: velocità massima 190 km/h, accelerazione 0-100 km/h in circa 9,3 s.
- Prezzo indicativo: 17900 €

Consumi, emissioni e autonomia

- Consumo medio combinato dichiarato: circa 4,5-4,6 l/100 km nel ciclo WLTP.
- Emissioni di CO₂: ~ 102-104 g/km.
- La tecnologia mild-hybrid consente di guidare per una parte del tempo in modalità "elettrica" (in fase di decelerazione, manovre urbane etc.), senza necessità di ricarica esterna: l'energia viene recuperata in frenata e decelerazione.

Design e abitacolo

Dal punto di vista stilistico, la Ypsilon ibrida mantiene un linguaggio formale adottato anche per il modello full-electric: proporzioni compatte (lunghezza ~4,08 m) e dettagli distintivi (come la firma luminosa "calice" a LED) che richiamano l'identità del marchio.

Gli interni sono caratterizzati da materiali che includono componenti riciclati e riciclabili, con attenzione al comfort urbano e all'esperienza di bordo. Tra le funzioni dedicate alla guida cittadina vi sono modalità quali "e-Start", "e-Parking", "e-Queueing" e "e-Creeping", pensate per operazioni a basso o zero motore termico attivo.

Posizionamento strategico

La versione ibrida della Ypsilon è concepita per il segmento B, rivolta a un pubblico urbano che ricerca una vettura compatta ma raffinata, dotata di tecnologie di elettrificazione leggera senza rinunciare alla praticità della ricarica tradizionale e al rifornimento semplice della benzina. In tal modo, risponde alle esigenze di transizione verso modalità di guida più sostenibili, pur senza richiedere infrastrutture di ricarica dedicate come nel caso di veicoli totalmente elettrici.

NUOVA LANCIA YPSILON ELETTRICA

La Nuova Lancia Ypsilon elettrica rappresenta il primo modello completamente a batteria del marchio Lancia, nell'ambito del piano di rilancio del brand all'interno del gruppo Stellantis.

Caratteristiche tecniche

- Propulsore: motore elettrico sincrono a magneti permanenti da 115 kW (156 CV) e 260 Nm di coppia.
- Batteria: circa 51 kWh (in alcuni aggiornamenti fino a 54 kWh) per la versione base elettrica.
- Autonomia WLTP dichiarata: fino a 403 km con la batteria da 51 kWh. Con l'aggiornamento a 54 kWh si arriva fino a circa 425 km.
- Consumo energetico combinato: circa 14,3-14,6 kWh/100 km per la versione base.
- Tempi di ricarica rapida: passaggio dal 20% all'80% in circa 24 minuti (DC) per la batteria base.
- Prezzo indicativo: 35399 €

Design, interni e materiali

Dal punto di vista estetico, la versione elettrica della Ypsilon mantiene lo stile raffinato del marchio, reinterpretando alcuni elementi iconici (frontale con firma luminosa "calice" a LED, richiami quali fari posteriori che evocano il passato rally del brand) in un linguaggio visivo moderno. Gli interni sono caratterizzati da una forte attenzione alla qualità percepita e alla sostenibilità: oltre il 50% delle superfici interne sono realizzate con materiali riciclati o riciclabili. La dashboard ospita un doppio display HD da 10,25" per strumenti e infotainment, integrato con sistema "S.A.L.A." (Sound Air Light Augmentation) che gestisce audio, clima e illuminazione ambiente per un'esperienza più immersiva.

Sostenibilità e prestazioni d'uso

La trazione esclusivamente elettrica assicura zero emissioni di CO₂ in marcia (0 g/km) e tempi di ricarica compatibili con l'uso urbano ed extra-urbano. In test indipendenti la Ypsilon elettrica ha registrato un consumo reale molto contenuto (ad esempio 15,9 kWh/100 km in un test "From 100% to 5%" su strada) confermando che l'efficienza è uno dei punti di forza della vettura.

Strategia e mercato

Dal punto di vista strategico, la Ypsilon elettrica svolge un ruolo fondamentale nel rilancio di Lancia: è il modello che segna il ritorno sul mercato europeo – dopo anni di assenza – del marchio con un'auto pienamente elettrica, coerente con gli obiettivi ambientali e tecnologici del gruppo. La scelta di proporre una city-car premium elettrica risponde all'esigenza di un pubblico urbano, attento al design, alla tecnologia e alla responsabilità ambientale. Il posizionamento prevede anche un salto di qualità rispetto ai modelli precedenti, in termini di materiali, dotazioni e immagine.

NUOVA LANCIA YPSILON HF LINE

La versione HF della Nuova Lancia Ypsilon (Fig.4) incarna sia l'aspetto sportivo-premium che l'evoluzione verso la mobilità sostenibile. Le varianti "HF" (High Fidelity) propongono due soluzioni tecnologiche principali: un motore ibrido mild-hybrid e una configurazione 100% elettrica, ciascuna con proprie caratteristiche e finalità strategiche.

Architettura e motorizzazioni

Versione ibrida (HF Line Ibrida)

- Propulsione: motore benzina 1.2 l (3 cilindri, 1.199 cm³) combinato con tecnologia mild-hybrid a 48 V.
- Potenza combinata dichiarata: circa 110 CV (81 kW) per la HF Line Ibrida.
- Prestazioni: velocità massima di circa 190 km/h, accelerazione 0-100 km/h in circa 9,3 s.
- Emissioni e consumi: circa 105 g CO₂/km, consumo combinato dichiarato circa 4,6 l/100 km.

- Caratteristiche aggiuntive: cambio automatico a 6 rapporti (e-DCT), modalità elettrica nelle fasi urbane/dec- o-accelerazione, recupero energia in frenata.
- Prezzo indicativo: 28200 €

Versione 100% elettrica (HF Line Elettrica)

- Propulsione: motore elettrico da 115 kW (circa 156 CV) disponibile nella gamma Ypsilon elettrica. È presente, inoltre, una versione più sportiva della Nuova Ypsilon HF, da 280 cavalli.
- Batteria: capacità dichiarata fino a 54 kWh (chimica ottimizzata Ni-Mn-Co) per l'autonomia estesa.
- Autonomia: fino a 425 km WLTP nella configurazione ottimale.
- Prestazioni: velocità massima dichiarata attorno a 150-180 km/h, accelerazione 0-100 km/h indicata per la HF elettrica in circa 5,6 s (versione sportiva HF con 280 CV).
- Emissioni: 0 g CO₂/km, consumo medio circa ~14,3 kWh/100 km.
- Prezzo indicativo: 37900 €

Aspetti di design, comfort e qualità percepita

La Ypsilon HF adotta finiture pregiate e dettagli esclusivi che la distinguono rispetto alle versioni standard: interni con materiali premium, inserimenti sportivi (es. volante traforato in pelle, cerchi in lega maggiorati anche da 17") e un assetto rivisto nella declinazione HF elettrica con carreggiata allargata e sospensioni tarate per una guida più dinamica. Dal punto di vista spaziale, la versione ibrida offre un bagagliaio da circa 352 litri, mentre la versione elettrica (per via della presenza della batteria) vede una capacità ridotta, indicata intorno a 309 litri.

Strategia di prodotto e posizionamento

Dal punto di vista del marchio, la Ypsilon HF svolge funzioni strategiche multiple:

- Rinforzo dell'identità del marchio Lancia, attraverso il richiamo emblematico al marchio "HF", simbolo storico delle versioni sportive Lancia.
- Offerta differenziata all'interno della gamma Ypsilon, che copre il segmento B con soluzioni di mobilità diverse (ibrida ed elettrica) per rispondere alla crescente domanda di modelli a basse emissioni.

- Adeguamento all'evoluzione normativa e ambientale, con la versione ibrida che anticipa la transizione verso l'elettrificazione completa e la versione elettrica come primo passo concreto in tale direzione.



Fig.4

NUOVA LANCIA YPSILON LX

La nuova Lancia Ypsilon LX rappresenta l'allestimento più elegante e tecnologico della gamma, pensato per coniugare comfort premium, design raffinato e motorizzazioni moderne.

Caratteristiche tecniche

- Motorizzazioni disponibili:
 - Mild Hybrid 1.2 da 101 CV: consumi contenuti (circa 17 km/l), con uno 0-100 km/h in 9,7 secondi.
 - Elettrica da 156 CV con batteria da 54 kWh: autonomia fino a 420 km nel ciclo combinato WLTP.
- Dimensioni: lunghezza di 408 cm, con un bagagliaio ampio e funzionale.
- Prezzi indicativi: circa 28.000 € per la versione Mild Hybrid LX e 37.900 € per la versione elettrica LX.

Design e interni

- Frontale distintivo: caratterizzato da tre sottili strisce LED a forma di “T” e fari esagonali posizionati più in basso.
- Linea laterale elegante: finestrini raccordati al lunotto con fascia nera lucida che integra la maniglia posteriore.
- Interni premium: plancia ricercata, materiali di qualità e dotazioni tecnologiche avanzate.
- Comfort: ottima insonorizzazione e sedili ergonomici.

Filosofia e posizionamento

- La Ypsilon LX è pensata come versione di punta per chi cerca lusso e tecnologia in una citycar compatta.
- Si colloca nel segmento premium delle utilitarie, rivaleggiando con MINI, Audi A1 e Peugeot 208 GT.
- È un modello che incarna la nuova strategia di Lancia, volta a riposizionare il marchio come brand elegante e sostenibile.

10. STABILIMENTO STELLANTIS SARAGOZA (FIGUERUELAS)

Lo stabilimento di Saragozza (sito industriale di Figueruelas, provincia di Zaragoza, Spagna) è uno dei principali poli produttivi del gruppo Stellantis in Europa. La fabbrica è attiva dal 1982 e, nel corso delle decadi, ha prodotto oltre 13–14 milioni di veicoli per i marchi del gruppo (in particolare Opel e Citroën nelle fasi storiche), affermandosi come sito chiave per vetture del segmento B e sub-compact.

Posizione e dimensioni

Lo stabilimento si trova nella zona industriale di Figueruelas, a nord-ovest della città di Zaragoza, con buona connessione infrastrutturale (strade nazionali, autostrade e collegamenti ferroviari per la logistica dei componenti). L’area comprende linee di produzione, reparto carrozzeria/stampaggio, reparto verniciatura, montaggio finale, magazzini logistici e aree per fornitori e servizi ausiliari.

Storia industriale e trasformazioni recenti

Inaugurato nel 1982, lo stabilimento ha continuamente aggiornato le proprie linee: storicamente ha prodotto modelli Opel/Citroën, poi è stato adattato a piattaforme moderne (incluse varianti elettriche). Negli anni recenti è stato oggetto di investimenti per la produzione di modelli compatti elettrificati e per l'adeguamento alla nuova architettura STLA Small di Stellantis. Questi aggiornamenti rientrano nella strategia del gruppo per l'elettrificazione e per la preservazione dell'occupazione nello stabilimento.

Modelli prodotti e capacità produttiva

Negli ultimi anni lo stabilimento ha assemblato modelli del segmento B come Opel Corsa, Peugeot 208, Citroën C3 Aircross (in diverse fasi) e, più recentemente, la nuova Lancia Ypsilon nella sua versione elettrica/ibrida compatta. La capacità produttiva è stata storicamente elevata per il segmento (centinaia di migliaia di veicoli/anno nelle fasi di massimo volume), anche se i volumi variano in funzione delle scelte di gamma del gruppo e della domanda di mercato.

Tecnologie produttive e organizzazione della catena (layout operativo)

Lo stabilimento incorpora processi industriali tipici dell'automotive moderno (Fig.5): stampaggio e carrozzeria automatizzati con celle robotizzate, impianti di verniciatura con recupero energetico, linee di montaggio modulare e controlli qualità in linea. Negli ultimi anni sono stati implementati investimenti per l'integrazione di processi per veicoli elettrici (ad es. adattamenti per l'installazione di batterie e sistemi elettrici ad alta tensione) e per l'automazione/flessibilità delle linee, in modo da poter alternare più modelli sulla stessa linea (multi-model strategy).

Occupazione, rapporti sociali e impatto territoriale

Lo stabilimento è un grande datore di lavoro per la regione: mantiene migliaia di posti diretti e centinaia/ migliaia di posti indiretti nella filiera dei fornitori. Le decisioni sul futuro produttivo (assegnazione di nuove piattaforme, elettrificazione, investimenti pubblici-privati) hanno quindi un

forte impatto sociale ed economico per l'area di Zaragoza. Le recenti assegnazioni della piattaforma STLA Small e i progetti collegati (inclusa la prospettata collaborazione per una gigafactory di batterie) sono stati presentati come garanzia per l'occupazione pluriennale nello stabilimento.

Sostenibilità e prospettive future

Stellantis ha inserito Zaragoza tra i siti destinati alla transizione verso veicoli a zero o basse emissioni: la produzione di modelli elettrici compatti, l'assegnazione della piattaforma STLA Small e i progetti correlati alla filiera batterie testimoniano una roadmap industriale orientata all'elettrificazione. Questi piani sono supportati da finanziamenti pubblici e programmi nazionali per la decarbonizzazione e la modernizzazione delle fabbriche.



Fig.5

LAYOUT DELLO STABILIMENTO

Lo stabilimento Stellantis di Saragozza, situato a Figueruelas, presenta un layout produttivo di tipo lineare e funzionale (Fig.6 e Fig.7), progettato per garantire la massima efficienza nei flussi materiali e nella sequenza delle lavorazioni.

L'organizzazione interna è strutturata in reparti consecutivi che seguono l'intero ciclo di produzione del veicolo, dalla ricezione delle materie prime alla spedizione del prodotto finito.

L'area di ingresso ospita i magazzini logistici e i centri di ricezione dei componenti forniti dai partner esterni. I materiali vengono gestiti secondo logiche just-in-time e kanban, con sistemi automatizzati di movimentazione (AGV e convogliatori) che alimentano in modo continuo le linee di produzione. Il reparto di stampaggio e saldatura è dedicato alla formatura delle lamiere e all'assemblaggio delle strutture metalliche di base. Le presse ad alta tonnellata e le linee di saldatura robotizzate realizzano i pannelli principali della carrozzeria, garantendo precisione dimensionale e qualità strutturale. La carrozzeria (Body Shop) rappresenta il cuore tecnologico dello stabilimento: qui i diversi elementi vengono assemblati in una scocca completa mediante processi robotizzati. Il layout è sequenziale e compatto, con un'elevata densità di celle automatiche per ridurre le movimentazioni interne e migliorare la produttività. La verniciatura (Paint Shop) costituisce una delle aree più complesse sotto il profilo tecnico ed energetico. Le carrozzerie attraversano fasi di trattamento superficiale, primer, verniciatura e asciugatura in ambienti controllati. Gli impianti adottano soluzioni di recupero energetico e filtrazione avanzata per ridurre le emissioni e ottimizzare i consumi. Il montaggio finale (Final Assembly Line) è la fase conclusiva del processo produttivo. Su linee flessibili e modulabili vengono installati i componenti meccanici, elettronici e di interni. L'organizzazione della linea consente la produzione simultanea di modelli diversi (MHEV e BEV), grazie all'adozione di piattaforme multi-energia e di stazioni di montaggio riconfigurabili. Nel reparto di controllo qualità e test, i veicoli completati vengono sottoposti a verifiche funzionali, prove su banco rulli, test di tenuta e controlli elettronici. Questa fase assicura la conformità di ogni unità agli standard di sicurezza e di qualità del gruppo Stellantis. Infine, l'area magazzini e spedizioni gestisce lo stoccaggio temporaneo dei veicoli finiti e la loro distribuzione verso i mercati internazionali, tramite collegamenti ferroviari e stradali diretta. A supporto della produzione si trovano gli uffici tecnici e i servizi di ingegneria di processo, che coordinano le attività di manutenzione, innovazione e qualità, oltre a ospitare progetti di sperimentazione legati alla piattaforma STLA Small e all'elettrificazione dei modelli futuri.



Fig.6

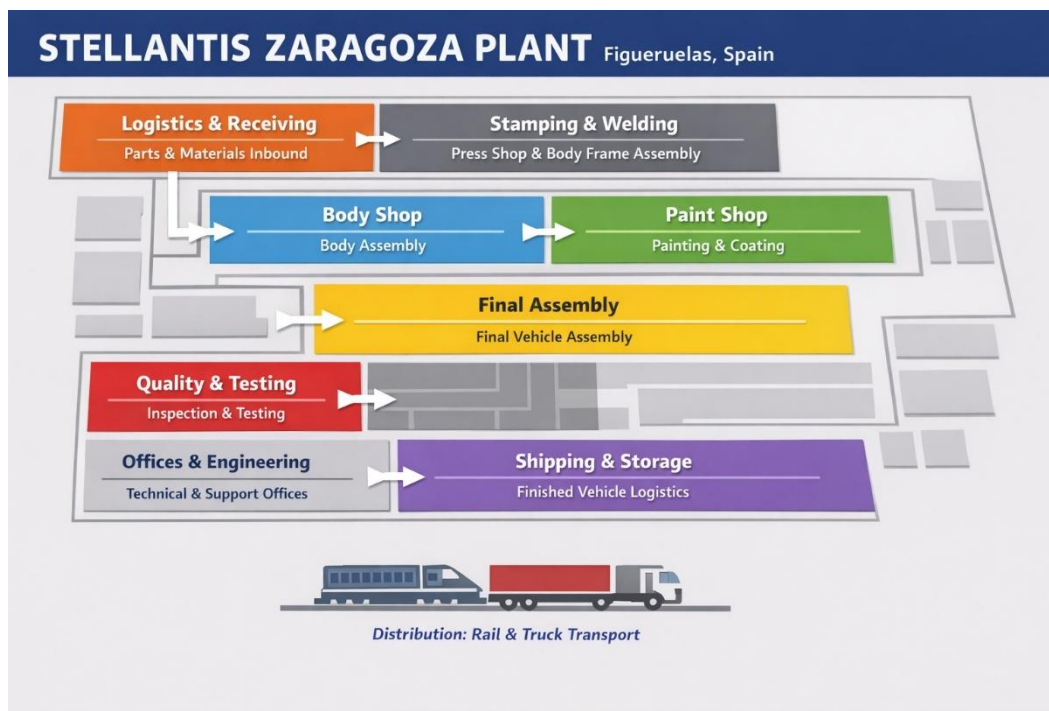


Fig.7

DESCRIZIONE SOMMARIA AREE PRODUTTIVE

Lo stabilimento Stellantis di Saragozza è organizzato secondo un layout lineare e funzionale, con aree produttive disposte in sequenza logica lungo l'intero ciclo di realizzazione del veicolo.

- Logistica e ricezione materiali: comprende i magazzini di ingresso e i centri di ricezione dei componenti provenienti dai fornitori. La gestione dei flussi avviene secondo logiche just-in-time e kanban, con sistemi automatizzati di movimentazione.
- Stampaggio e saldatura: area dedicata alla formatura delle lamiere e all'assemblaggio delle strutture metalliche di base tramite presse ad alta tonnellata e linee di saldatura robotizzate.
- Carrozzeria (Body Shop): reparto altamente automatizzato in cui i pannelli stampati vengono assemblati in una scocca completa. Il layout compatto e sequenziale consente elevata produttività e riduzione delle movimentazioni interne.
- Verniciatura (Paint Shop): comprende i processi di trattamento superficiale, applicazione del primer, verniciatura e asciugatura in ambienti controllati, con particolare attenzione all'efficienza energetica e alla riduzione delle emissioni.
- Montaggio finale (Final Assembly Line): fase conclusiva in cui vengono installati componenti meccanici, elettrici, elettronici e interni. Le linee flessibili permettono la produzione di modelli multi-energia, inclusi veicoli MHEV e BEV.
- Controllo qualità e test: area destinata alle verifiche funzionali e ai collaudi finali, comprensivi di test dinamici, controlli elettronici e prove di tenuta.
- Magazzini veicoli finiti e spedizioni: gestisce lo stoccaggio temporaneo delle vetture completate e la loro distribuzione verso i mercati internazionali tramite trasporto stradale e ferroviario.
- Aree di supporto tecnico: includono uffici tecnici, ingegneria di processo, manutenzione e qualità, a supporto continuo delle attività produttive e dei progetti di innovazione ed elettrificazione.

11. PRINCIPALI CRITICITA' NELLA CATENA LOGISTICA

11.1 DOPPIA CODIFICA FCA-PSA E RISCHIO DI ERRORI NELLA TRASCODIFICA

Una delle criticità più rilevanti nella catena logistica e produttiva della Nuova Lancia Ypsilon riguarda la coesistenza e l'interazione di due sistemi informativi e di codifica differenti, eredità diretta della fusione tra FCA e PSA. Il modello infatti, a marchio ex-FCA, è prodotto fisicamente in uno stabilimento ex-PSA. Tale situazione impone un processo di traduzione o trascodifica tra i codici di configurazione e di distinta base (Bill of Materials, BOM) utilizzati nei due ambienti aziendali, che si basano su logiche e strutture differenti.

Origine della doppia codifica

Storicamente, FCA e PSA hanno sviluppato in modo indipendente i propri sistemi gestionali, informatici e di classificazione prodotto, ciascuno con nomenclature, regole di configurazione e codici identificativi propri:

- In ambito FCA, ogni optional, componente o variante è identificato da un codice alfanumerico breve (ad esempio *Y19* per il limitatore di velocità, *230* per il climatizzatore automatico, ecc.).
- In ambito PSA, invece, la codifica segue una logica numerico-funzionale più complessa, spesso basata su codici a quattro o cinque caratteri (es. *D501* o *8AT1*), associati a distinte tecniche e logiche di montaggio tipiche della metodologia PSA.

Quando un ordine per una Lancia Ypsilon viene inserito nel sistema commerciale, questo nasce in ambiente FCA, ma per poter essere effettivamente prodotto nello stabilimento di Zaragoza, deve essere convertito nei codici PSA riconosciuti dal sistema di produzione e approvvigionamento di quello stabilimento.

Si riporta la griglia prodotto con tutti i codici per la Lancia Nuova Ypsilon in codice FCA.

Il processo di trascodifica

La trascodifica è l'operazione attraverso cui ciascun codice o configurazione FCA viene tradotto nel corrispondente codice PSA.

Questo processo coinvolge diversi sistemi e figure professionali:

- Il sistema centrale ordini (gestito a Torino o Poissy) riceve la configurazione cliente in formato FCA.
- Un modulo software di trascodifica traduce i codici FCA nei codici equivalenti PSA, basandosi su tabelle di corrispondenza (mapping tables) create manualmente.
- In caso di mancanza di equivalenza diretta o di codici non riconosciuti, interviene un Product Codificator o Configuration Specialist, che valuta manualmente la corrispondenza più adeguata o segnala un'anomalia.

Questo processo, apparentemente lineare, è in realtà altamente vulnerabile a errori e disallineamenti, per diverse ragioni strutturali.

Cause e tipologie di errore

Le principali fonti di errore nella doppia codifica FCA-PSA sono le seguenti:

1. Mancanza di corrispondenza diretta tra codici. Alcuni optional o componenti esistono solo nel catalogo FCA o PSA, o hanno caratteristiche differenti (es. fornitori diversi, layout di montaggio differente). In questi casi, la corrispondenza non è univoca e il sistema può assegnare un codice non perfettamente equivalente.
2. Errori o ritardi nell'aggiornamento delle tabelle di mapping. Le tabelle di equivalenza tra codici devono essere costantemente aggiornate a ogni introduzione o dismissione di optional, versione o variante. Un ritardo in questo aggiornamento può generare errori sistematici nella catena di ordini.
3. Incompatibilità logiche tra sistemi configuratori. Le regole di compatibilità tra optional (es. impossibilità di combinare due accessori sullo stesso veicolo) non sempre coincidono tra FCA

e PSA. Di conseguenza, un ordine tecnicamente valido in FCA può risultare non producibile nel sistema PSA.

4. Differenze nella logica della distinta base. Le strutture BOM di FCA e PSA sono organizzate in modo diverso (gerarchico vs. funzionale). Questo richiede conversioni complesse che possono introdurre incoerenze nei livelli inferiori della distinta.
5. Gestione manuale delle eccezioni. Ogni volta che il sistema automatico non riesce a tradurre un codice, interviene l'operatore umano. L'intervento manuale, pur necessario, aumenta il rischio di errore e riduce la velocità complessiva del flusso.

Impatti sulla catena logistica e produttiva

Gli errori di trascodifica non restano confinati al livello informatico, ma hanno ripercussioni dirette e concrete sulla catena logistica e produttiva:

- Errori di configurazione: veicoli ordinati con optional errati o incompatibili, che possono comportare blocchi in fase di validazione ordine o in produzione.
- Ritardi nella programmazione: l'ordine resta "in sospeso" finché la correzione manuale non viene effettuata, rallentando la pianificazione di fabbrica.
- Errori di approvvigionamento: il sistema di produzione PSA riceve codici non riconosciuti e quindi non attiva la richiesta ai fornitori, causando mancanza di componenti in linea.
- Aumento dei costi operativi: la necessità di gestire manualmente eccezioni e correzioni aumenta i tempi e il carico di lavoro per i reparti di codifica, logistica e pianificazione.
- Rischio di veicoli non conformi: in casi estremi, un errore non individuato può portare alla produzione di una vettura non conforme alla configurazione cliente o alla normativa tecnica.

Implicazioni strategiche e possibili soluzioni

Dal punto di vista organizzativo e strategico, la doppia codifica rappresenta un problema transitorio ma strutturalmente critico nel percorso di integrazione dei sistemi Stellantis.

Le soluzioni raccomandate includono:

- Unificazione dei sistemi informativi e dei configuratori: sviluppo di un sistema di configurazione unico Stellantis, con codici e distinte armonizzate.

- Digital Twin e automazione della trascodifica: uso di algoritmi di intelligenza artificiale per il riconoscimento automatico di equivalenze e incompatibilità.
- Standardizzazione delle distinte base tra brand e piattaforme produttive.
- Formazione e potenziamento del ruolo dei codificatori per la gestione rapida delle anomalie.
- Riduzione della complessità commerciale (meno versioni, meno optional, maggiore modularità), così da semplificare il numero di combinazioni possibili.

11.2 ERRORI DI ORDINE E INCOMPATIBILITA' TRA OPTIONAL

Nel processo di supply chain automobilistica, e in particolare nel flusso Order-to-Delivery della Nuova Lancia Ypsilon, una criticità rilevante riguarda la gestione degli errori di ordine e delle incompatibilità tra optional. Questi fenomeni compromettono l'efficienza operativa e la qualità del servizio al cliente, generando ritardi, rilavorazioni e disallineamenti informativi tra le diverse entità della catena: concessionarie, sistemi centrali di vendita, stabilimenti produttivi e fornitori. Il caso della Nuova Lancia Ypsilon, come precedentemente detto, rappresenta un esempio emblematico di complessità logistica derivante dall'integrazione di due modelli di codifica e di gestione ordine differenti.

La necessità di trascodifica tra questi sistemi è il principale vettore di errore, poiché comporta la traduzione automatica o manuale di codici di configurazione, versioni e optional, con rischio elevato di incongruenza o perdita di informazione.

Definizione dei fenomeni

Errori di ordine

Gli errori di ordine consistono in discrepanze tra quanto richiesto dal cliente e quanto effettivamente registrato nel sistema gestionale o trasferito all'impianto di produzione.

Tali errori possono riguardare:

- codici errati o obsoleti;
- omissioni di campi obbligatori;

- duplicazioni o sostituzioni involontarie di componenti;
- interpretazioni errate di versioni o pacchetti di equipaggiamento.

Incomparabilità tra optional

Le incompatibilità tra optional si verificano quando vengono configurate combinazioni di equipaggiamenti che non possono coesistere dal punto di vista tecnico, normativo o logistico.

Esempi tipici:

- pacchetti estetici che includono elementi fisicamente incompatibili (es. cerchi da 18" con assetto base);
- limitazioni elettriche o software (es. due centraline che non possono coesistere sulla stessa architettura);
- vincoli di piattaforma produttiva (es. una linea non predisposta per un determinato componente).

Molte incompatibilità derivano da regole di validazione incomplete o non allineate tra il configuratore commerciale e il database tecnico di stabilimento.

Cause principali

Le cause principali individuate possono essere raggruppate in quattro macrocategorie:

Disallineamenti nei master data

Ogni optional o variante di prodotto è identificato da un codice univoco (part-number). Nel contesto Ypsilon, la coesistenza di codici FCA e PSA genera ambiguità: uno stesso componente può avere denominazioni diverse, e la tabella di corrispondenza (mapping) può non essere aggiornata.

Quando un codice FCA non trova corrispondenza in PSA, l'ordine viene segnalato come eccezione o, peggio, trasmesso in modo errato allo stabilimento.

Regole di configurazione incomplete

Il configuratore commerciale (utilizzato dai concessionari) include un set di regole di compatibilità che dovrebbero impedire combinazioni tecnicamente impossibili. Tuttavia, durante le fasi di

aggiornamento di gamma o di introduzione di nuovi optional, queste regole possono risultare temporaneamente incomplete. L'ordine, pur formalmente valido per il configuratore, può non essere producibile secondo le specifiche tecniche del plant.

Cambi tecnici e finestre di intervento

La filiera automotive è soggetta a continui aggiornamenti tecnici (change points) e finestre di intervento pianificate (tipicamente trimestrali). Quando un ordine attraversa il confine di una finestra tecnica, può puntare a componenti dismessi o modificati. Se la modifica non è sincronizzata su tutti i sistemi, il codice diventa "orfano" e genera un errore in produzione o approvvigionamento.

Interventi manuali e gestione delle eccezioni

Le eccezioni di ordine, come detto, vengono spesso corrette manualmente da operatori specializzati. Ciò introduce variabilità e possibilità di errore umano. Inoltre, il volume crescente di eccezioni può saturare le capacità del team di back-office, aumentando il tempo medio di risoluzione e rallentando la pianificazione della produzione.

Meccanismo operativo di propagazione dell'errore

Il ciclo tecnico dell'errore può essere sintetizzato come segue:

1. Configurazione cliente: il cliente o il concessionario configura la vettura tramite il portale ufficiale.
2. Generazione ordine FCA: viene creato un file con codici versione e optional secondo la nomenclatura FCA.
3. Trascodifica FCA → PSA: il sistema di interfaccia converte automaticamente i codici nel formato utilizzato dallo stabilimento.
4. Validazione ordine: se la traduzione fallisce o produce un codice inesistente, l'ordine viene marcato come "in eccezione".
5. Gestione manuale: un operatore analizza il caso e tenta la correzione, selezionando il codice equivalente o richiedendo aggiornamento del mapping.
6. Produzione: l'ordine corretto entra nel portafoglio settimanale. Tuttavia, se la correzione è tardiva, l'auto slitta di settimana, ritardando la consegna.

Questo flusso si traduce in una catena di errori a propagazione: un singolo codice errato può generare disallineamenti nei piani di fornitura, errori di picking in magazzino, mancata disponibilità di componenti e rilavorazioni in catena di montaggio.

Impatti sul sistema logistico e produttivo

Impatti operativi

- Incremento del lead time medio ordine–produzione: ogni eccezione richiede da 2 a 10 giorni di risoluzione.
- Congestione del sistema di pianificazione: gli ordini bloccati riducono la visibilità della domanda reale sul plant.
- Maggior numero di rilavorazioni e di stock di vetture incomplete (vehicles on hold).

Impatti economici

- Costi di rework in stabilimento (interventi su vetture già montate).
- Costi di trasporto aggiuntivi per movimenti extra di componenti o vetture.
- Immobilizzazione di capitale dovuta a stock di componenti obsoleti o a veicoli fermi in piazzale.
- Penalità logistiche in caso di ritardi di consegna ai mercati.

Impatti sulla qualità percepita e sul cliente finale

- Ritardi nella consegna del veicolo ordinato.
- Possibili difformità tra l'equipaggiamento richiesto e quello ricevuto.
- Degrado dell'immagine del marchio e aumento del rischio di reclami.

Misurazione e indicatori di prestazione (KPI)

Per analizzare quantitativamente il fenomeno e monitorare l'efficacia delle azioni correttive, è utile introdurre indicatori dedicati.

Indicatore	Descrizione	Formula / Unità di misura
Order Error Rate (OER)	Percentuale di ordini con almeno un errore o eccezione	$(\text{Ordini errati} / \text{Ordini totali}) \times 100$
Mean Time To Resolve (MTTR)	Tempo medio di risoluzione di un'eccezione d'ordine	$\Sigma \text{tempi di risoluzione} / N^{\circ} \text{eccezioni}$
Rework Rate	Percentuale di veicoli rilavorati per errori di configurazione	$(\text{Vetture rilavorate} / \text{Vetture prodotte}) \times 100$
Obsolescence Cost	Valore economico dei componenti inutilizzabili	$\Sigma \text{valore stock obsoleto (€)}$
Order-to-Start Delay	Differenza media (in giorni) tra data ordine e data avvio produzione	$\Delta t \text{ medio (giorni)}$

Questi KPI possono essere raccolti da:

- configuratore e sistemi di vendita (errori lato dealer);
- database di trascodifica (errori sistemici);
- ticketing system per eccezioni;
- MES (errori in stabilimento e rilavorazioni);
- ERP (costi e obsolescenze).

Strategie di mitigazione

Interventi a breve termine

- Introduzione di vincoli di compatibilità rigidi nel configuratore, aggiornati in tempo reale con i dati di produzione.
- Attivazione di alert automatici di validazione pre-invio ordine (simulazione di producibilità).
- Definizione di workflow di eccezione digitalizzato, con priorità e tempi massimi di gestione.
- Standardizzazione delle interfacce di trascodifica con tabelle di mapping aggiornate giornalmente.

Interventi a medio termine

- Implementazione di un sistema di Master Data Management (MDM) per la gestione centralizzata dei codici di prodotto e dei part-number.
- Introduzione di un modello dati canonico (Canonical Data Model) per unificare la semantica tra FCA e PSA.
- Automatizzazione del processo di controllo coerenza tra versioni di mapping.
- Formazione e auditing periodico del personale addetto alla gestione ordini e codifiche.

Interventi a lungo termine

- Integrazione verticale tra configuratori: garantire che ogni configurazione cliente sia derivata da dati di prodotto tecnicamente validi e verificati.
- Semplificazione della gamma e riduzione della varietà fisica attraverso moduli standard o attivazioni software.
- Digital Twin del processo di ordine, produzione per simulare l’impatto delle combinazioni prima della fase reale.
- Definizione di una governance del change management centralizzata, con finestra di congelamento degli ordini durante i cambi tecnici.

Architettura informativa di supporto

L’architettura ottimale per ridurre gli errori di ordine si articola su più livelli:

1. Configuratore cliente/dealer: interfaccia con regole di compatibilità e controlli di validità.
2. Motore di regole (Business Rules Engine): genera il set logico di optional e versioni ammissibili.
3. Layer di integrazione canonico: traduce i codici tra ambienti FCA e PSA, mantenendo tracciabilità delle versioni.
4. Sistema MDM/PLM: mantiene i master data e i vincoli tecnici di prodotto.
5. ERP e MES: gestiscono ordini, approvvigionamenti e produzione.
6. Modulo di exception management: monitora gli errori, misura i KPI e genera alert automatici.

Questa architettura consente di mantenere una “fonte unica di verità” (single source of truth) per i dati di prodotto, evitando duplicazioni e incoerenze tra i sistemi.

11.3 DISALLINEAMENTI NELLE FINESTRE DI INTERVENTO

Nel contesto della produzione automobilistica contemporanea, caratterizzata da catene di fornitura globali, sistemi informativi eterogenei e frequenti aggiornamenti di prodotto, la gestione delle finestre di intervento rappresenta un momento critico di sincronizzazione tra le funzioni aziendali. Con il termine finestra di intervento si intende un arco temporale predefinito nel quale vengono introdotte modifiche tecniche, logistiche o commerciali sul veicolo, come l'introduzione di nuovi componenti, aggiornamenti software o modifiche ai listini. Nel caso della Nuova Lancia Ypsilon, prodotta nell'ambito del gruppo Stellantis attraverso l'integrazione di processi e sistemi ex-FCA ed ex-PSA, tali finestre assumono una rilevanza ancora maggiore, poiché richiedono la perfetta allineazione di sistemi, codifiche e fornitori appartenenti a due eredità tecnologiche differenti. I disallineamenti nelle finestre di intervento si verificano quando una o più entità della catena (sistemi informatici, database di codifica, stabilimenti produttivi, fornitori o magazzini) non risultano aggiornate o coerenti al momento dell'attuazione della modifica. Questa asimmetria informativa genera inefficienze operative, ritardi, costi aggiuntivi e, nei casi più gravi, la produzione di veicoli non conformi.

Natura e cause dei disallineamenti

I disallineamenti derivano da un insieme di fattori interconnessi di natura organizzativa, tecnologica e logistica. Sul piano organizzativo, la frequenza crescente delle modifiche e la complessità del processo decisionale (spesso distribuito tra diverse business unit) aumentano il rischio di perdita di coerenza temporale. L'assenza di un Release Manager o di una governance unificata comporta che ciascuna funzione (R&D, Acquisti, IT, Logistica, Stabilimento) operi con calendari e priorità differenti. Dal punto di vista tecnologico, il gruppo Stellantis eredita due piattaforme di codifica distinte: quella ex-FCA e quella ex-PSA. Tali sistemi, come precedentemente spiegato, differiscono sia nella struttura dei codici che nella logica di definizione delle caratteristiche del veicolo. La transcodifica tra i due ambienti, se non aggiornata tempestivamente, può generare errori di mappatura, come nel caso di opzioni o componenti non riconosciuti dal sistema dello stabilimento, con conseguente blocco dell'ordine in fase di pianificazione. Sul piano logistico e produttivo, i disallineamenti possono manifestarsi quando i fornitori non ricevono per tempo l'aggiornamento dei nuovi codici di componente, oppure quando le scorte a magazzino non vengono adeguate alla nuova versione di

prodotto. Ciò si traduce in rotture di stock, fermate di linea o necessità di riutilizzare parti obsolete, compromettendo la regolarità del flusso produttivo.

Effetti sulla catena del valore

L'impatto dei disallineamenti nelle finestre di intervento si riflette sull'intera catena del valore. A livello operativo, si registrano ordini bloccati, necessità di intervento manuale, rilavorazioni e ritardi nella produzione. A livello economico, le inefficienze si traducono in costi diretti (logistica straordinaria, forniture urgenti, scarti) e indiretti (svalutazione di stock obsoleti, penalità commerciali). Inoltre, la mancata sincronizzazione provoca ritardi nella consegna al cliente finale, con conseguenti danni reputazionali e perdita di fiducia nei confronti del marchio. Sul piano qualitativo, infine, la non conformità tra specifica tecnica e veicolo prodotto può compromettere l'omologazione e generare richiami o campagne di riparazione post-vendita.

Esempi caso Nuova Ypsilon

Un esempio emblematico riguarda la sostituzione del fornitore dell'On Board Charger (OBC) nella versione elettrica della Ypsilon. Il cambio di part number, introdotto in finestra di aprile, non è stato propagato tempestivamente in tutti i sistemi informativi. Ciò ha comportato che numerosi ordini trasmessi ai fornitori facessero ancora riferimento al codice precedente, non più disponibile. Lo stabilimento ha dovuto quindi bloccare la pianificazione per circa una settimana, in attesa della riconciliazione delle codifiche. Un secondo caso riguarda l'aggiornamento del software dell'infotainment, che richiedeva display con una nuova revisione hardware. Il disallineamento tra le tabelle di compatibilità del fornitore e quelle presenti nel PLM aziendale (sistema informativo integrato che gestisce tutte le informazioni e i processi legati al ciclo di vita di un prodotto, dalla fase di progettazione fino alla dismissione) ha determinato l'arrivo in linea di display non compatibili, con conseguente rilavorazione dei veicoli e ritardo nelle consegne. Entrambi i casi mostrano come l'assenza di un flusso dati end-to-end e la mancanza di un digital thread unificato possano generare inefficienze significative in fase di transizione tra release.

Strategie di mitigazione

Per mitigare i disallineamenti, la letteratura e le migliori pratiche industriali suggeriscono un approccio multilivello:

1. Governance integrata delle release, con la nomina di un Release Manager responsabile del coordinamento cross-funzionale e di un Change Advisory Board (CAB) che validi ogni aggiornamento.
2. Introduzione di un sistema di Master Data Management (MDM) come fonte unica e certificata delle codifiche prodotto, sincronizzato tramite API con ERP, PLM e MES.
3. Implementazione di un digital thread del prodotto, che colleghi in modo continuo le informazioni dal requisito tecnico fino al veicolo assemblato.
4. Automazione della validazione delle mappature (FCA ↔ PSA), mediante motori di regole che eseguano controlli di coerenza pre-release.
5. Simulazioni di test end-to-end (“release rehearsal”), per verificare la compatibilità dei dati e dei flussi prima dell’effettiva attivazione.
6. Comunicazione anticipata ai fornitori, riducendo i tempi di latenza nella propagazione dei nuovi codici.

L’adozione di queste pratiche consente di ridurre significativamente il numero di anomalie post-release e di aumentare la visibilità lungo la catena di fornitura.

Implicazioni

L’analisi del caso Ypsilon evidenzia che i disallineamenti nelle finestre di intervento non rappresentano un’anomalia isolata, ma un sintomo sistemico della crescente complessità delle reti di fornitura e dei sistemi informativi nel settore automotive. Il passaggio da logiche verticali (OEM → Fornitore → Stabilimento) a logiche reticolari, unite alla spinta verso la digitalizzazione e l’elettrificazione del prodotto, amplifica il numero di interfacce e la probabilità di errore. Dal punto di vista manageriale, la questione non è puramente tecnica, ma organizzativa: la coerenza dei dati e delle tempistiche deve essere governata con la stessa disciplina con cui si gestisce la qualità del prodotto fisico.

11.4 RITARDI NELLA CATENA DI FORNITURA

La catena di fornitura automobilistica è oggi una rete globale estremamente articolata, composta da fornitori di diversi livelli e localizzati in più continenti. Tale configurazione consente di ottimizzare i costi di produzione e accedere a competenze specialistiche, ma espone le aziende a una maggiore vulnerabilità rispetto ai ritardi logistici e produttivi. Nel caso della Nuova Lancia Ypsilon i ritardi nella catena di fornitura rappresentano una delle principali criticità operative. La vettura, essendo realizzata su una piattaforma ex-PSA, implica una complessa rete di approvvigionamento e, come detto, un processo di codifica e trascodifica dei componenti.

Cause dei ritardi nella catena di fornitura

Complessità della rete di fornitura

La Ypsilon è composta da circa 900 componenti principali forniti da aziende di primo livello, che a loro volta si approvvigionano da fornitori di secondo, terzo e quarto livello. Tale struttura multilivello comporta che eventuali ritardi a monte si propaghino lungo tutta la catena, amplificandosi in modo cumulativo. Esempio emblematico è quello del logo Lancia, prodotto in Germania ma contenente materiali provenienti dalla Cina. In questo caso, il lead time complessivo comprende la produzione, il trasporto intercontinentale, la dogana e il trasferimento interno verso lo stabilimento di assemblaggio.

Pianificazione e capacità produttiva dei fornitori

Molti fornitori esteri operano con capacità produttiva limitata o flessibile, soggetta a variazioni stagionali o a vincoli di approvvigionamento propri. In caso di fluttuazioni della domanda o di errori previsionali, i fornitori possono non rispettare i tempi contrattuali, generando ritardi sistemici. Tali ritardi sono spesso aggravati dal bullwhip effect, ossia l'effetto frusta, per cui piccole variazioni nella domanda del cliente finale si amplificano lungo i diversi livelli della supply chain.

Logistica internazionale e vincoli di trasporto

Le spedizioni intercontinentali, in particolare quelle via mare, presentano tempi di transito lunghi e variabili. Nel caso della Ypsilon, i componenti provenienti da paesi extraeuropei vengono trasportati principalmente via nave, con tempi medi di viaggio compresi tra 25 e 45 giorni.

A questi si aggiungono:

- Congestioni portuali;
- Requisiti di carico minimo per ottimizzare i costi (la nave parte solo a pieno carico);
- Rischi climatici e geopolitici (scioperi, crisi logistiche, meteo avverso);
- Tempi di sdoganamento e controlli doganali aggiuntivi.

La somma di queste variabili determina un'elevata incertezza del lead time effettivo.

Effetti operativi dei ritardi nella produzione

I ritardi dei fornitori lontani producono una serie di effetti a catena sulla produzione:

1. Blocco del flusso produttivo sincrono (Just in Time): la mancanza anche di un solo componente critico può bloccare la linea di montaggio.
2. Incremento del Work-In-Progress (WIP): le vetture parzialmente assemblate restano in sospeso in attesa del pezzo mancante.
3. Ricorso a spedizioni urgenti, con costi logistici elevati e inefficienze operative.
4. Allungamento del tempo totale ordine–consegna (Order-to-Delivery Time).
5. Aumento del capitale immobilizzato sotto forma di scorte di sicurezza e veicoli incompleti.
6. Rischio reputazionale e riduzione della soddisfazione del cliente finale per ritardi di consegna.

Misurazione dei ritardi: indicatori chiave (KPI)

Per analizzare e quantificare il fenomeno, è necessario monitorare indicatori specifici:

- Lead Time medio (LT medio): tempo medio intercorrente tra l'emissione dell'ordine e la ricezione del materiale.
- Deviazione standard del lead time (σ_L): misura della variabilità temporale.
- On-Time Delivery (OTD): percentuale di consegne ricevute entro la finestra prevista.

- Fill Rate: percentuale di domanda soddisfatta direttamente dal magazzino.
- Expedite Cost per unità: costo aggiuntivo medio per spedizioni urgenti.
- Days of Inventory (DOI): giorni medi di copertura delle scorte disponibili.
- Service Level (SL): probabilità che non si verifichi uno stockout durante il lead time.

Modelli quantitativi di analisi

Calcolo della scorta di sicurezza (Safety Stock)

La scorta di sicurezza serve a proteggere la produzione dalle variazioni di domanda e dai ritardi di approvvigionamento.

Per una domanda media D e un lead time medio L , con deviazioni standard rispettivamente σ_D e σ_L , la formula estesa per il calcolo della scorta di sicurezza è la seguente:

$$SS = z \times \sqrt{L \times \sigma_D^2 + D^2 \times \sigma_L^2}$$

dove:

- SS = Safety Stock (scorta di sicurezza);
- z = coefficiente statistico corrispondente al livello di servizio desiderato (ad esempio: $z = 1,64$ per un livello di servizio del 95%);
- L = lead time medio;
- σ_D = deviazione standard della domanda;
- σ_L = deviazione standard del lead time;
- D = domanda media per periodo.

Questa formula evidenzia come la variabilità del lead time (σ_L) influisca direttamente sulla quantità di scorta necessaria: al crescere dell'incertezza di consegna, la scorta di sicurezza deve aumentare per mantenere lo stesso livello di servizio.

Costo totale di approvvigionamento

Il costo totale di approvvigionamento può essere espresso come la somma delle tre principali componenti di costo:

$$CTOT = CH + CS + CE$$

dove:

- CH = costo di mantenimento delle scorte (*holding cost*),
- CS = costo derivante da mancate consegne o rotture di stock (*stockout cost*),
- CE = costo dovuto a spedizioni urgenti o straordinarie (*expedite cost*).

L'obiettivo della gestione delle scorte è minimizzare CTOT, trovando il punto di equilibrio ottimale tra:

- l'aumento delle scorte (che riduce il rischio di ritardo ma accresce i costi di mantenimento)
- la riduzione delle scorte (che diminuisce i costi di magazzino ma aumenta il rischio di stockout e i costi di urgenza).

Impatti economici e gestionali

I ritardi dei fornitori lontani incidono direttamente su diversi aspetti economici e gestionali:

- Aumento dei costi logistici e di trasporto;
- Incremento del capitale immobilizzato in scorte o in veicoli non completati;
- Riduzione della redditività e della rotazione del magazzino;
- Peggioramento del livello di servizio al cliente (Service Level);
- Perdita di flessibilità produttiva, poiché le risorse restano vincolate a piani di emergenza o riallocazioni.

Nel caso della Lancia Ypsilon, tali ritardi possono generare uno slittamento medio della produzione di 3–4 settimane, con conseguente impatto sulla consegna al cliente finale e sulla programmazione del trasporto verso l'Italia.

Nel caso della Nuova Lancia Ypsilon, i ritardi nella catena di fornitura sono aggravati da due elementi strutturali:

1. La doppia codifica FCA–PSA, che introduce ritardi amministrativi nella fase di ordine.
2. La dislocazione geografica dei fornitori, con catene di approvvigionamento che possono comprendere fino a quattro livelli e includere tratte intercontinentali.

La combinazione di questi fattori aumenta la variabilità complessiva del lead time e rende più complessa la pianificazione della produzione nello stabilimento di Saragozza.

Strategie di mitigazione

Azioni di breve periodo

- Aumento temporaneo delle scorte di sicurezza per componenti critici.
- Monitoraggio quotidiano dei fornitori e introduzione di alert automatici sui ritardi.
- Piani di trasporto alternativi (via aerea o combinata) in caso di emergenza.
- Ottimizzazione delle pratiche doganali e digitalizzazione dei documenti di sdoganamento.

Azioni di medio-lungo periodo

- Diversificazione geografica dei fornitori (multi-sourcing) per ridurre la dipendenza da singole aree produttive.
- Nearshoring o reshoring di componenti critici, specialmente per elementi ad alto impatto sulla linea.
- Collaborazione e integrazione informatica per ridurre i tempi di trascodifica tra sistemi FCA e PSA.
- Sistemi di pianificazione collaborativa per sincronizzare domanda, fornitura e produzione.
- Programmi di sviluppo fornitori (Supplier Development) per migliorare affidabilità e capacità di risposta.

11.5 RITARDI LOGISTICI POST-PRODUZIONE (NAVI O TRENI INCOMPLETI)

I ritardi logistici post-produzione si verificano quando vetture finite non vengono imbarcate o trasportate verso la rete distributiva nei tempi attesi: restano in piazzale, in compound portuali o in depositi intermedi, con impatti economici e operativi rilevanti. Tra le forme più comuni rientrano l'attesa per navi RO-RO (roll-on/roll-off) non presentate o non pienamente schedate e i treni incompleti (o unità ferroviarie non riempite), che provocano la sospensione temporanea delle consegne ai concessionari. Queste circostanze generano accumuli (backlogs), costi di stazionamento e possibili fenomeni di "over-stock" o obsolescenza.

NATURA DEL RITARDO POST-PRODUZIONE

Una delle criticità più ricorrenti e, allo stesso tempo, meno immediatamente visibili nella catena logistica della Nuova Lancia Ypsilon riguarda i ritardi che si generano dopo la produzione, quando la vettura è già stata completata, controllata e immatricolabile, ma non può ancora essere avviata al trasporto verso la rete commerciale. Questo tipo di ritardo, definito post-produzione, non dipende quindi dalla fabbrica né dai tempi tecnici di assemblaggio, bensì dalla capacità del sistema logistico di assorbire il flusso di veicoli tramite navi, treni e camion. Nel caso della Ypsilon, prodotta nello stabilimento di Saragozza e destinata al mercato italiano tramite un percorso combinato treno–nave–camion, l'origine di molti di questi rallentamenti deriva dalla mancata formazione di carichi completi per i mezzi di trasporto, in particolare convogli ferroviari e navi RO-RO.

LOGICA DI SATURAZIONE DEI MEZZI DI TRASPORTO

La logistica dei veicoli finiti si basa su un principio essenziale: navi e treni partono solo quando raggiungono un livello minimo di saturazione. Questo criterio non è dettato unicamente da ragioni economiche, ma dalla struttura stessa del modello logistico. Un treno car-carrier necessita di un riempimento sufficiente per giustificare l'attivazione del convoglio lungo l'intera tratta; allo stesso modo le navi RO-RO devono rispettare rotte stabilite, costi di attracco e tempi operativi che richiedono carichi consistenti. Tale logica è molto efficiente quando i volumi sono elevati e costanti, ma diventa vulnerabile quando i flussi produttivi sono discontinui, frammentati o soggetti a variazioni della domanda.

FORMAZIONE DEI LOTTI E ACCUMULO NEI PIAZZALI

Nel caso della Ypsilon, la produzione aggrega veicoli destinati a più mercati e non sempre le quantità disponibili coincidono con gli slot prenotati presso gli operatori logistici. Quando si verifica un disallineamento, i veicoli completati vengono temporaneamente stoccati nei piazzali in attesa di raggiungere il numero necessario per saturare il mezzo di trasporto. Proprio questa attesa rappresenta il cuore del ritardo post-produzione: la vettura è pronta, ma rimane ferma perché il sistema logistico non può trasferirla immediatamente. Si generano così ritardi silenziosi, spesso invisibili al cliente finale, che possono tradursi in giorni o settimane di giacenza.

CAUSE FISILOGICHE E STRUTTURALI DEL FENOMENO

Le cause alla base di questo fenomeno sono molteplici. Una parte è fisiologica e legata alla variabilità della domanda: un flusso irregolare di ordini dal mercato o la concentrazione su specifici allestimenti può impedire la formazione di un lotto omogeneo sufficiente per la spedizione. Esistono poi fattori strutturali, riconducibili alla rigidità degli accordi logistici, che prevedono soglie minime di carico e finestre prestabilite. Se i veicoli non sono pronti in tempo per una determinata nave, o al contrario risultano pronti troppo presto, si generano, come detto, inevitabili accumuli in piazzale.

VARIABILI ESTERNE E RISCHIO DI RITARDI A CASCATA

A complicare ulteriormente il processo intervengono variabili esterne, come la congestione dei terminal portuali, la riduzione temporanea della capacità ferroviaria, condizioni meteorologiche avverse o eventi straordinari (scioperi, interruzioni infrastrutturali). Questi fattori aumentano l'incertezza e amplificano gli effetti della mancata saturazione dei mezzi, generando ritardi a cascata lungo l'intera filiera distributiva.

IMPATTO ECONOMICO E OPERATIVO SULLA SUPPLY CHAIN

Dal punto di vista operativo, i ritardi post-produzione hanno un impatto significativo sull'efficienza della supply chain. Ogni vettura stoccata comporta costi aggiuntivi, richiede spazi, personale dedicato e attività di controllo. L'occupazione dei compound sottrae capacità alla gestione dei nuovi flussi in uscita dallo stabilimento. Inoltre, l'aumento del lead time percepito dal cliente può ridurre la soddisfazione e compromettere la percezione di affidabilità del marchio.

RISCHIO DI OBSOLESCENZA TECNICA O NORMATIVA

Un ulteriore aspetto critico, spesso sottovalutato, riguarda l'obsolescenza tecnica o normativa. Una vettura ferma troppo a lungo in piazzale può diventare non conforme a nuove regolamentazioni o richiedere aggiornamenti software obbligatori. In casi estremi, il costruttore può essere costretto a immatricolarla come "km 0", con effetto negativo sui margini di vendita.

UN COLLO DI BOTTIGLIA A VALLE DELLA FILIERA

Questi ritardi rappresentano un esempio evidente di come il vero collo di bottiglia della supply chain non risieda sempre nella fabbrica, ma spesso nella fase distributiva. Il trasporto intermodale, che richiede la sincronizzazione tra treni, navi e camion, amplifica le fragilità del sistema: basta un ritardo in uno dei segmenti per bloccare l'intera catena.

METRICHE E INDICATORI DA MONITORARE (KPI)

- Dwell time veicolo (giorni): tempo medio tra completamento produzione e partenza effettiva del mezzo.
- Frequenza di slot non raggiunti (%): percentuale di partenze navali/ferroviarie a capacità inferiore al target.
- Costi unitari di trasporto reale vs budget (€ per veicolo).
- Days Inventory Finished Vehicles (DIFV): giorni medi di stock di vetture finite.
- Percentuale di partite ritardate per cause esterne vs interne.
- Tasso di obsolescenza / vetture non commerciabili (%).

APPROCCI MANAGERIALI PER LA MITIGAZIONE

Dal punto di vista gestionale, affrontare la criticità richiede azioni su più fronti. È necessario migliorare la previsione dei volumi per rotta, rendere più flessibili i contratti con gli operatori logistici, aumentare la visibilità dei flussi in tempo reale e prevedere capacità alternative (slot aggiuntivi, soluzioni charter, collaborazioni con altri produttori). Anche la standardizzazione dei flussi produttivi può contribuire a ridurre la frammentazione, facilitando la formazione dei lotti e diminuendo i tempi di attesa.

11.6 OBSOLESCENZA DI COMPONENTI O CAMBI DI REGOLAMENTAZIONE

Nel settore automobilistico contemporaneo, caratterizzato da una crescente complessità tecnologica e da un quadro normativo europeo in continua evoluzione, l'obsolescenza dei componenti e i cambiamenti regolatori assumono un ruolo di primissimo piano nella gestione della supply chain. Il caso della Nuova Lancia Ypsilon rappresenta un contesto particolarmente emblematico per osservare come questi fenomeni incidano sui flussi operativi, sulle strategie di approvvigionamento e sull'intero ciclo Order-to-Delivery. La progressiva elettrificazione dei modelli, la presenza di componentistica elettronica soggetta a cicli di vita sempre più brevi, la frammentazione della rete di fornitori e l'introduzione di normative come il Regolamento UE 2023/1542 sulle batterie contribuiscono a generare un contesto dove l'obsolescenza non è più un evento sporadico, bensì una variabile intrinseca alla progettazione, alla produzione e alla distribuzione di una moderna automobile.

NATURA E MANIFESTAZIONI DELL'OBSOLESCENZA

OBSOLESCENZA TECNOLOGICA

L'obsolescenza tecnologica interessa in modo particolare i componenti elettronici, i cui cicli di aggiornamento sono incompatibili con le tempistiche tradizionali dell'industria automotive. Un'unità di controllo, un sensore o un modulo di gestione della batteria può essere dichiarato fuori produzione dal fornitore con un preavviso limitato, spesso insufficiente per garantire la continuità produttiva. Questo fenomeno è amplificato dal fatto che i fornitori dell'elettronica operano su mercati globali con dinamiche molto più rapide rispetto a quelle del settore automobilistico. Nel caso della Ypsilon, ciò comporta la necessità di monitorare costantemente la disponibilità dei componenti critici e di predisporre in anticipo soluzioni alternative tecniche o logistiche in grado di compensare eventuali interruzioni.

OBSOLESCENZA REGOLATORIA

L'obsolescenza può derivare anche da mutamenti normativi, un aspetto in forte crescita negli ultimi anni, soprattutto nel campo dell'elettrificazione. L'introduzione del Regolamento europeo sulle batterie impone una serie di nuovi requisiti relativi alla tracciabilità, all'etichettatura, alla

documentazione digitale e agli standard di sostenibilità. La conseguenza diretta è che una batteria o un modulo elettrico perfettamente funzionante e tecnicamente adeguato può diventare “obsoleto” da un giorno all’altro se non rispetta un nuovo requisito formale. Per un modello come la Ypsilon, che si colloca esattamente nel periodo di transizione verso le nuove regole, questo rappresenta un rischio concreto: un componente non allineato alla regolamentazione può impedire l’immatricolazione del veicolo, rallentare le spedizioni o determinare l’accumulo di vetture prodotte ma non consegnabili.

OBSOLESCENZA GENERATA DA CAMBI PROGETTUALI

Accanto alle forme più classiche, esiste una dimensione di obsolescenza più “silenziosa”, generata dagli aggiornamenti progettuali introdotti nel corso del ciclo di vita del modello. Nuovi fornitori, adeguamenti tecnici, migliorie funzionali o semplicemente ottimizzazioni di costo possono comportare l’introduzione di versioni aggiornate degli stessi componenti. In un contesto come quello della Ypsilon, dove la codifica commerciale FCA deve essere tradotta nei sistemi produttivi PSA, anche una piccola variazione può generare disallineamenti significativi, con ordini di parti non più compatibili o l’arrivo in plant di materiali già superati.

LE DINAMICHE DI RISCHIO NELLA REALTA’ PRODUTTIVA DELLA YPSILON

La vulnerabilità della supply chain rispetto all’obsolescenza deriva da una serie di fattori strutturali. Il primo riguarda la complessità intrinseca della distinta base: un’automobile compatta come la Ypsilon integra centinaia di componenti provenienti da fornitori diversi, ognuno dei quali ha propri tempi, proprie regole e proprie logiche di gestione interna. Un cambiamento anche minimo in uno di questi nodi può produrre ripercussioni a catena su tutta la produzione. A ciò si aggiunge la collocazione geografica eterogenea dei fornitori: molti componenti critici arrivano da mercati extra-europei, con tempi di consegna lunghi e variabili. Se durante il transito interviene un aggiornamento normativo, il componente può risultare già non conforme al suo arrivo, generando ritardi o necessità di re-lavorazione. L’ultimo elemento riguarda i periodici aggiornamenti tecnici e commerciali del modello, introdotti più volte l’anno. Se non perfettamente coordinate tra progettazione, fornitori, stabilimento e sistemi informatici, aumentano il rischio che componenti di vecchia generazione, ancora presenti a magazzino o in viaggio, diventino inutilizzabili da un giorno all’altro.

CONSEGUENZE OPERATIVE ED ECONOMICHE

Gli effetti dell'obsolescenza non si limitano al singolo componente, ma si estendono all'intero processo produttivo. Dal punto di vista operativo, l'indisponibilità o la non conformità di un componente può bloccare la programmazione della linea, impedendo la pianificazione delle scocche e rallentando tutto il flusso. Questo comporta inevitabili slittamenti nella consegna al cliente finale, aumento dei tempi medi di produzione e una maggiore instabilità nei flussi logistici. Le ripercussioni economiche sono altrettanto significative: componenti obsoleti generano stock immobilizzati, costi di smaltimento o di rework e una possibile perdita di margine sulle vetture prodotte. Inoltre, il rischio di dover immatricolare veicoli come "km 0", per aggirare vincoli regolatori sopravvenuti, comporta un'ulteriore svalutazione del prodotto finito. Particolarmente critico è il caso delle batterie, dove l'entrata in vigore delle norme europee sulla tracciabilità potrebbe impedire la consegna di veicoli già prodotti se anche un solo codice o un solo elemento documentale risultasse non aggiornato.

UNA SFIDA DI CARATTERE SISTEMICO

L'obsolescenza nella supply chain automobilistica non può essere interpretata come un semplice problema operativo. Per la Ypsilon, così come per molti modelli contemporanei, essa rappresenta una sfida di natura sistemica che coinvolge progettazione, logistica, qualità, compliance, approvvigionamenti e persino le strategie commerciali. Gestirla efficacemente richiede non soltanto strumenti tradizionali, come il monitoraggio dei cicli di vita dei componenti o la gestione preventiva degli stock critici, ma anche un approccio più strategico: progettazione modulare, digitalizzazione della documentazione tecnica, utilizzo del Digital Battery Passport, adozione di sistemi predittivi per il rischio di obsolescenza e una governance specifica dedicata al Lifecycle & Obsolescence Management.

11.7 ELEVATA COMPLESSITA' INDUSTRIALE E PERSONALIZZAZIONE - IMPATTI SU ERRORI, VARIABILITA' E RITARDI NELLA PRODUZIONE

Negli ultimi decenni il settore automobilistico ha compiuto una transizione decisa verso offerte sempre più personalizzate. I clienti chiedono combinazioni estetiche, soluzioni di comfort e pacchetti tecnologici che riflettano preferenze individuali, e i costruttori rispondono ampliando la gamma di varianti disponibili. Questa spinta verso la variabilità ha però un costo operativo: la produzione moderna, progettata per eccellere attraverso standardizzazione e ripetitività, trova difficoltà ad assorbire la crescente eterogeneità delle richieste.

CONCETTI DI BASE: VARIAZIONE DI PRODOTTO, COMPLESSITA' E DISTINTA BASE

Per orientare l'analisi risulta utile chiarire i concetti fondamentali. Per «variante» intendiamo una configurazione univoca di una vettura definita dall'insieme dei suoi attributi tecnici, estetici e funzionali (motorizzazione, colore, cerchi, pacchetti di optional, infotainment...). La «varietà di prodotto» è semplicemente il numero di tutte le varianti possibili: più il costruttore amplia palette cromatiche, pacchetti e opzioni, più questo numero cresce, spesso in modo esponenziale. Questa proliferazione di alternative ha effetti rilevanti sulla «complessità industriale», termine riassuntivo per descrivere la difficoltà gestionale e operativa che nasce dall'interazione di quattro elementi: il numero di componenti distinti richiesti per ogni variante, la numerosità e profondità dei livelli di fornitura (Tier 1, 2, 3, ...), la frequenza con cui il prodotto o i componenti vengono aggiornati (le cosiddette finestre di intervento) e le differenze tra i sistemi informativi che governano ordine e produzione. La distinta base (BOM) è al centro di questo meccanismo: è la lista formale di tutti i componenti necessari a costruire una variante, ciascuno identificato con un codice.

IL PROCESSO ORDER-TO-DELIVERY DELLA NUOVA LANCIA YPSILON: SINTESI E PECULIARITA'

Nel caso della Ypsilon il flusso tipico inizia con la configurazione della vettura: il cliente costruisce, sul sito o in concessionaria, il profilo desiderato; il risultato è un documento (PDF o QR code) che riporta la selezione e che il concessionario trasferisce nel proprio sistema gestionale (spesso indicato con nomi come Link Entry). È il concessionario stesso che, immettendo l'ordine formalmente, genera la lista dei codici che definiscono la versione (codice SCOM) e gli optional associati.

Dal punto di vista operativo, gli ordini vengono raccolti su base settimanale e inviati allo stabilimento con una cadenza precisa, nel caso di Lancia Nuova Ypsilon si raccolgono ordini fino al martedì e poi il pacchetto viene inoltrato alla fabbrica. Dopo l'invio, lo stabilimento necessita di un tempo di preparazione che, salvo eccezioni o forzature, rende difficile iniziare la produzione prima di cinque settimane dalla ricezione dell'ordine. Questo intervallo serve per tradurre, verificare e, soprattutto, assicurarsi che tutti i componenti siano disponibili. La produzione vera e propria è sorprendentemente rapida: nella pratica industriale, la realizzazione fisica di una vettura richiede tempi brevi, il tempo di ciclo è nell'ordine di uno o due giorni.

PERCHE' AUMENTANO ERRORI E RITARDI: ANALISI DEI NODI CRITICI

La natura complessa della catena logistica della Ypsilon rende evidente come più fattori interagiscano provocando errori e ritardi. Un fattore è la cosiddetta explosion della distinta base: ogni nuovo optional o colore aggiunto all'offerta aumenta la dimensione della BOM e il numero di combinazioni possibili. Questo aumento della granularità implica che ogni ordine richieda una distinta altamente personalizzata; dal punto di vista statistico, se si assume che ogni elemento della BOM abbia una piccola probabilità p di generare un errore, allora l'aggregazione di molti elementi porta la probabilità complessiva che l'ordine abbia almeno un problema ad avvicinarsi molto più rapidamente a 1 di quanto si possa immaginare. Questo fa sì che la probabilità che un ordine debba essere rettificato sia una funzione non lineare del numero di elementi critici coinvolti. La supply chain multilivello costituisce un terzo volto della criticità. In una rete che comprende fornitori di secondo, terzo e persino quarto livello, la probabilità che almeno un componente arrivi in ritardo, con qualità non conforme, o persino obsoleto, cresce con la profondità della catena. Un piccolo pezzo (un badge, una clip, o un connettore elettronico) può attivare una catena di conseguenze se assente al momento giusto: la vettura non prosegue in linea, si accumulano costi di magazzino e di rilavorazione e si penalizzano i tempi di consegna. Un altro punto critico si manifesta nella logistica interna: la produzione sincrona e il modello just-in-time richiedono che gli operatori prelevino esattamente il componente previsto per quella specifica vettura al momento in cui serve. All'aumentare della varietà, cresce la densità di codici e SKU da gestire a parità di spazio, e cresce quindi il rischio di picking errati, errori di assemblaggio o set-up di linea più lunghi.

STRATEGIE DI MITIGAZIONE: COME CONTENERE I RISCHI E MIGLIORARE L'AFFIDABILITA'

Affrontare la tensione tra esigenza di personalizzazione e necessità di controllo operativo richiede un insieme articolato di interventi. In primo luogo, dal punto di vista di prodotto, la modularizzazione e il design for manufacturability permettono di limitare l'impatto della varietà: progettare moduli comuni che possano essere configurati tramite software o attivazione post-vendita riduce il numero di componenti fisici differenti da movimentare e, quindi, il rischio di mancata disponibilità. Un esempio pratico è la scelta di un modulo infotainment comune, con funzionalità abilitate via software a seconda del pacchetto acquistato, invece di produrre fisicamente più versioni hardware. Sul fronte del sourcing, strategie come il dual sourcing o il buffering strategico per componenti critici possono ridurre la vulnerabilità a ritardi puntuali. Naturalmente questi approcci implicano costi maggiori: il trade-off tra resilienza e costo va quindi misurato con attenzione e supportato da contratti stringenti per tempi di consegna e notifiche anticipate di cambi. Anche la pianificazione e la schedulazione implicano interventi migliorativi: algoritmi di sequenziamento avanzati che raggruppano ordini con caratteristiche produttive affini (per esempio colore o versioni simili) possono minimizzare i set-up e ottimizzare l'uso della linea. Infine, la logistica post-produzione deve essere ripensata con politiche dinamiche di lotti e con la ricerca di sinergie di trasporto: massimizzare il riempimento dei treni e delle navi riduce i days in yard e i costi unitari di spedizione, anche se richiede maggiore coordinamento tra mercati e una gestione attenta degli stock di piazzale.

RACCOMANDAZIONI MANAGERIALI

Le implicazioni manageriali emergenti da questa analisi indicano diverse linee di intervento prioritarie. In primo luogo, occorre una mappatura critica degli optional: identificare quegli optional che impattano maggiormente sui costi, sui rischi e sui tempi e considerare se mantenerli, raggrupparli o convertirli in opzioni software-enable. In parallelo, è necessaria l'implementazione di un data hub federato per la sincronizzazione delle codifiche con robusti meccanismi di logging e di qualità dei dati. Un programma pilota di modularizzazione su sottoinsiemi ad alto impatto (plance, sedili, cerchi) può offrire misurazioni empiriche della riduzione della complessità. Infine, l'introduzione sistematica di KPI operativi (ad esempio TEO, % missing parts, days in yard) e il loro collegamento ai piani di performance dei team di approvvigionamento e produzione permettono di trasformare il controllo della complessità in un esercizio gestibile e misurabile.

12. PIATTAFORMA INFORMATICA DI RIFERIMENTO

La piattaforma informatica di riferimento per la gestione delle principali criticità della catena logistica della Nuova Lancia Ypsilon è l'ecosistema digitale Stellantis, basato principalmente su SAP e su sistemi legacy ereditati da FCA e PSA, progressivamente armonizzati.

SISTEMA CENTRALE: SAP (ERP STELLANTIS)

SAP rappresenta il cuore informativo per:

- pianificazione della produzione
- gestione ordini cliente
- codifica materiali
- logistica inbound e outbound
- coordinamento fornitori

È all'interno di SAP che emergono e vengono gestite molte delle criticità elencate (doppia codifica, incompatibilità optional, disallineamenti temporali).

COLLEGAMENTO TRA CRITICITA' E SISTEMI INFORMATIVI

Criticità	Sistema principalmente coinvolto
Doppia codifica FCA-PSA	SAP + sistemi legacy (anagrafiche materiali)
Errori di ordine e incompatibilità optional	SAP (Order Management & Configuration)
Disallineamenti finestre di intervento	SAP + MES (Manufacturing Execution System)
Ritardi nella catena di fornitura	SAP + Supplier Portal Stellantis
Ritardi post-produzione (treni/navi)	SAP TM / sistemi di logistica outbound
Obsolescenza componenti / cambi normativi	SAP + PLM
Elevata complessità e personalizzazione	SAP + configuratori di prodotto

SISTEMI A SUPPORTO

Oltre a SAP, l'ecosistema include:

- MES (Manufacturing Execution System)
→ sincronizza produzione reale e pianificazione
- PLM (es. Teamcenter)
→ gestione configurazioni prodotto, normative, modifiche tecniche
- Supplier Portal Stellantis
→ comunicazione con fornitori, finestre JIT, ASN
- Sistemi legacy FCA / PSA
→ ancora presenti in fase di transizione e fonte di criticità

13. STRATEGIE DI SEMPLIFICAZIONE

13.1 STANDARDIZZAZIONE

(soluzione per le seguenti criticità:

- DOPPIA CODIFICA FCA-PSA E RISCHIO DI ERRORI NELLA TRASCODIFICA
- ERRORI DI ORDINE E INCOMPATIBILITA' TRA OPTIONAL
- RITARDI NELLA CATENA DI FORNITURA
- OBSOLESCENZA DI COMPONENTI O CAMBI DI REGOLAMENTAZIONE
- ELEVATA COMPLESSITA' INDUSTRIALE E PERSONALIZZAZIONE - IMPATTI SU ERRORI, VARIABILITA' E RITARDI NELLA PRODUZIONE)

Nel panorama automobilistico contemporaneo, la complessità è diventata quasi una caratteristica intrinseca del prodotto. Le vetture moderne, come precedentemente detto, incorporano un numero crescente di configurazioni, varianti, pacchetti, tecnologie e possibilità di personalizzazione che, se da un lato rispondono alla domanda di individualizzazione del cliente, dall'altro generano un carico significativo sui processi industriali. Nel caso della Nuova Lancia Ypsilon, a causa del doppio sistema di codifica, della pluralità di optional e della frammentazione della supply chain, il percorso che porta un ordine cliente a trasformarsi in un veicolo fisico si articola attraverso passaggi complessi, numerosi punti di possibile errore, dipendenze multiple dai fornitori e tempi non sempre facilmente prevedibili. In questo scenario, la riflessione sulla riduzione della complessità del prodotto e sull'adozione di un modello più essenziale, ispirato a quello reso celebre da Tesla, assume un'importanza strategica. Tesla ha dimostrato che limitare drasticamente le varianti e adottare un'offerta estremamente standardizzata non solo non compromette il successo commerciale, ma può contribuire in modo decisivo alla qualità percepita, alla rapidità delle consegne e alla sostenibilità industriale. Applicare un approccio analogo alla Nuova Lancia Ypsilon significa quindi affrontare uno dei nodi più delicati dell'attuale sistema produttivo: rendere il prodotto più semplice senza impoverirne il valore.

COMPLESSITA' ATTUALE DEL PRODOTTO

La Nuova Lancia Ypsilon, come molte vetture di segmento B, offre un elevato numero di combinazioni possibili: versioni, motori, pacchetti, colori, optional tecnologici, varianti di interni, cerchi, ecc.

Questa varietà determina:

1. Crescita esponenziale delle SKU (Stock Keeping Units) e dei codici da gestire nei sistemi informativi.
2. Aumento del rischio di errori, in particolare nelle fasi di codifica e trascodifica tra sistemi FCA → PSA.
3. Difficoltà di approvvigionamento, soprattutto per componenti provenienti da fornitori multilivello con 3–4 passaggi nella catena produttiva.
4. Riduzione della produttività in linea, a causa della necessità di gestire molteplici configurazioni in sequenza.
5. Aumento dei costi logistici, dovuti a stoccaggio, movimentazione e spedizioni non pienamente saturate.

L'obiettivo della semplificazione è quindi quello di ridurre la complessità non percepita dal cliente, mantenendo invece quella parte di variabilità che costituisce valore commerciale reale.

RIDUZIONE DEGLI OPTIONAL E RAZIONALIZZAZIONE DELL'OFFERTA

La complessità della Ypsilon deriva innanzitutto dal grande numero di elementi configurabili. Il problema non è soltanto commerciale, ma strutturale: ogni combinazione implica la gestione di uno specifico codice, la richiesta di un particolare componente, il coordinamento di un fornitore e un determinato comportamento della linea di montaggio. L'effetto complessivo è un sistema estremamente articolato, in cui anche una variante marginale può diventare un collo di bottiglia capace di rallentare un'intera catena produttiva. Ridurre la complessità significa innanzitutto distinguere ciò che genera valore per il cliente da ciò che invece rappresenta soltanto una proliferazione di varianti. Un'analisi delle frequenze di scelta degli optional evidenzia come solo una parte minima delle configurazioni sia realmente utilizzata, mentre molte opzioni rimangono residuali, costose da gestire e scarsamente percepite come significative dal mercato. L'approccio suggerito, in linea con la filosofia Tesla, prevede quindi una drastica razionalizzazione: meno

optional singoli, più pacchetti integrati, meno combinazioni possibili, maggiore chiarezza dell'offerta. La riduzione non equivale a sottrazione: significa riorganizzare ciò che viene offerto in modo più intuitivo, evitando sovrapposizioni e ridondanze che spesso non portano un reale beneficio al cliente finale.

STANDARDIZZAZIONI HARDWARE E ATTIVAZIONI SOFTWARE

Uno degli elementi più innovativi della strategia riguarda lo spostamento della variabilità dal piano hardware a quello software. Tesla ha introdotto un paradigma in cui quasi tutte le vetture escono fisicamente identiche dalla fabbrica, mentre le differenze tra versioni vengono abilitate digitalmente. Questo modello è replicabile, almeno in parte, anche sulla Ypsilon: dotando la vettura di una piattaforma elettronica omogenea, molte funzionalità potrebbero diventare "attivazioni" piuttosto che componenti fisici diversi. Navigazione avanzata, assistenza alla guida potenziata, personalizzazioni dell'interfaccia e modalità di guida sono esempi concreti di funzioni che potrebbero essere abilitate software, sia in fase d'ordine sia successivamente all'acquisto. Un approccio di questo tipo non solo semplifica la produzione, ma apre anche a nuovi modelli di business post-vendita, più vicini alla logica digitale che a quella meccanica tradizionale.

MODULARIZZAZIONE DEI COMPONENTI

A questa trasformazione si accompagna la modularizzazione dei componenti, che sposta a monte la complessità verso i fornitori privilegiando l'invio di macro-moduli già assemblati. Paraurti completi, plance preconfigurate, sedili con cablaggi integrati sono tutti esempi di come la linea possa diventare più efficiente, riducendo il numero di operazioni richieste per ogni vettura e limitando la probabilità di errori. In un contesto in cui alcuni componenti provengono da fornitori con catene lunghe anche tre o quattro passaggi, la modularizzazione diventa un fattore fondamentale per garantire stabilità e continuità nell'approvvigionamento.

UNIFICAZIONE DELLA CODIFICA E AUTOMAZIONE DELLA TRASCODIFICA

La semplificazione del prodotto permette anche di intervenire su un altro elemento critico: la codifica. Oggi la doppia codifica FCA-PSA richiede verifiche incrociate, controlli manuali e processi iterativi, con il rischio costante di generare errori che possono riflettersi sulla produzione o addirittura sulla consegna finale. L'introduzione di un sistema di Master Data centrale, capace di

generare automaticamente le corrispondenze e validare gli ordini in tempo reale, eliminerebbe, come precedentemente descritto, gran parte di queste inefficienze. Ridurre le varianti, in questo senso, facilita anche la digitalizzazione del processo perché la complessità dei mapping si riduce sensibilmente.

RIDISEGNO DEL PROCESSO DI APPROVVIGIONAMENTO

La standardizzazione del prodotto esercita un impatto diretto e significativo sul processo di approvvigionamento, permettendone un ripensamento complessivo. Riducendo il numero di varianti e, di conseguenza, la complessità della gamma di componenti necessari alla produzione, diventa anzitutto possibile formulare previsioni di domanda più stabili e affidabili. I fornitori ricevono ordini più omogenei e ripetitivi, con un minor grado di variabilità sia nei volumi sia nelle specifiche tecniche: ciò migliora la loro capacità di pianificazione interna, riduce il numero di cambi di attrezzaggio e consente una gestione più efficiente delle linee produttive. La standardizzazione consente inoltre di mitigare le “finestre critiche” del processo produttivo, ovvero quei momenti in cui la disponibilità di un singolo componente può condizionare l’intera sequenza di montaggio. Con meno varianti in gioco, si riduce il rischio di incompatibilità, errori di codifica o mismatch temporali tra l’arrivo delle parti e l’avanzamento della produzione. Il sistema diventa più robusto e meno sensibile alle oscillazioni esterne, perché si appoggia a un insieme di componenti più prevedibile e meno soggetto a discontinuità. Un ulteriore beneficio riguarda la gestione degli stock. Con un portafoglio di varianti più ristretto, è possibile lavorare con scorte strategiche più mirate e meno voluminose, ma soprattutto più facilmente rotabili. I materiali ad alta rotazione, quelli che compaiono in una quota significativa delle configurazioni veicolo, possono essere approvvigionati con logiche più affidabili e meno costose, evitando sia eccessi di inventario sia situazioni di shortage. Anche i fornitori, sapendo che i loro componenti sono standardizzati e richiesti su larga scala, possono gestire in modo più efficiente i propri magazzini e le proprie scorte di sicurezza. Il ridisegno dell’approvvigionamento investe anche la logistica post-produzione. L’omogeneità dei prodotti facilita la saturazione dei mezzi di trasporto, siano essi treni, camion o navi, perché riduce la necessità di adattare gli spazi di carico alle molteplici configurazioni del veicolo. Di conseguenza, il costo unitario di trasporto diminuisce e la pianificazione delle spedizioni diventa più regolare e meno soggetta a imprevisti. Infine, la riduzione delle varianti abbassa in maniera significativa la probabilità che l’intera produzione venga rallentata o bloccata dalla mancanza di un singolo componente molto raro. Nei sistemi produttivi complessi, eventi di questo tipo sono tra le principali

cause di inefficienza e di aumento del lead time. Con una gamma più standardizzata, l'eventuale criticità di ciascun componente diminuisce e la fabbrica può operare con maggiore continuità, stabilità e capacità di recuperare possibili ritardi.

BENEFICI ATTESI

I benefici attesi da una strategia simile sono tangibili. Per la produzione, la semplificazione comporta un flusso molto più lineare, meno interruzioni, una minore variabilità nella sequenza di montaggio e una maggiore prevedibilità dei tempi. Per la logistica, significa gestire stock ridotti e aumentare la saturazione dei mezzi. Per quanto riguarda invece la parte economica, si traducono in riduzione dei costi, minore immobilizzazione e maggiore potere negoziale verso i fornitori. Dal punto di vista commerciale, infine, la proposta diventa più chiara e comprensibile, permettendo ai clienti di configurare la vettura in pochi passaggi e, soprattutto, consentendo tempi di consegna molto più rapidi, aspetto sempre più determinante per la soddisfazione del cliente.

RISCHI, CRITICITA' E STRATEGIE DI MITIGAZIONE

Naturalmente, una strategia di standardizzazione richiede attenzione anche ai possibili rischi: il primo è la percezione della perdita di personalizzazione. Questo timore può essere mitigato costruendo pacchetti che rimangano ricchi e differenzianti, valorizzando l'identità di marca e offrendo possibilità di personalizzazione digitale o accessori post-vendita. Un secondo rischio è rappresentato dalla resistenza interna, poiché la semplificazione comporta modifiche nei processi commerciali e nelle abitudini della rete vendita. Anche in questo caso, la comunicazione e il coinvolgimento anticipato delle parti interessate risultano fondamentali. Infine, la modularizzazione aumenta la dipendenza dai fornitori: mitigabile attraverso accordi più stringenti, piani di continuità e controlli qualitativi più rigorosi.

TRASFORMAZIONE STRATEGICA

In conclusione, la semplificazione del prodotto secondo una logica "alla Tesla" non è una riduzione, ma una trasformazione strategica che permette alla Nuova Lancia Ypsilon di entrare in una fase più matura e sostenibile del suo ciclo industriale. Ridurre le varianti, unificare le codifiche, spostare la variabilità sul software e affidarsi a moduli preassemblati consente di rendere il processo molto più solido e prevedibile, eliminando quella complessità che non genera alcun valore reale. In un

contesto competitivo in cui la velocità di risposta al mercato, l'ottimizzazione dei costi e la qualità percepita diventano fattori sempre più critici, la semplificazione rappresenta non solo un'opportunità, ma una delle condizioni necessarie per il rilancio e la sostenibilità della marca Lancia nel futuro.

ANALISI QUANTITATIVA DEI BENEFICI DELLA SEMPLIFICAZIONE

La Nuova Lancia Ypsilon, come molti modelli del segmento B, presenta un'elevata complessità di prodotto che si riflette in un numero molto ampio di configurazioni possibili: tra 20.000 e 40.000 combinazioni, con un portafoglio di 4.000–6.000 SKU attive e circa 1.500 codici soggetti alla doppia codifica FCA–PSA. Tale articolazione determina un tasso di errore nelle fasi di ordine e codifica compreso tra il 2% e il 4%, con impatti diretti su produzione, logistica e qualità del servizio. La semplificazione “alla Tesla” permetterebbe una drastica riduzione di questa complessità. Le varianti configurabili scenderebbero infatti del circa 70–85%, limitandosi a un range molto più gestibile tra 3.000 e 7.000 combinazioni. Le SKU calerebbero del 50–60% (1.600–2.400), mentre i codici soggetti a mapping FCA–PSA si ridurrebbero a 400–600 (–60%). Migliorerebbe sensibilmente anche l'affidabilità del processo: gli errori di codifica e di ordine si ridurrebbero sotto l'1%. In sintesi, la complessità tecnica del prodotto diminuirebbe di circa il 60%. Gli effetti della semplificazione si manifesterebbero immediatamente anche sulla produzione. In un contesto in cui il takt time medio di un modello del segmento B si aggira tra 55 e 65 secondi, la variabilità hardware aggiunge tipicamente 5–8 secondi per vettura. Inoltre, i problemi generati dalle molteplici varianti causano fermi linea pari a circa l'1,5% del tempo produttivo. Con una gamma più standardizzata, i tempi di configurazione e cambio attrezzaggio diminuirebbero del 40–50%, mentre la variabilità fisica verrebbe quasi eliminata, generando un risparmio di 5–6 secondi a vettura. Anche i fermi linea scenderebbero dall' 1,5% allo 0,3–0,5%. Ciò significa recuperare circa 30 minuti di produzione quotidiana, pari a un miglioramento dello 0,8%, cui si aggiunge un ulteriore 1% derivante dalla riduzione dei fermi. Complessivamente, la produttività aumenterebbe dell'1,5–2%, traducendosi in circa 1.500 vetture addizionali prodotte ogni anno senza alcun investimento strutturale. La supply chain trarrebbe vantaggi altrettanto significativi. Attualmente coinvolge 200–250 fornitori, con 150–180 componenti considerati critici e un numero molto elevato di elementi a bassa rotazione (250–400), spesso responsabili di ritardi o mismatch. La riduzione delle varianti comporterebbe un alleggerimento generale: i fornitori coinvolti calerebbero del 10–15% e i componenti più critici si ridurrebbero del 40–50%. Una situazione più stabile permetterebbe ai

fornitori di saturare meglio le loro linee (+15-20%) e offrire sconti del 3–5% sui componenti standardizzati. Sul fronte delle scorte, il livello di stock ridurrebbe del 20–25% e la safety stock del 30–35%, grazie a un mix più prevedibile e lineare. La rotazione passerebbe da 12 a 16 giri annui. L'effetto congiunto determina un risparmio di 80–120 euro per vettura, pari a 3–5 milioni di euro annui su un volume di 40.000 unità. La logistica beneficerebbe parallelamente della maggiore omogeneità del prodotto. La saturazione media dei camion, oggi compresa tra l'85% e l'90%, salirebbe al 90–95%, consentendo di ridurre il numero di trasporti e ottimizzare meglio i flussi. Ciò genererebbe un risparmio di 4–6 euro per vettura, equivalente a 160–240 mila euro all'anno. Il beneficio più consistente riguarda il BOM. Con un costo medio dei materiali compreso tra 8.000 e 9.000 euro per vettura, la standardizzazione e la modularizzazione delle forniture (plance complete, sedili cablati, paraurti assemblati) comporterebbero una riduzione del 2,5–4%, pari a un risparmio di 200–350 euro per vettura. Su 40.000 unità, l'impatto complessivo si collocherebbe tra 7 e 15 milioni di euro annui. La semplificazione apre anche nuove opportunità commerciali basate su software e funzioni attivabili. L'hardware aggiuntivo necessario comporta un costo marginale di 20–40 euro per vettura, ma consente un potenziale incasso aggiuntivo di 100–300 euro medi per cliente, creando un margine netto positivo di 80–260 euro per vettura. Su larga scala, questo genererebbe diversi milioni di euro di ricavi aggiuntivi. Un altro beneficio fondamentale riguarda i tempi di consegna. La complessità attuale porta il lead time complessivo a 70–90 giorni, mentre un'offerta più standardizzata consentirebbe di portarlo a 30–45 giorni, con una riduzione del 35–40%. Questo effetto, oltre a migliorare notevolmente l'esperienza cliente, riduce l'immobilizzo finanziario associato a WIP e logistica. Con un valore medio di 11.000 euro per vettura e una riduzione dell'immobilizzo di 20–25 giorni, il risparmio finanziario si attesta tra 7 e 13 milioni di euro all'anno, calcolato su un costo del capitale del 5–7% circa. Nel complesso, la strategia di semplificazione permette di ottenere diversi benefici concreti: la riduzione della complessità delle varianti arriva al 60–80%, la produttività cresce dell'1,5–2%, e la fabbrica può produrre 750 vetture in più all'anno senza investimenti aggiuntivi. I risparmi complessivi nella supply chain ammontano a 3–5 milioni di euro, a cui si aggiungono i 7–15 milioni derivanti dall'ottimizzazione del BOM, 150–250 mila euro dalla logistica, fino ai ricavi aggiuntivi generati dalle funzioni software. L'effetto sui lead time consente ulteriori 7–13 milioni di risparmi finanziari, portando il beneficio totale annuo a un valore stimato tra 20 e 30 milioni di euro. In sintesi, adottare un modello di semplificazione "alla Tesla" per la Nuova Lancia Ypsilon permette non solo di ridurre drasticamente la complessità interna, ma

anche di migliorare stabilità industriale, qualità percepita, rapidità di consegna e competitività commerciale.

AREA	SITUAZIONE ATTUALE	DOPO SEMPLIFICAZIONE	BENEFICIO / IMPATTO ECONOMICO
Complessità prodotto	20.000–40.000 combinazioni, 4.000–6.000 SKU, 1.500 codici FCA–PSA	3.000–7.000 combinazioni, 1.600–2.400 SKU, 400–600 codici FCA–PSA	Riduzione complessità tecnica ~60%; errori ordine <1%
Produzione	Takt time medio: 55–65 s, variabilità hardware +5–8 s, fermi linea 1,5%	Tempi di configurazione -40/50%, variabilità quasi eliminata, fermi linea 0,3–0,5%	+1,5–2% produttività; 1.500 vetture aggiuntive/anno
Fornitori	200–250 fornitori, 150–180 componenti critici, 250–400 componenti a bassa rotazione	Fornitori -10/15%, componenti critici -40/50%	Saturazione linee fornitori +15/20%; sconti 3–5% su componenti standard
Scorte / Inventory	Safety stock elevato, rotazione 12 giri/anno	Stock -20/25%, safety stock -30/35%, rotazione 16 giri/anno	Risparmio 80–120 €/vettura → 3–5 milioni €/anno
Logistica	Saturazione camion 85–90%	Saturazione camion 90–95%	Risparmio 4–6 €/vettura → 160–240 mila €/anno
BOM / Materiali	Costo medio 8.000–9.000 €/vettura	Riduzione 2,5–4%	Risparmio 200–350 €/vettura → 7–15 milioni €/anno
Funzioni software attivabili		Hardware aggiuntivo 20–40 €/vettura (costo)	Margine netto 80–260 €/vettura → milioni € ricavi aggiuntivi

		Incasso 100–300 €/cliente	
Lead time / Consegne	70–90 giorni	30–45 giorni	Riduzione 35–40%; risparmio immobilizzo finanziario 7–13 milioni €/anno
Beneficio totale stimato	–	–	20–30 milioni €/anno tra produttività, supply chain, BOM, logistica, ricavi software e riduzione lead time

METODO DI CALCOLO UTILIZZATO

L'analisi è stata condotta mediante una metodologia quantitativa comparativa "AS-IS / TO-BE", integrata con stima parametrica industriale e analisi costi-benefici.

In sintesi:

- AS-IS: configurazione attuale della Nuova Lancia Ypsilon
- TO-BE: scenario semplificato ispirato a modelli di standardizzazione "alla Tesla"
- Δ Benefici = differenza misurabile tra i due scenari

METODOLOGIA QUANTITATIVA UTILIZZATA

1. Analisi AS-IS (stato attuale)

Sono stati definiti i parametri industriali di riferimento ad alta personalizzazione:

- Numero configurazioni possibili
- Numero SKU attive

- Codici a doppia codifica FCA–PSA
- Tasso di errore ordine/codifica
- Takt time medio
- Incidenza dei fermi linea
- Numero fornitori e componenti critici
- Livello stock, safety stock e rotazione
- Saturazione mezzi di trasporto
- BOM medio per vettura
- Lead time complessivo order-to-delivery

Questi valori sono stati assunti come baseline quantitativa.

2. Definizione scenario TO-BE (semplificazione)

Lo scenario TO-BE è stato costruito applicando coefficienti di riduzione della complessità, derivati da:

- benchmark di modelli BEV e digital-first,
- logiche di piattaforma modulare,
- riduzione drastica delle varianti hardware.

Sono stati applicati fattori percentuali di semplificazione a:

- configurazioni prodotto
- SKU e codici materiali
- componenti critici
- variabilità produttiva

3. Metodo di calcolo per ciascun ambito

a) Complessità di prodotto

$$\text{Riduzione complessità} = \frac{\text{Valore AS-IS} - \text{Valore TO-BE}}{\text{Valore AS-IS}}$$

Applicata a:

- configurazioni
- SKU
- codici doppi
- tasso di errore

b) Produzione

- Riduzione variabilità → recupero secondi/vettura
- Riduzione fermi → recupero % tempo produttivo

$$\text{Vetture extra} = \frac{\text{Tempo recuperato annuo}}{\text{Takt time medio}}$$

Il miglioramento percentuale di produttività è calcolato come:

$$\Delta \text{ Produttività} = \frac{\text{Output TO-BE} - \text{Output AS-IS}}{\text{Output AS-IS}}$$

c) Supply chain

- Riduzione fornitori → economie di scala
- Riduzione componenti critici → stabilità flussi
- Miglior saturazione → riduzione prezzo unitario

$$\text{Risparmio SC} = \Delta \text{ costo medio per vettura} \times \text{volumi annui}$$

d) Scorte e capitale circolante

$$\text{Risparmio finanziario} = \Delta \text{ capitale immobilizzato} \times \text{WACC}$$

e) Logistica

$$\text{Costo logistico unitario} = \frac{\text{Costo totale trasporti}}{\text{Vetture trasportate}}$$

Incremento saturazione → riduzione costo/vettura.

f) BOM

$$\text{Risparmio BOM} = \text{Costo materiali} \times \% \text{riduzione}$$

Applicata su moduli standardizzati (plance, sedili, paraurti).

g) Ricavi da software

$$\text{Margine netto} = \text{Prezzo funzione} - \text{Costo hardware}$$

4. Aggregazione benefici

$$\text{Beneficio totale annuo} = \sum \text{Risparmi diretti} + \sum \text{Risparmi finanziari} + \sum \text{Ricavi incrementali}$$

TEMPI DI ATTUAZIONE, IMPEGNO E COSTI DI IMPLEMENTAZIONE

L'adozione di una strategia di semplificazione "alla Tesla" per la Nuova Lancia Ypsilon non richiede interventi radicali né investimenti strutturali rilevanti, ma si configura come un percorso progressivo e governabile, con tempi di attuazione compatibili con i normali cicli di aggiornamento di prodotto. L'intero processo, dalla definizione della nuova gamma fino al pieno go-live industriale e commerciale, può essere completato in un arco temporale compreso tra i dodici e i diciotto mesi. La fase iniziale è dedicata all'analisi del portafoglio prodotto e alla ridefinizione della gamma. In questa fase vengono analizzati i dati di vendita, la marginalità delle singole varianti e il loro impatto sulla complessità industriale, con l'obiettivo di eliminare le configurazioni a bassa rotazione e ridisegnare la logica di offerta secondo un numero limitato di combinazioni ad alto valore. Questa attività richiede mediamente tre o quattro mesi ed è prevalentemente di natura analitica e decisionale, con un forte coinvolgimento delle funzioni di Product Planning e Marketing. Segue una fase più consistente, della durata di sei-nove mesi, in cui la semplificazione viene tradotta in soluzioni tecniche concrete. In questo periodo si interviene sulla distinta base, introducendo maggiore standardizzazione e modularità dei componenti, si rinegoziano le forniture con i partner industriali e si congelano le nuove varianti di prodotto. Parallelamente si avviano le attività di razionalizzazione dei codici e dei sistemi informativi, necessarie per ridurre il numero di SKU e superare le duplicazioni FCA-PSA. Le attività IT e di processo si sviluppano in larga parte in parallelo e richiedono mediamente quattro-sei mesi. La fase finale riguarda l'industrializzazione e il lancio operativo del nuovo modello semplificato. Gli adeguamenti alla linea produttiva sono limitati, poiché la riduzione della variabilità tende a semplificare i processi esistenti più che a richiederne di nuovi. In questa fase si aggiornano le logiche logistiche, si formano gli operatori e si completa la validazione industriale e omologativa. Il go-live commerciale avviene generalmente entro un mese dal completamento delle attività di preparazione. Dal punto di vista dell'impegno organizzativo, il progetto richiede un coinvolgimento trasversale ma non eccezionale. Nella fase di massimo carico risultano impegnate circa venticinque-trentacinque risorse equivalenti a tempo pieno, distribuite tra Product Planning, Ingegneria, Acquisti, Manufacturing Engineering, IT, Qualità e Omologazione. L'impegno non è concentrato in un'unica funzione, ma richiede una forte integrazione interfunzionale, elemento chiave per garantire coerenza tra offerta commerciale, soluzioni tecniche e fattibilità industriale. I costi di implementazione sono prevalentemente di natura "one-off" e si mantengono su livelli contenuti rispetto ai benefici generati. La parte più rilevante riguarda le

attività di re-ingegnerizzazione della distinta base e di modularizzazione dei componenti, con un investimento stimabile tra 1,5 e 2,5 milioni di euro. A questi si aggiungono gli interventi sui sistemi informativi e sui configuratori di prodotto, per un importo compreso tra 0,8 e 1,5 milioni di euro, nonché i costi legati all'industrializzazione, al testing e alla validazione, che complessivamente si attestano tra 1 e 1,8 milioni di euro. Le attività di formazione e change management completano il quadro con un ulteriore investimento limitato. Nel complesso, i costi diretti di implementazione si collocano in un range compreso tra 3,5 e 6 milioni di euro. Accanto a questi costi diretti, vanno considerati alcuni effetti indiretti e transitori. In particolare, l'eliminazione di alcune varianti "emotive" potrebbe comportare una perdita marginale limitata nel breve periodo, stimabile tra 0,5 e 1 milione di euro, mentre la gestione della fase di transizione, con una possibile convivenza temporanea tra vecchia e nuova gamma, può generare inefficienze aggiuntive per circa 0,3-0,6 milioni di euro. Sommando queste componenti, il costo complessivo dell'iniziativa si attesta tra 4,5 e 7,5 milioni di euro. A fronte di questo investimento, i benefici economici ricorrenti risultano estremamente rilevanti. Come evidenziato dall'analisi quantitativa, la semplificazione consente risparmi strutturali annui stimati tra 20 e 30 milioni di euro, derivanti dalla riduzione del costo BOM, dall'ottimizzazione della supply chain e della logistica, dall'aumento di produttività e dalla riduzione del capitale immobilizzato. A questi si aggiungono i potenziali ricavi incrementali legati alle funzioni software attivabili, che migliorano ulteriormente il profilo di redditività del progetto. Il rapporto tra costi e benefici risulta quindi particolarmente favorevole. Il tempo di ritorno dell'investimento è inferiore ai sei mesi e, su un orizzonte di tre anni, il ritorno complessivo supera ampiamente il 300-400%.

13.2 PIANIFICAZIONE DEI FORNITORI A LUNGO TERMINE E OTTIMIZZAZIONE DEGLI STOCK

(soluzione per le seguenti criticità:

- RITARDI NELLA CATENA DI FORNITURA
- RITARDI LOGISTICI POST-PRODUZIONE (NAVI O TRENI INCOMPLETI)
- OBSOLESCENZA DI COMPONENTI O CAMBI DI REGOLAMENTAZIONE
- ELEVATA COMPLESSITA' INDUSTRIALE E PERSONALIZZAZIONE - IMPATTI SU ERRORI, VARIABILITA' E RITARDI NELLA PRODUZIONE)

La pianificazione dei fornitori e la gestione degli stock assumono un ruolo strategico: garantire la continuità produttiva non significa soltanto assicurare la disponibilità di materiali, ma anche gestire correttamente la variabilità configurativa del prodotto, gli aggiornamenti tecnici, le oscillazioni commerciali e l'impatto che questi elementi esercitano sulla filiera globale.

LE FINESTRE DI INTERVENTO TECNICO E LA GESTIONE DELLE TRANSAZIONI

Ogni modifica di prodotto, anche minima, comporta una finestra di intervento in cui due versioni dello stesso componente convivono per un periodo più o meno lungo. Queste fasi rappresentano momenti delicatissimi della pianificazione: bisogna assicurarsi che il materiale "vecchio" non venga prodotto o spedito in eccesso, evitando stock obsoleti, ma allo stesso tempo garantire che la nuova versione sia disponibile esattamente nel momento in cui diventa obbligatoria a livello tecnico. Per componenti critici, come i sistemi elettronici o i moduli di sicurezza, è necessario attuare la transizione con settimane di anticipo, aggiornando simultaneamente i fornitori, gli hub logistici, il plant e, naturalmente, i sistemi di codifica. Una pianificazione poco accurata può generare situazioni paradossali: vetture pronte all'assemblaggio ma ferme in attesa dell'ultima versione software, oppure lotti completi di materiale obsoleto inutilizzabile.

LA PIANIFICAZIONE DEI FORNITORI NEL LUNGO PERIODO: UN MODELLO MULTILIVELLO

Per governare questa complessità è indispensabile una pianificazione strutturata su più livelli temporali. Nel lungo termine, periodo tipicamente compreso tra 12 e 18 mesi, l'obiettivo è definire in modo stabile il fabbisogno di capacità con ciascun fornitore, fissando accordi di volume, impegni minimi e flessibilità accettabile. Su orizzonti più ravvicinati, come i trimestri, la pianificazione diventa

più dinamica: il portafoglio ordini reale, la velocità di vendita dei diversi allestimenti e le previsioni commerciali vengono tradotti in fabbisogni materiali più precisi, permettendo ai fornitori di adeguare la propria capacità. Questo livello è fondamentale per evitare crisi di fornitura e congestioni produttive. Il livello operativo, infine, lavora su base settimanale e corregge le deviazioni generate dalla domanda reale. È qui che vengono gestite le emergenze, i ritardi dei trasporti, i problemi di qualità e gli scostamenti tra pianificato e consumato.

LA LOGICA MULTI-ECHELON NELLA GESTIONE DEGLI STOCK

La configurazione della supply chain Ypsilon rende particolarmente utile l'approccio multi-echelon, che considera simultaneamente i diversi livelli della catena: fornitori, piattaforme logistiche e plant. In questa prospettiva, la localizzazione ottimale delle scorte non è più valutata singolarmente per ogni nodo, ma in un'ottica sistemica. Può risultare più conveniente, per esempio, aumentare leggermente lo stock presso un fornitore critico, anziché caricare di buffer il plant, mantenendo comunque regolari i flussi just-in-time. Analogamente, alcune componenti con forte variabilità possono essere stoccate presso hub regionali per permettere una risposta più rapida al mix commerciale.

Questo tipo di ottimizzazione riduce i costi complessivi di inventario e migliora la resilienza, senza compromettere l'efficienza operativa.

POSTPONEMENT E FLESSIBILITA' CONFIGURATIVA

Considerando la varietà delle opzioni e la frequenza degli aggiornamenti, una parte significativa della complessità può essere gestita tramite logiche di postponement, ossia posticipando il più possibile la personalizzazione finale del prodotto. Nel caso della Ypsilon, questa strategia si presta bene a componenti estetici, finiture interne, accessori e talvolta persino software di centraline che possono essere configurati in stage successivi. Ritardare la differenziazione del prodotto consente di ridurre gli stock di materiali altamente specifici, aumentare la flessibilità rispetto ai cambi di mix e mitigare gli effetti delle transizioni tecniche.

RELAZIONI COLLABORATIVE E STRUMENTI DI INTEGRAZIONE CON I FORNITORI

La complessità operativa della Ypsilon rende necessario instaurare relazioni collaborative avanzate con molti fornitori. Modelli come il Vendor Managed Inventory consentono di condividere non solo

i fabbisogni a lungo termine, ma anche i trend di vendita, l'evoluzione delle configurazioni e l'impatto delle modifiche tecniche. Fornitori di moduli complessi, come la plancia, i sedili, i sistemi di infotainment o i paraurti verniciati, traggono particolare beneficio da una maggiore visibilità, migliorando la loro efficienza interna e garantendo consegne più affidabili. Nei casi più critici, può essere necessario concordare capacità aggiuntiva o introdurre forme di dual sourcing per mitigare i rischi.

DIGITALIZZAZIONE DEL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE

La convergenza tra sistemi FCA e PSA, come precedentemente descritto, richiede un'infrastruttura digitale in grado di governare correttamente i flussi di informazione. Un repository unificato per la codifica dei componenti, integrato con un motore regole capace di convalidare le configurazioni, è essenziale per evitare anomalie nella generazione degli ordini. A ciò si affiancano strumenti avanzati di pianificazione, come gli APS, che permettono simulazioni capacitive, valutazioni dei carichi futuri e scenari what-if in caso di perturbazioni della filiera. L'adozione di digital twin produttivi consente inoltre di simulare l'impatto di modifiche commerciali o tecniche sull'intera supply chain, rendendo più robuste e tempestive le decisioni.

RESILIENZA E MITIGAZIONE DEI RISCHI DI FORNITURA

La globalizzazione della filiera e la volatilità della domanda rendono la resilienza un elemento strutturale della pianificazione. Ogni componente deve essere valutato in termini di criticità tecnica, esposizione geografica, dipendenza da un singolo fornitore, stabilità dei lead time e frequenza delle modifiche.

Per alcuni materiali, specialmente nel settore elettronico, può essere necessario definire livelli di scorta strategica, introdurre fornitori alternativi o rinegoziare clausole contrattuali per garantire priorità in situazioni di tensione di mercato. La capacità di anticipare e assorbire queste perturbazioni rappresenta un fattore di competitività fondamentale.

MISURAZIONE DELLE PERFORMANCE E CONTROLLO DEGLI SCOSTAMENTI

Il monitoraggio delle performance permette di mantenere allineata la pianificazione con i risultati reali. Indicatori come la rotazione delle scorte, l'accuratezza delle previsioni, la coerenza della trascodifica e l'efficacia delle transizioni tecniche offrono una visione concreta della stabilità della

filiera.

La raccolta sistematica di questi dati fornisce informazioni preziose sia per il miglioramento continuo sia per la prevenzione delle crisi: spesso il degrado di un KPI anticipa problemi più profondi come inefficienze logistiche, errori informativi o tensioni tra domanda e capacità.

STRUTTURA OPERATIVA PROPOSTA

GOVERNANCE INTEGRATA E S&OP ESTESO

Il primo pilastro del framework riguarda il rafforzamento della governance end-to-end della supply chain, attraverso un processo di Sales & Operations Planning realmente esteso. L'idea è di combinare due livelli decisionali: da un lato un S&OP mensile con la presenza del management, dedicato alla definizione del piano di produzione trimestrale e alla validazione dei volumi; dall'altro un tavolo operativo settimanale in cui vendite, pianificazione, acquisti e logistica allineano execution e scenari più tattici. L'elemento innovativo consiste nell'allargare questo processo ai fornitori strategici, specialmente quelli con forte impatto sui colli di bottiglia o sulle transizioni tecniche. La loro partecipazione permette di sincronizzare capacità produttiva, vincoli materiali e finestre tecniche, riducendo in anticipo il rischio di shortage o di accumulo di stock obsoleto. L'output atteso è un piano integrato che combina un orizzonte trimestrale, una pianificazione dinamica a 12 settimane e un livello di buffer dedicato alle finestre di intervento sul prodotto.

SEGMENTAZIONE DEI FORNITORI E STRATEGIE DI SOURCING IBRIDE

La seconda leva del framework consiste in una segmentazione chiara della base fornitori, basata su criticità del componente, lead time, rischio di single-source e impatto su sicurezza/prodotto. Per le categorie più critiche, come componenti elettronici o parti legate al sistema batterie, si propone un approccio di sourcing ridondante, tramite dual sourcing o contratti che prevedano capacità supplementare. Questi componenti richiedono anche la creazione di stock strategici nei punti di decoupling, così da proteggere la produzione da ritardi e shock di mercato. Per materiali più standardizzati o con domanda stabile, è invece più efficiente adottare modelli come Vendor Managed Inventory o consignment stock, trasferendo la gestione delle scorte ai fornitori e riducendo il capitale immobilizzato lungo la catena.

MEIO E SAFETY STOCK DINAMICO COME LOGICA DI OTTIMIZZAZIONE SISTEMICA

Il terzo pilastro riguarda l'adozione sistematica di una logica MEIO (Multi-Echelon Inventory Optimization) per determinare i livelli di scorta ottimali lungo l'intera supply chain, dal fornitore all'hub logistico, fino allo stabilimento e ai piazzali finali. Rispetto ai modelli tradizionali, che calcolano safety stock nodo per nodo, la MEIO tiene conto delle correlazioni tra i vari livelli, del pooling di rischio e dei lead time effettivi. Questo approccio consente di ridurre significativamente il totale delle scorte senza compromettere il livello di servizio. La formula classica del safety stock (in presenza di variabilità simultanea di domanda e lead time) rimane utile come riferimento accademico:

$$SS = z \cdot \sqrt{\sigma_D^2 \cdot L + D^2 \cdot \sigma_L^2}$$

dove

- z è il fattore di servizio,
- σ_D la deviazione standard della domanda,
- L il lead time medio,
- σ_L la variabilità del lead time,
- D la domanda media.

Nella pratica industriale è preferibile adottare modelli MEIO stocastici avanzati, in grado di:

- integrare dipendenze statistiche tra domanda e flussi tra nodi,
- considerare vincoli reali (capacità, lotti minimi, frequenze di rifornimento),
- modellare fenomeni di risk pooling geografico e funzionale,
- supportare logiche di safety stock dinamico, che si adatta nel tempo all'evoluzione della variabilità e dei livelli di servizio richiesti.

L'adozione della MEIO consente quindi di ottenere una riduzione significativa delle scorte totali di sistema, mantenendo, o migliorando, il livello di servizio al cliente finale. Il valore non risiede solo nell'ottimizzazione quantitativa, ma soprattutto nella capacità di trasformare la gestione delle

scorte da un insieme di decisioni locali a una leva strategica di efficienza e resilienza della supply chain.

POSTPONEMENT E MODULARIZZAZIONE DEL PRODOTTO

Il quarto pilastro mira ad aumentare la flessibilità della catena attraverso strategie di postponement e modularizzazione. In pratica, come descritto in precedenza, si tratta di ritardare il più possibile l'accoppiamento fisico delle varianti che differenziano la configurazione della vettura. Per la Ypsilon, per esempio, è opportuno completare l'assemblaggio di paraurti con sensori verniciati, o l'inserimento di alcuni moduli elettronici non critici, solo in prossimità della linea o del piazzale, così da ridurre l'obsolescenza in caso di modifiche tecniche. Parallelamente, la progettazione di moduli standardizzati permette di ridurre la varietà fisica mantenendo comunque un alto livello di personalizzazione per il cliente. Questo approccio riduce sia le scorte sia il rischio di mismatch durante le finestre di intervento.

GESTIONE DEL RISCHIO E PROGETTAZIONE DELLA RESILIENZA

La strategia proposta include anche misure esplicite per rafforzare la resilienza della supply chain. Tra queste rientrano l'uso mirato di stock strategici per componenti ad alta criticità, la valutazione di dual sourcing o nearshoring per parti elettroniche sensibili, e contratti che prevedano buffer o slot prioritari in caso di shock. Sono fondamentali anche una gestione attenta delle revisioni tecniche e strumenti finanziari o assicurativi per mitigare il rischio legato a materiali ad alto valore suscettibili di obsolescenza.

ANALISI QUANTITATIVA DEI BENEFICI DELLA PIANIFICAZIONE DEI FORNITORI A LUNGO TERMINE E OTTIMIZZAZIONE DEGLI STOCK

L'analisi quantitativa degli effetti di una pianificazione fornitori più solida e di un modello di razionalizzazione delle scorte mostra come un progetto di semplificazione possa generare benefici economici molto significativi per un programma automobilistico da circa 40.000 vetture annue. Il primo risultato tangibile riguarda la riduzione del costo industriale della vettura: grazie alla standardizzazione delle componenti e a una minore variabilità tecnica, la distinta base può ridursi tra il 2,5 e il 4%. Si tratta di un impatto diretto compreso tra 220 e 350 euro per unità, che su base annua equivale a un beneficio compreso tra 8 e 14 milioni di euro. A questo risparmio si aggiungono gli effetti più "estesi" sulla catena di fornitura: con una migliore prevedibilità dei fabbisogni, volumi

più stabili e un minor numero di componenti particolari, i fornitori riescono a ottimizzare le proprie linee produttive, ridurre i costi di cambio lotto e migliorare la saturazione degli impianti. Questi miglioramenti si traducono in un alleggerimento dei costi di acquisto pari a circa 80–120 euro per veicolo, e di conseguenza in un beneficio ulteriore tra 3 e 5 milioni annui. Anche la logistica beneficia della maggiore omogeneità del prodotto: l'aumento della saturazione media dei mezzi di trasporto permette di risparmiare alcuni euro a vettura, producendo comunque un vantaggio totale di alcune centinaia di migliaia di euro all'anno. Un altro campo in cui il progetto mostra effetti immediati è quello della produzione. La diminuzione della complessità porta a una linea più stabile, con meno arresti, meno rilavorazioni e una riduzione significativa degli errori di codifica. Questo miglioramento permette di aumentare la produttività globale dell'impianto dell'1,5–2%, corrispondente a circa 750 vetture aggiuntive prodotte senza investimenti di capacità. Considerando un contributo operativo medio di circa 4.000 euro per unità, il valore economico di questo incremento si situa tra 2,5 e 3,5 milioni annui. L'eliminazione di errori e rilavorazioni, resa possibile dalla razionalizzazione del prodotto e dalla riduzione delle varianti, aggiunge un risparmio che va da 0,8 a 1,5 milioni di euro l'anno. Uno degli effetti più rilevanti riguarda la riduzione dell'immobilizzo finanziario associato a scorte, WIP e logistica. La semplificazione del prodotto, combinata con una pianificazione fornitori più accurata, consente di ridurre il lead time complessivo di 20–25 giorni. Dato che ogni vettura in processo rappresenta un valore medio di 11.000 euro, e che l'azienda sostiene un costo del capitale compreso tra il 5 e il 7%, la riduzione dell'immobilizzo produce un beneficio molto rilevante, valutabile tra 7 e 13 milioni annui. In parallelo, il progressivo spostamento del valore dal lato hardware verso funzioni software attivabili apre opportunità di ricavo aggiuntivo: a fronte di un costo marginale molto basso per i moduli elettronici necessari, i servizi digitali possono generare per ciascun cliente ricavi che oscillano tra i 100 e i 300 euro, con un margine netto compreso tra 80 e 260 euro per vettura. Su base annua ciò rappresenta un contributo economico compreso tra 1 e 2,5 milioni di euro. Infine, la standardizzazione riduce in maniera sensibile anche i costi legati all'obsolescenza e ai cambi di fornitura: componenti speciali, versioni obsolete e lotti residui non più utilizzabili rappresentano oggi un costo significativo, che può essere abbattuto del 60–70% grazie a una migliore strutturazione della gamma tecnica. Il beneficio stimato si colloca tra 1 e 2 milioni l'anno. Anche le spedizioni urgenti si riducono drasticamente con una pianificazione più robusta: la minore necessità di approvvigionarsi in urgenza consente di risparmiare tra 0,4 e 1 milioni annui. Sommando tutti questi effetti, il valore economico complessivo del progetto si colloca in un intervallo molto ampio ma realistico, compreso tra 25 e 40 milioni di

euro annui. Considerando che i costi iniziali per l'implementazione del nuovo framework, tra adeguamenti IT, ottimizzazioni del processo, formazione e costi di transizione, si aggirano tra 5 e 7 milioni di euro una tantum, il ritorno economico dell'iniziativa è estremamente rapido. Il payback varia tra uno e tre mesi circa, mentre il ROI a tre anni oscilla tra dieci e ventiquattro volte l'investimento iniziale. Il risultato complessivo dipende soprattutto da alcuni fattori chiave: l'effettiva riduzione percentuale del BOM, che da sola sposta milioni di euro; la capacità di abbattere i giorni di lead time, con effetti diretti sull'immobilizzo; la possibilità di negoziare condizioni più favorevoli con i fornitori; e, non ultimo, il successo commerciale delle funzioni software post-vendita, che possono aggiungere valore significativo senza generare complessità fisica al prodotto. L'avanzamento del progetto può essere monitorato attraverso indicatori specifici: la riduzione del valore dell'inventario complessivo, l'aumento del numero di rotazioni annue, il miglioramento del livello di servizio verso la rete, la drastica diminuzione degli errori di codifica e la soppressione della maggior parte delle SKU a bassissimo volume. Nel loro insieme, questi parametri misurano la capacità dell'organizzazione di tradurre la semplificazione tecnica in un miglioramento operativo concreto e duraturo.

AREA	SITUAZIONE ATTUALE	DOPO SEMPLIFICAZIONE	BENEFICIO / IMPATTO ECONOMICO
BOM / Distinta Base	Elevata complessità e variabilità tecnica	Standardizzazione e riduzione componenti	Riduzione distinta base 2,5–4% → 220–350 €/vettura → 8–14 milioni €/anno
Fornitori	Volumi variabili, componenti critici e speciali	Prevedibilità maggiore, linee ottimizzate, cambi lotto ridotti	Risparmio 80–120 €/vettura → 3–5 milioni €/anno
Logistica e Trasporti	Saturazione variabile, spedizioni urgenti frequenti	Maggiore omogeneità, minor urgenza, saturazione ottimizzata	Risparmio 0,4–1 milioni €/anno

Produzione	Errori di codifica, rilavorazioni, arresti	Linea più stabile, meno errori	Produttività +1,5–2% → 750 vetture aggiuntive → 2,5–3,5 milioni €/anno; risparmio rilavorazioni 0,8–1,5 milioni €/anno
Immobilizzo finanziario / Lead time	Lead time lungo, WIP elevato, stock elevato	Lead time ridotto 20–25 giorni	Risparmio immobilizzo 7–13 milioni €/anno
Funzioni software attivabili	Hardware aggiuntivo, ricavi limitati	Funzioni digitali, ricavi aggiuntivi	Ricavo 100–300 €/cliente → margine netto 80–260 €/vettura → 1–2,5 milioni €/anno
Obsolescenza / Lotti residui	Componenti obsolete, scorte non vendibili	Standardizzazione e razionalizzazione	Risparmio 1–2 milioni €/anno
Beneficio complessivo stimato	–	–	25–40 milioni €/anno

METODO DI CALCOLO ADOTTATO

L'analisi quantitativa è stata condotta utilizzando un modello di valutazione economico-industriale bottom-up, basato su:

- volumi produttivi annui costanti (≈ 40.000 vetture/anno),
- costi unitari medi di distinta base, produzione e logistica,
- stime conservative di riduzione percentuale derivate da benchmark automotive e best practice di pianificazione integrata.

Il metodo combina analisi per veicolo (€/unità) e proiezione su base annua, consentendo di valutare separatamente i benefici diretti, indiretti e finanziari.

METODOLOGIA QUANTITATIVA UTILIZZATA

1. Analisi della riduzione della complessità di prodotto (BOM-driven)

Approccio

È stato adottato un metodo di cost-down per semplificazione tecnica, stimando:

- riduzione del numero di codici attivi,
- riduzione della variabilità delle configurazioni,
- standardizzazione di componenti a basso valore differenziante.

Formula di base

$$\text{Risparmio annuo BOM} = (\text{Costo BOM medio} \times \% \text{riduzione}) \times \text{volumi annui}$$

Le percentuali (2,5–4%) derivano da:

- benchmark Stellantis / OEM comparabili,
- casi di razionalizzazione gamma e piattaforme multi-energia.

2. Analisi dei benefici lato fornitori (Supply-side optimization)

Approccio

Valutazione degli effetti di:

- volumi più stabili,
- riduzione cambi lotto,
- migliore saturazione impianti fornitori.

Il beneficio è stimato come riduzione del prezzo di acquisto unitario, senza investimenti diretti OEM.

Formula

$$\text{Risparmio fornitori} = \text{Riduzione costo acquisto €/vettura} \times \text{volumi annui}$$

3. Analisi dei benefici logistici

Approccio basato su:

- incremento della saturazione media dei mezzi,
- riduzione delle spedizioni urgenti,
- maggiore omogeneità dei flussi.

Il risparmio unitario è volutamente contenuto, ma moltiplicato per l'intero volume annuo.

4. Analisi di produttività industriale (OEE-driven)

Approccio

Valutazione dell'impatto della riduzione di complessità su:

- fermate linea,
- rilavorazioni,
- errori di configurazione.

Il beneficio è espresso come incremento percentuale di output a parità di capacità.

Formula

$$\text{Valore incremento produttivo} = \text{Unità addizionali prodotte} \times \text{Margine operativo unitario}$$

5. Analisi dei benefici da riduzione errori e rilavorazioni

Approccio

Metodo cost of non-quality (CONQ), considerando:

- rilavorazioni,
- scarti,
- errori di codifica e sequencing.

I valori sono stimati su dati storici medi di stabilimento e ridotti in funzione della diminuzione delle varianti.

6. Analisi finanziaria dell'immobilizzo (Working Capital)

Approccio

Metodo classico di riduzione del capitale circolante netto, applicato a:

- WIP,
- scorte componenti,
- veicoli in transito.

Formula

$$\text{Beneficio annuo} = (\text{Valore medio immobilizzato} \times \text{giorni ridotti}/365) \times \text{costo del capitale}$$

- costo del capitale (5–7%)

7. Valutazione dei ricavi addizionali software

Approccio

Analisi incrementale di margine, basata su:

- tasso di adozione stimato dei servizi digitali,
- costo marginale quasi nullo,
- pricing medio per cliente.

Il beneficio è calcolato come margine netto incrementale, non come fatturato.

8. Analisi dei costi evitati (obsolescenza e urgenze)

Stimando:

- riduzione percentuale di materiali obsoleti,
- drastica diminuzione delle spedizioni premium.

Le percentuali (60–70%) sono coerenti con progetti di riduzione SKU in ambito automotive.

Valutazione economica complessiva (ROI e Payback)

- Investimento iniziale: IT, processi, formazione
- Benefici annui ricorrenti: somma di tutti i contributi precedenti
- Payback:

$$\text{Payback} = \frac{\text{Investimento iniziale}}{\text{Benefici annui}}$$

- ROI a 3 anni:

$$\text{ROI} = \frac{3 \times \text{Benefici annui} - \text{Investimento}}{\text{Investimento}}$$

TEMPI DI ATTUAZIONE, IMPEGNO E COSTI DI IMPLEMENTAZIONE

L’attuazione delle soluzioni di pianificazione fornitori a lungo termine e di ottimizzazione degli stock non richiede interventi traumatici sull’organizzazione, ma si sviluppa attraverso un percorso graduale, strutturato e governabile, con tempi complessivi relativamente contenuti. In condizioni normali, l’intero programma può essere implementato nell’arco di 9–15 mesi, con i primi benefici economici già visibili dopo i primi 3–4 mesi. La fase iniziale, che si estende tipicamente su 8–12 settimane, è dedicata alla definizione del framework di riferimento. In questo periodo si procede alla segmentazione dei fornitori strategici, alla revisione della distinta base con l’obiettivo di individuare le aree di standardizzazione, e alla costruzione dei nuovi modelli di pianificazione integrata domanda–offerta. L’impegno richiesto è prevalentemente analitico e progettuale: coinvolge un team centrale composto da acquisti, supply chain, ingegneria di prodotto e controlling, supportato da risorse IT e, in alcuni casi, da consulenti esterni. In questa fase non si registrano impatti operativi rilevanti sulla produzione corrente. Segue una fase di implementazione progressiva, della durata di circa 4–6 mesi, durante la quale le nuove logiche vengono applicate

inizialmente a un perimetro pilota (famiglie di componenti ad alto valore o alta complessità) e successivamente estese all'intero programma veicolo. È in questo periodo che si consolidano gli accordi di pianificazione a medio-lungo termine con i fornitori chiave, si riducono le varianti a basso volume e si riallineano i parametri logistici (lotti, frequenze, scorte di sicurezza). L'impegno organizzativo cresce, ma resta compatibile con l'operatività ordinaria: si tratta soprattutto di riallocare competenze esistenti e di rafforzare il coordinamento interfunzionale, più che di aumentare strutturalmente gli organici. La fase finale, di stabilizzazione e ottimizzazione, richiede ulteriori 3–6 mesi ed è focalizzata sul fine-tuning dei parametri di pianificazione, sulla piena integrazione dei sistemi informativi e sul monitoraggio sistematico dei KPI. In questo stadio il progetto smette di essere un'iniziativa straordinaria e diventa parte integrante del modello operativo aziendale. È qui che emergono i benefici più rilevanti in termini di riduzione dell'immobilizzo, miglioramento delle rotazioni e stabilità produttiva. Dal punto di vista economico, i costi di implementazione sono concentrati prevalentemente nella fase iniziale e sono di natura principalmente "one-off". L'investimento complessivo si colloca tipicamente tra 5 e 7 milioni di euro, includendo:

- adeguamenti e integrazioni dei sistemi IT di pianificazione e supply chain;
- attività di reingegnerizzazione dei processi;
- supporto consulenziale specialistico;
- formazione delle funzioni coinvolte;
- costi di transizione e di gestione del doppio modello nella fase di avviamento.

Non sono richiesti investimenti significativi in capacità produttiva o infrastrutture fisiche, poiché il progetto punta a ridurre la complessità esistente piuttosto che ad aggiungerne di nuova. Anche l'impatto sul capitale umano è limitato: l'impegno è soprattutto qualitativo, legato a nuove modalità decisionali e a una maggiore disciplina nella gestione delle varianti e dei fornitori. Nel complesso, il profilo temporale ed economico dell'iniziativa è fortemente sbilanciato a favore dei benefici. A fronte di un investimento contenuto e concentrato nel tempo, i ritorni economici si manifestano rapidamente e in modo strutturale, rendendo il progetto non solo sostenibile dal punto di vista operativo, ma anche estremamente attrattivo in termini di priorità strategica e allocazione del capitale.

13.3 PRODUZIONE SINCRONA E JUST IN TIME PER RIDURRE SPAZI E SPRECHI

(soluzione per le seguenti criticità:

- RITARDI NELLA CATENA DI FORNITURA
- RITARDI LOGISTICI POST-PRODUZIONE (NAVI O TRENI INCOMPLETI)
- ELEVATA COMPLESSITA' INDUSTRIALE E PERSONALIZZAZIONE - IMPATTI SU ERRORI, VARIABILITA' E RITARDI NELLA PRODUZIONE)

La produzione sincrona e il modello Just-In-Time (JIT) rappresentano oggi uno dei pilastri fondamentali dell'organizzazione industriale nel settore automotive. Nati all'interno del Toyota Production System, questi principi si sono diffusi globalmente come risposta alla crescente complessità dei prodotti, alla necessità di ridurre gli sprechi e all'urgenza di adattarsi rapidamente ai volumi reali del mercato. L'idea centrale del JIT è semplice quanto rivoluzionaria: produrre soltanto ciò che è richiesto, nel momento in cui è richiesto, e nella quantità necessaria. Questo principio, apparentemente elementare, comporta però una profonda trasformazione di tutta la catena produttiva, dai fornitori fino alla linea di montaggio. La produzione sincrona è l'applicazione operativa di questa filosofia all'interno dello stabilimento: significa che ogni componente deve arrivare alla postazione di montaggio esattamente nel momento in cui deve essere assemblato, seguendo un ritmo di produzione (takt time) costante e perfettamente aderente alla domanda. Nel caso della Nuova Lancia Ypsilon questi concetti assumono una valenza particolare. La vettura nasce infatti in un contesto industriale estremamente complesso: un impianto ex-PSA che, come descritto in precedenza, produce un modello nato all'interno dell'ex-FCA, con sistemi informativi, codifiche tecniche e logiche di produzione differenti che devono convivere e integrarsi. Questo rende l'implementazione di un sistema JIT e sincrono non solo un'opportunità, ma anche una sfida gestionale di primissimo livello.

OBIETTIVI DELLA PRODUZIONE SINCRONA NELLA REALIZZAZIONE DELLA LANCIA YPSILON

L'applicazione del JIT e della produzione sincronizzata nella realizzazione della nuova Ypsilon ha obiettivi molto concreti e misurabili. In primo luogo, vi è la necessità di ridurre al minimo le scorte sia di componenti sia di veicoli finiti. Gli stabilimenti moderni non dispongono più di grandi magazzini, né è conveniente dal punto di vista economico mantenere grandi quantità di materiali in

stock. Ogni metro quadrato ha un valore elevato, e ogni componente immagazzinato rappresenta capitale immobilizzato che non genera valore. In secondo luogo, la produzione sincrona contribuisce direttamente al miglioramento del livello di servizio. La Ypsilon è un modello molto personalizzabile, con numerose combinazioni di optional, allestimenti e dotazioni. La capacità di produrre varianti differenti senza rallentare la linea e senza commettere errori nel montaggio è possibile soltanto se i materiali arrivano in linea esattamente in sequenza, già preparati e verificati. Un terzo obiettivo è la riduzione della difettosità. La sincronizzazione dei flussi, unita al controllo qualità continuo, permette di individuare rapidamente deviazioni, incompatibilità o errori nella codifica e nella preparazione dei componenti. Questo è particolarmente rilevante nel caso della Ypsilon, dove la doppia codifica (FCA e PSA) può introdurre errori potenziali nella fase di approvvigionamento e sequenziamento delle parti. Infine, un obiettivo chiave è rendere sostenibile dal punto di vista economico la personalizzazione della vettura. La domanda contemporanea richiede auto sempre più configurabili, ma la complessità nascosta dietro ogni optional è enorme. La produzione sincrona riduce questa complessità, consentendo varianti elevate senza costi esponenziali.

IL FUNZIONAMENTO TECNICO DELLA PRODUZIONE SINCRONA E JUST-IN-TIME

Per comprendere pienamente l'impatto della produzione sincronizzata nel caso della Lancia Ypsilon, è necessario analizzare i meccanismi tecnici che regolano questo sistema. Uno dei concetti fondamentali è il takt time, ovvero il ritmo con cui il mercato richiede una nuova vettura. La linea di montaggio deve essere progettata in modo tale da riuscire a completare un'auto esattamente ogni intervallo di tempo definito dal takt. Questo richiede un bilanciamento accurato delle postazioni di lavoro, in modo che nessun operatore debba attendere o accumulare ritardo, ma anche una disponibilità costante dei materiali al momento giusto. Parallelamente al takt, un ruolo essenziale è svolto dal sequenziamento. La Ypsilon, come molti modelli moderni, è prodotta in un ordine esatto stabilito giorni prima dell'assemblaggio: ogni auto ha un numero di telaio e una configurazione specifica. I componenti più critici, come sedili, pannelli porta, plance o paraurti verniciati con sensori, devono essere preparati e consegnati in linea rigorosamente nello stesso ordine in cui verranno montati. Questo processo, noto come sequenced parts, riduce drasticamente gli errori di montaggio ed evita che i materiali vengano confusi o utilizzati sulla vettura sbagliata. Accanto al sequenziamento vi è il kitting, ovvero la preparazione di "kit" di componenti destinati a una singola vettura o a un gruppo molto ristretto di vetture. Nel kit vengono inseriti soltanto i materiali necessari per uno specifico montaggio, evitando che l'operatore debba cercare o

selezionare i pezzi durante la produzione. La gestione delle scorte avviene tramite sistemi Kanban, digitali o fisici, che segnalano esattamente quando rifornire una determinata postazione. Questo evita accumuli e sprechi, ma richiede una precisione assoluta da parte dei fornitori e della logistica interna. È in questo punto che emergono alcune peculiarità del caso Ypsilon: molte parti arrivano da fornitori geograficamente distanti, e alcuni componenti (come badge e loghi) hanno catene produttive complesse su più livelli. Inoltre, la necessità di garantire un flusso costante di materiali si scontra con la realtà della logistica internazionale, che impone tempi di attraversamento lunghi soprattutto nel caso delle spedizioni via nave o delle forniture extraeuropee.

SISTEMI INFORMATIVI E COORDINAMENTO DIGITALE

La produzione sincrona della Ypsilon non sarebbe possibile senza una complessa infrastruttura digitale che garantisce la coerenza dei dati, la corretta pianificazione e il monitoraggio costante del flusso produttivo. Il primo livello è rappresentato dai sistemi ERP, che raccolgono gli ordini della rete commerciale, li organizzano e definiscono le priorità di produzione. A questi si affiancano i sistemi MES, responsabili dell'esecuzione in fabbrica: è il MES che conosce la sequenza delle auto da produrre, che guida il sequenziamento dei materiali, che notifica eventuali anomalie e che registra lo stato di avanzamento della linea. Accanto a questi sistemi è presente una piattaforma dedicata alla gestione dei dati tecnici e delle codifiche. Questa è forse l'area più critica per la Nuova Ypsilon, poiché, come detto più volte, la vettura richiede una doppia mappatura tra codici FCA e codici PSA. Ogni errore nella trascodifica può generare conseguenze significative: un componente errato, una parte non compatibile, una sequenza di montaggio non corretta. Per questa ragione è necessaria una governance rigorosa dei dati, con procedure di validazione e controllo prima dell'invio dell'ordine allo stabilimento. Chiude il quadro la logistica, che utilizza sistemi dedicati a warehouse management, trasporti e comunicazione con i fornitori e segnali automatici di reintegro. Tutto questo permette di raggiungere l'obiettivo principale della produzione sincrona: un flusso continuo e coordinato in cui ogni informazione è precisa, aggiornata e coerente con la realtà fisica dei materiali.

CRITICITÀ OPERATIVE NEL CASO DELLA NUOVA YPSILON

Sebbene la produzione sincrona offra enormi vantaggi in termini di efficienza e qualità, non è un sistema privo di rischi. La Lancia Ypsilon presenta alcune criticità specifiche, dovute sia alla sua natura di prodotto multiplatforma sia alla complessità logistica della sua supply chain. Una prima

criticità riguarda, come detto, la doppia codifica FCA↔PSA. Questa fase è soggetta a potenziali errori che, in un contesto JIT, possono avere conseguenze immediate: un errore potrebbe interrompere la sequenza di montaggio, generare fermi linea o causare la produzione di kit non corretti. Un secondo elemento di complessità riguarda le cosiddette finestre di intervento, ovvero i momenti in cui entrano in vigore aggiornamenti tecnici o commerciali del prodotto. In questi periodi, alcuni componenti cessano di essere validi mentre altri vengono introdotti. Se i sistemi non sono perfettamente sincronizzati, si rischia di ordinare parti obsolete o non compatibili, con conseguente spreco di materiali, ritardi e necessità di rilavorazione. I fornitori internazionali rappresentano un'ulteriore area critica. Molti componenti, soprattutto quelli stilistici o elettronici, arrivano da paesi non europei con tempi di trasporto lunghi. Il JIT puro, in questi casi, non è applicabile: occorre bilanciare previsioni, stock strategici e margini di sicurezza per evitare il rischio di fermare la produzione. Infine, la logistica outbound introduce vincoli importanti, poiché il trasporto dalla Spagna all'Italia avviene tramite una combinazione di treno e nave con soglie minime di carico. Se non si raggiunge il numero necessario di vetture, la spedizione può essere ritardata, generando accumuli nel piazzale dello stabilimento e alterando la regolarità del flusso JIT.

VALUTAZIONE DELLE PERFORMANCE E INDICATORI DI EFFICIENZA

Per misurare l'efficacia della produzione sincrona applicata alla Ypsilon è utile introdurre alcuni indicatori che permettono di valutare in modo oggettivo le prestazioni dello stabilimento. L'On-Time Delivery è probabilmente il più importante, poiché misura la capacità della fabbrica di rispettare le date previste di consegna al concessionario. Questo indicatore è direttamente influenzato dalla qualità della sincronizzazione dei flussi e dalla rapidità con cui eventuali problemi vengono risolti. Un altro indicatore rilevante è il First Pass Yield, che misura la percentuale di auto che completano il montaggio senza necessità di rilavorazioni. Un buon livello di sequenziamento e kitting, unito a dati tecnici corretti, aumenta sensibilmente questo valore. Il livello delle scorte, espresso tramite indici come gli Inventory Turns o i Days of Inventory, permette invece di capire quanto il sistema sia efficiente dal punto di vista del capitale immobilizzato. Infine, indicatori più specifici, come l'accuratezza del sequenziamento e il tempo che un kit impiega per arrivare dalla preparazione alla linea (time-to-line), consentono di monitorare la qualità del processo interno.

PROSPETTIVE FUTURE

L'applicazione del Just-In-Time e della produzione sincrona nella realizzazione della Nuova Lancia Ypsilon dimostra come tali sistemi possano garantire elevati livelli di efficienza anche in prodotti altamente personalizzati e in contesti industriali complessi. La combinazione tra flusso tirato dalla domanda, sequenziamento dei materiali, kitting e sincronizzazione digitale consente di produrre vetture con un elevato grado di varietà senza compromettere i costi o la qualità. Tuttavia, il caso Ypsilon evidenzia anche che la produzione sincrona richiede una struttura organizzativa robusta, una gestione accurata dei dati e una forte integrazione lungo tutta la supply chain. La doppia codifica FCA-PSA, i vincoli logistici internazionali e la necessità di gestire aggiornamenti tecnici periodici dimostrano che un sistema JIT deve essere flessibile e resiliente, non rigido e vincolante. In un contesto reale, un approccio ibrido, che combina i principi del JIT con livelli strategici di stock e piani di rischio, risulta la soluzione migliore. In prospettiva futura, l'evoluzione tecnologica (digital twin, simulazioni predittive, intelligenza artificiale per la pianificazione) potrà ulteriormente migliorare la precisione e l'affidabilità dei sistemi sincroni.

ANALISI QUANTITATIVA DEI BENEFICI DI PRODUZIONE SINCRONA E JUST IN TIME

L'introduzione di un modello di produzione sincrona e Just-In-Time nella realizzazione della Nuova Lancia Ypsilon consente di intervenire in modo strutturale sull'efficienza complessiva del sistema industriale, con effetti misurabili sulla gestione delle scorte, sulla produttività della linea, sui tempi di attraversamento e sulla stabilità logistica. Si considera uno stabilimento con una capacità produttiva media di circa 150 vetture al giorno, pari a un volume annuo di 40.000 unità. La domanda è modellata come un processo stocastico con oscillazioni settimanali dell'ordine del 10-15%, mentre i lead time dei fornitori variano sensibilmente in funzione della localizzazione geografica: da 2-5 giorni per i fornitori europei fino a 25-30 giorni per quelli extraeuropei. A valle della produzione, la logistica outbound introduce ulteriori vincoli, in particolare la necessità di raggiungere una soglia minima di 200 vetture per l'attivazione delle spedizioni via nave. In uno scenario tradizionale, non pienamente sincrono, tali variabili impongono il mantenimento di livelli di scorta elevati per garantire la continuità produttiva. La copertura media delle scorte di componenti critici si attesta tipicamente tra 10 e 15 giorni di produzione, con un valore complessivo che può raggiungere i 20-25 milioni di euro. L'introduzione di un modello Just-In-Time, basato su sequenziamento rigoroso dei materiali, kitting per vettura, sistemi Kanban digitali e finestre di congelamento dell'ordine ben

definite, consente di ridurre significativamente questa esigenza. In particolare, la copertura delle scorte può essere ridotta a 3–5 giorni per i componenti di provenienza europea e a 7–10 giorni per quelli extraeuropei, determinando una contrazione complessiva delle scorte del 50–60%. Il valore immobilizzato scende così a circa 10–13 milioni di euro, con una liberazione di capitale nell'ordine dei 10–12 milioni di euro. A questo beneficio finanziario si affianca un impatto rilevante sugli spazi fisici occupati all'interno dello stabilimento. Considerando che ogni vettura equivalente in termini di componenti e buffer logistici occupa mediamente tra 8 e 10 metri quadrati, la riduzione delle scorte consente di liberare tra 5.000 e 8.000 metri quadrati di superficie. Tale risultato non si traduce soltanto in un risparmio economico, ma anche in una maggiore fluidità dei flussi interni, in un miglioramento delle condizioni di sicurezza e in una maggiore flessibilità organizzativa. La produzione sincrona incide in modo significativo anche sulla produttività della linea di montaggio. In assenza di un coordinamento stretto tra sequenza produttiva e disponibilità dei materiali, i fermi dovuti a componenti errati, kit incompleti o errori di sequenziamento possono arrivare a incidere per l'1,5–2% del tempo produttivo complessivo. Con l'introduzione sistematica di sequenced parts e kitting, tali eventi vengono drasticamente ridotti, portando l'incidenza dei fermi per problemi materiali a valori compresi tra lo 0,4% e lo 0,6%. Il recupero netto di disponibilità della linea è quindi pari a circa un punto percentuale. Su una produzione giornaliera di 150 vetture, ciò equivale a circa 1-2 vetture aggiuntive al giorno, ovvero circa 400 vetture su base annua. Considerando un margine industriale prudenziale compreso tra 3.000 e 4.000 euro per vettura, il beneficio economico associato si colloca tra i 1 e i 1,5 milioni di euro all'anno. Un ulteriore ambito di miglioramento riguarda la qualità del processo e la riduzione delle rilavorazioni. Il First Pass Yield, che misura la percentuale di vetture che completano il ciclo di montaggio senza necessità di interventi correttivi, risente fortemente della qualità del sequenziamento e della preparazione dei materiali. In uno scenario tradizionale, il FPY si colloca generalmente tra il 92% e il 94%. L'adozione di un sistema sincrono consente di innalzarlo al 97–98%, con una riduzione delle rilavorazioni compresa tra 3 e 5 punti percentuali. Su un volume annuo di 40.000 vetture, ciò significa evitare la rilavorazione di 1.200–2.000 unità. Assumendo un costo medio di rilavorazione compreso tra 300 e 500 euro per vettura, il risparmio economico annuo risulta compreso tra 0,3 e 1 milioni di euro. La produzione sincrona produce effetti rilevanti anche sui tempi di attraversamento complessivi del sistema. In un modello produttivo tradizionale, caratterizzato da accumuli intermedi e da una logica prevalentemente "push", il lead time totale dalla ricezione dell'ordine alla disponibilità del veicolo finito si colloca tra 70 e 90 giorni. L'adozione di un flusso tirato, supportato da pianificazione

sincrona e da una maggiore stabilità operativa, consente di ridurre tale intervallo a 40–50 giorni, con una contrazione del 30–40%. Considerando un valore medio di 11.000 euro per vettura in WIP e in logistica e una riduzione dell’immobilizzo di 25–30 giorni, il risparmio finanziario annuo, calcolato su un costo del capitale del 5-7%, risulta compreso tra 7 e 9 milioni di euro. Anche la logistica outbound beneficia della maggiore regolarità del flusso produttivo. Il vincolo rappresentato dalla soglia minima di 200 vetture per l’attivazione delle spedizioni via nave tende, in un sistema non sincrono, a generare accumuli temporanei nel piazzale e irregolarità nelle spedizioni. Grazie a una pianificazione più stabile e a una riduzione della variabilità giornaliera, la produzione sincrona consente di ridurre il tempo medio di attesa per il raggiungimento della soglia di carico da 8–10 giorni a 2–4 giorni. Ne deriva una riduzione dello stock di veicoli finiti del 30–40% e un miglioramento della saturazione dei mezzi di trasporto, con un risparmio logistico stimato tra 0,2 e 0,5 milioni di euro annui. Nel complesso, l’analisi quantitativa mostra come l’adozione del Just-In-Time e della produzione sincrona nella realizzazione della Nuova Lancia Ypsilon generi benefici economici rilevanti e diffusi. La riduzione delle scorte di componenti libera tra 10 e 13 milioni di euro di capitale, mentre la contrazione dei tempi di attraversamento consente ulteriori risparmi finanziari compresi tra 7 e 9 milioni di euro. A questi si aggiungono i benefici derivanti dall’aumento della produttività della linea, dalla riduzione delle rilavorazioni e dall’ottimizzazione della logistica outbound, per un beneficio complessivo annuo stimabile tra 19 e 25 milioni di euro. Questi risultati confermano che la produzione sincrona non rappresenta soltanto una scelta organizzativa, ma una leva strategica in grado di generare valore economico significativo.

AREA	SITUAZIONE ATTUALE	DOPO PRODUZIONE SINCRONA E JUST IN TIME	BENEFICIO / IMPATTO ECONOMICO
Scorte componenti	Copertura media 10–15 giorni, valore immobilizzato 20–25 milioni €	Copertura 3–5 giorni (EU), 7–10 giorni (extra-EU), scorte ridotte 50–60%	Capitale liberato 10–12 milioni €/anno

Spazi interni	8–10 m ² per vettura, buffer elevati	Maggiore fluidità, spazi liberati 5.000–8.000 m ²	Risparmio indiretto su gestione e organizzazione
Produttività linea	Fermi 1,5–2% per problemi materiali	Fermi 0,4–0,6% grazie a sequenced parts e kitting	+1% disponibilità linea → 1–2 vetture/giorno → 400 vetture/anno → 1–1,5 milioni €/anno
Rilavorazioni / FPY	First Pass Yield 92–94%, errori e rilavorazioni elevate	FPY 97–98%, rilavorazioni ridotte 3–5 punti	1.200–2.000 vetture/anno risparmiate → 0,3–1 milioni €/anno
Tempi di attraversamento / Lead time	70–90 giorni	40–50 giorni (riduzione 30–40%)	Risparmio immobilizzo WIP/logistica 7–9 milioni €/anno
Logistica outbound	Tempo medio attesa spedizione nave 8–10 giorni, accumuli piazzale	Attesa 2–4 giorni, stock veicoli finiti ridotto 30–40%	Risparmio logistico 0,2–0,5 milioni €/anno
Beneficio complessivo stimato	–	–	19–25 milioni €/anno tra capitale liberato, produttività, rilavorazioni e logistica

METODO DI CALCOLO ADOTTATO

L'analisi quantitativa dei benefici derivanti dall'introduzione della produzione sincrona e del modello Just-In-Time è stata condotta mediante un approccio comparativo scenario-based, confrontando:

- Scenario AS-IS: modello produttivo tradizionale, caratterizzato da logiche push, buffer intermedi elevati e scarsa sincronizzazione tra produzione e logistica.
- Scenario TO-BE: modello produttivo sincrono e Just-In-Time, basato su sequenziamento materiali, kitting per vettura, pianificazione stabile e flussi tirati.

Il metodo di calcolo si fonda su indicatori quantitativi standard dell'ingegneria industriale e della logistica, applicati a un caso studio realistico riferito alla produzione della Nuova Lancia Ypsilon.

METODOLOGIA QUANTITATIVA UTILIZZATA

1. Modellazione dei volumi produttivi e della domanda

La produzione è stata modellata assumendo:

- Capacità media: 150 vetture/giorno
- Produzione annua: circa 40.000 vetture
- Variabilità della domanda: $\pm 10-15\%$ su base settimanale

La domanda è stata trattata come processo stocastico a varianza controllata, coerente con mercati automotive multi-modello e multi-energia.

2. Calcolo dei livelli di scorta (Inventory Analysis)

Il calcolo delle scorte è stato effettuato applicando il concetto di Days of Inventory (DOI):

$$\text{Valore scorte} = \text{Consumo giornaliero} \times \text{Giorni di copertura} \times \text{Costo medio unitario}$$

Sono stati confrontati:

- Scenario tradizionale: 10–15 giorni di copertura
- Scenario JIT: 3–5 giorni (EU) e 7–10 giorni (extra-EU)

La riduzione percentuale delle scorte è stata calcolata come:

$$\Delta \text{Scorte} = \frac{\text{Scorte AS-IS} - \text{Scorte TO-BE}}{\text{Scorte AS-IS}}$$

Il beneficio economico deriva dalla riduzione del capitale immobilizzato (working capital).

3. Analisi degli spazi logistici

Lo spazio occupato è stato stimato mediante un coefficiente medio di ingombro logistico:

$$\text{Superficie occupata} = \text{Vetture equivalenti in stock} \times \text{m}^2/\text{vettura}$$

Assumendo 8–10 m² per vettura equivalente, la riduzione delle scorte è stata tradotta in:

- metri quadrati liberati,
- miglioramento dei flussi e della sicurezza (benefici qualitativi).

4. Calcolo del beneficio di produttività (OEE semplificato)

Il miglioramento della produttività è stato valutato tramite una riduzione delle perdite di disponibilità della linea:

$$\Delta\text{Disponibilità} = \text{Fermi AS-IS} - \text{Fermi TO-BE}$$

Il recupero di capacità produttiva è stato convertito in vetture aggiuntive:

$$\text{Vetture extra} = \text{Produzione annua} \times \Delta\text{Disponibilità}$$

Il beneficio economico è stato calcolato moltiplicando le vetture aggiuntive per il margine industriale unitario.

5. Analisi della qualità di processo (First Pass Yield)

Il miglioramento del FPY è stato calcolato come:

$$\Delta\text{FPY} = \text{FPY TO-BE} - \text{FPY AS-IS}$$

Il numero di rilavorazioni evitate è dato da:

$$\text{Unità evitate} = \text{Produzione annua} \times \Delta\text{FPY}$$

Il risparmio economico deriva dal prodotto tra:

- unità non rilavorate,
- costo medio di rilavorazione per vettura.

6. Riduzione dei tempi di attraversamento (Lead Time Analysis)

Il lead time complessivo è stato analizzato tramite una value stream analysis semplificata, distinguendo:

- tempi a valore,
- tempi di attesa e accumulo (non a valore).

La riduzione dell'immobilizzo finanziario è stata calcolata come:

$$\text{Risparmio} = \text{Valore WIP} \times \text{Giorni ridotti} \times \text{Costo del capitale}$$

con un costo del capitale compreso tra 5% e 7%.

7. Analisi della logistica outbound

Il beneficio outbound è stato stimato confrontando:

- tempo medio di attesa per completamento lotto nave,
- stock medio di veicoli finiti.

Il risparmio economico deriva da:

- riduzione dello stock medio,
- miglior saturazione dei mezzi di trasporto.

TEMPI DI ATTUAZIONE, IMPEGNO E COSTI DI IMPLEMENTAZIONE

L'implementazione di un modello di produzione sincrona e Just-In-Time non è un intervento puntuale, ma un percorso di trasformazione progressiva che richiede una pianificazione articolata, un forte coinvolgimento organizzativo e investimenti mirati, prevalentemente di natura immateriale. In un contesto industriale come quello ipotizzato per la Nuova Lancia Ypsilon, i tempi di attuazione complessivi possono essere stimati in un orizzonte compreso tra 12 e 18 mesi, articolati in fasi successive e parzialmente sovrapponibili. Una prima fase, della durata indicativa di 3–4 mesi, è dedicata alla progettazione del modello operativo. In questa fase vengono ridefiniti i flussi logistici, le regole di sequenziamento, le finestre di congelamento degli ordini e i livelli target di scorta per famiglia di componenti. Parallelamente, viene condotta un'analisi approfondita della base fornitori, con particolare attenzione alla loro capacità di operare in logica Just-In-Time, alla stabilità dei lead time e all'affidabilità delle consegne. L'impegno richiesto in questa fase è principalmente di tipo organizzativo e analitico, con il coinvolgimento delle funzioni di pianificazione, logistica, acquisti, produzione e qualità, supportate da risorse di ingegneria industriale e, in alcuni casi, da consulenza specialistica. I costi associati sono relativamente contenuti e possono essere stimati nell'ordine di 0,5–1 milione di euro, includendo attività di analisi, progettazione dei processi e formazione iniziale del management operativo. Segue una seconda fase, di durata compresa tra 4 e 6 mesi, focalizzata sull'implementazione dei sistemi abilitanti. In questa fase vengono introdotti o potenziati i sistemi informativi di supporto alla produzione sincrona, come strumenti di pianificazione avanzata (APS), Kanban digitali, sistemi di tracciabilità dei materiali e soluzioni per il kitting e il sequenziamento delle parti. Contestualmente, vengono realizzate le modifiche fisiche necessarie nei reparti logistici e sulle linee di montaggio, ad esempio la creazione di aree di kitting dedicate, la riorganizzazione dei supermarket di linea e l'adeguamento delle postazioni di lavoro per ridurre le varianti gestite localmente. L'impegno operativo in questa fase è significativo e richiede una stretta collaborazione tra IT, logistica, produzione e fornitori tecnologici. I costi di implementazione risultano più rilevanti e possono essere stimati tra 2 e 4 milioni di euro, a seconda del livello di digitalizzazione preesistente e della complessità del mix produttivo. La terza fase, della durata di circa 4–6 mesi, è dedicata alla transizione operativa e alla stabilizzazione del sistema. In questa fase il modello Just-In-Time viene inizialmente applicato a un perimetro pilota, tipicamente limitato a determinate famiglie di componenti o a specifiche versioni di prodotto, per poi essere esteso progressivamente all'intero flusso produttivo. L'attenzione si

concentra sul monitoraggio delle prestazioni, sulla gestione delle deviazioni, sull'affinamento delle regole di pianificazione e sul rafforzamento della disciplina operativa. L'impegno richiesto è elevato soprattutto in termini di presidio quotidiano dei processi, formazione del personale di linea e supporto ai fornitori nella fase di adattamento. I costi aggiuntivi di questa fase sono generalmente limitati e riconducibili principalmente a formazione operativa, affiancamento e temporary support, per un importo stimabile tra 0,3 e 0,7 milioni di euro. Nel complesso, l'investimento totale per l'implementazione di un sistema di produzione sincrona e Just-In-Time può essere stimato in un intervallo compreso tra 3 e 6 milioni di euro. Si tratta di un valore ampiamente giustificato alla luce dei benefici economici ricorrenti evidenziati nell'analisi quantitativa, che indicano un potenziale ritorno annuo compreso tra 19 e 25 milioni di euro. Ne deriva un tempo di ritorno dell'investimento (payback period) estremamente contenuto, tipicamente inferiore ai 6–9 mesi dalla piena messa a regime del sistema. In sintesi, i tempi di attuazione sono compatibili con le dinamiche di un progetto industriale strutturato, l'impegno richiesto è prevalentemente organizzativo e culturale più che tecnologico, e i costi di implementazione risultano limitati se confrontati con l'impatto economico e strategico generato.

13.4 AUMENTO DELLA DIGITALIZZAZIONE NEI SISTEMI DI CODIFICA E PIANIFICAZIONE

(soluzione per le seguenti criticità:

- DOPPIA CODIFICA FCA-PSA E RISCHIO DI ERRORI NELLA TRASCODIFICA
- ERRORI DI ORDINE E INCOMPATIBILITA' TRA OPTIONAL
- DISALLINEAMENTI NELLE FINESTRE DI INTERVENTO
- RITARDI NELLA CATENA DI FORNITURA
- RITARDI LOGISTICI POST-PRODUZIONE (NAVI O TRENI INCOMPLETI))

La digitalizzazione rappresenta un elemento essenziale per la filiera logistica che accompagna la Nuova Lancia Ypsilon. Non si tratta solamente di informatizzare un processo già esistente, ma di creare un vero e proprio linguaggio comune tra sistemi, stabilimenti e attori diversi. L'obiettivo è costruire un flusso di dati unico e coerente, capace di accompagnare l'auto dalla configurazione del cliente, fino alla produzione fisica e alla consegna.

UN'ARCHITETTURA DIGITALE COMUNE

Per gestire la complessità di questo tipo di catena, la soluzione non può essere un singolo software, ma un'architettura digitale coerente, che colleghi ogni fase del processo. Al centro di questa architettura c'è un principio semplice: tutti i sistemi devono parlare la stessa lingua. Per farlo, si costruisce un modello dati "canonico", cioè una rappresentazione unificata del prodotto che i vari sistemi possono interpretare senza ambiguità. Questo modello diventa il riferimento per la codifica, per la pianificazione, per la produzione e persino per i sistemi che dialogano con i fornitori. Accanto al modello dati, c'è la cosiddetta "traccia digitale" del veicolo. Significa che ogni Ypsilon, dalla sua configurazione iniziale fino allo stadio finale della produzione, è accompagnata da un set di informazioni coerente e aggiornato in tempo reale. Ogni cambiamento, come un nuovo componente, un aggiornamento tecnico, una modifica normativa, si riflette immediatamente su tutta la catena digitale.

I SISTEMI COINVOLTI

La totalità di questa architettura non vive in un singolo software, ma in un ecosistema di sistemi informativi. Il viaggio comincia dal configuratore. È lo strumento che consente al cliente di progettare la propria vettura. Un configuratore moderno non serve solo a mostrare le combinazioni disponibili: verifica anche la compatibilità delle scelte, impedisce combinazioni impossibili e costruisce il primo modello digitale dell'auto. Poi intervengono i sistemi tecnici, come il PLM, che gestisce le distinte base e le versioni dei componenti, e il Master Data Management, che è il vero "custode" del linguaggio comune. Il cuore della digitalizzazione resta però il motore di trascodifica, ovvero il meccanismo che traduce automaticamente i codici utilizzati nella fase commerciale in quelli richiesti dallo stabilimento. Successivamente entrano in scena i sistemi legati alla produzione reale:

- l'ERP, che gestisce gli aspetti amministrativi e produttivi,
- l'APS, che pianifica la sequenza di produzione ottimizzando risorse e vincoli,
- il MES, che segue passo dopo passo l'avanzamento dell'auto in catena di montaggio, assicurando che ogni fase rispetti i parametri stabiliti.

Infine, ci sono i sistemi logistici e i portali fornitori, fondamentali per garantire che ogni componente arrivi nello stabilimento esattamente quando serve.

COME SCORRE IL PROCESSO DIGITALIZZATO

Quando tutto funziona, il processo appare quasi naturale: Il cliente finalizza la configurazione → il sistema genera la versione digitale della vettura → i dati vengono validati e tradotti nel linguaggio accettato dallo stabilimento → ERP e APS costruiscono il piano produttivo → il MES esegue la produzione seguendo fedelmente la codifica ricevuta. In un processo interamente digitalizzato, ogni errore viene intercettato in anticipo. Ogni modifica viene propagata automaticamente. Ogni scelta commerciale trova un corrispettivo tecnico preciso. In questo modo la vettura che entra in produzione è esattamente la stessa che era stata configurata dal cliente settimane prima.

I BENEFICI CONCRETI

L'impatto di un simile livello di digitalizzazione è evidente. Gli errori di codifica diminuiscono drasticamente, così come i tempi necessari per correggerli. La pianificazione diventa più precisa, i

fornitori ricevono informazioni più affidabili e la produzione può essere organizzata in modo molto più efficiente. Anche l'esperienza del cliente migliora: tempi più certi, minori probabilità di imprevisti, e una maggiore coerenza tra ciò che è stato ordinato e ciò che verrà consegnato. Oltre a ciò, i costi operativi si riducono, perché diminuiscono le rilavorazioni, gli scarti e gli approvvigionamenti d'emergenza.

TECNOLOGIE RESE POSSIBILI DALLA DIGITALIZZAZIONE

Rendere digitale l'intera filiera non serve soltanto a migliorare l'efficienza: apre la porta a tecnologie più avanzate. Uno degli sviluppi più interessanti riguarda l'utilizzo di modelli predittivi basati su tecniche di machine learning. In un contesto come quello automobilistico, dove il cliente ha la possibilità di configurare la vettura in centinaia di combinazioni diverse, disporre di strumenti in grado di prevedere quali allestimenti, motorizzazioni o optional saranno più richiesti nei mesi successivi diventa un vantaggio strategico. Questi modelli possono analizzare l'andamento degli ordini in tempo reale, confrontarlo con i dati storici, individuare trend che non sarebbero individuabili da un'osservazione umana, e suggerire strategie di approvvigionamento o di pianificazione più efficaci. Non è solo una questione economica: anticipare la domanda significa poter assicurare al cliente tempi di consegna più certi, ridurre le variazioni improvvise nei programmi produttivi e migliorare l'uso delle risorse interne ed esterne. Accanto alle previsioni sulla domanda, la digitalizzazione permette di gestire la complessità del prodotto in modi completamente nuovi. Una delle tecnologie più emblematiche è quella dei digital twin, le "repliche digitali" degli oggetti fisici. Nel caso della Ypsilon, ogni vettura può esistere in una versione completamente virtuale, una sorta di gemello digitale che non è un semplice modello 3D ma una rappresentazione dinamica, dotata di informazioni, regole, dipendenze e comportamenti. Avere un digital twin significa poter testare modifiche di componenti o cambiamenti di configurazione ben prima che la vettura entri fisicamente in produzione. Significa simulare l'impatto di un nuovo fornitore, valutare il comportamento di un componente in condizioni particolari, verificare se una variante tecnica introdotta in corso d'anno genererà problemi di compatibilità con il resto della gamma. Tutte attività che, in assenza di questo strumento, richiederebbero analisi lunghe, prove fisiche e un grande dispendio di risorse. All'interno dello stabilimento, la digitalizzazione abilita anche un nuovo modo di intendere il controllo della produzione. I sistemi MES tradizionali hanno sempre avuto il compito di monitorare lo stato delle linee, registrare gli avanzamenti e gestire i flussi di lavoro. Ma quando i dati provenienti dalle macchine, dai sensori e dai sistemi gestionali sono integrati in un'unica

piattaforma, è possibile costruire una forma di supervisione molto più intelligente. Il sistema non si limita più a registrare ciò che accade: è in grado di interpretarlo. Può riconoscere pattern anomali, segnalare deviazioni da parametri ottimali, anticipare un possibile fermo linea sulla base del comportamento precedente degli impianti e suggerire interventi mirati di manutenzione preventiva. La produzione diventa così un ambiente dinamico, dove la capacità di reagire in tempo reale si traduce in una maggiore stabilità del processo e in una riduzione significativa dei tempi morti. Un altro ambito che beneficia in modo diretto della digitalizzazione è quello logistico. La gestione dei materiali, tradizionalmente soggetta a incertezze e imprevisti, diventa molto più fluida quando ogni componente è tracciato digitalmente e collegato alla versione di prodotto che andrà a comporre. La pianificazione delle consegne può essere ottimizzata conoscendo con precisione la sequenza produttiva; i fornitori possono adeguare le proprie tempistiche sulla base di dati aggiornati in tempo reale; e il sistema è in grado di segnalare in autonomia eventuali rischi di carenza o di eccedenza, riducendo la necessità di approvvigionamenti d'emergenza e limitando gli sprechi. La digitalizzazione porta anche a un miglioramento significativo degli strumenti disponibili per gli operatori in linea. Tecnologie come la realtà aumentata o i tablet industriali permettono di visualizzare in modo immediato la configurazione della vettura in lavorazione, evidenziano i passaggi da eseguire, mostrano immagini o animazioni che guidano l'operatore e riducono la probabilità di errori.

In un contesto come quello della Ypsilon, caratterizzato da un elevato livello di personalizzazione, questo tipo di supporto risulta particolarmente utile: ogni vettura può essere diversa dalla precedente e avere a disposizione istruzioni digitali, aggiornate e specifiche per quella singola configurazione. È interessante notare come la digitalizzazione cambi anche la natura dei dati disponibili. In passato si trattava principalmente di informazioni "a valle", generate dopo che le attività erano state svolte. Oggi, invece, i dati vengono prodotti in tempo reale, in forma continua e strutturata. Questo permette non solo di correggere rapidamente eventuali problemi, ma anche di analizzare in profondità il processo e individuare potenziali margini di miglioramento. Con un'adeguata capacità analitica, una casa automobilistica può trasformare questi dati in strumenti decisionali: può capire quali fasi della produzione sono più soggette a variabilità, quali componenti generano più rilavorazioni, quali configurazioni risultano statisticamente più rischiose dal punto di vista operativo. Tutto ciò dimostra come la digitalizzazione non sia soltanto un mezzo per rendere più efficiente il processo produttivo, ma anche un'opportunità per reinterpretare l'intero modo di progettare, costruire e gestire un'automobile. Nel caso della Nuova Ypsilon, la presenza di sistemi

eterogenei derivati da due realtà storicamente diverse ha reso questo percorso ancora più necessario. L'integrazione ha richiesto un grande lavoro, ma ha anche reso possibile l'adozione di tecnologie avanzate che oggi rappresentano uno dei motori principali dell'innovazione industriale.

CRITICITA'

Naturalmente, digitalizzare un processo così complesso non è privo di rischi. È necessario armonizzare sistemi nati in contesti profondamente diversi, gestire grandi quantità di dati storici, formare il personale, e soprattutto cambiare il modo di lavorare. Esistono inoltre sfide tecniche:

- garantire la sicurezza delle nuove interfacce,
- evitare che gli aggiornamenti generino incompatibilità,
- assicurare che tutti i sistemi rimangano coerenti nel tempo.

Affrontare queste difficoltà richiede un approccio graduale, una governance chiara e continui momenti di verifica.

ROADMAP DELLA TRASFORMAZIONE

Per assicurarsi che la digitalizzazione funzioni davvero, è utile procedere per fasi. Si parte da un'analisi approfondita dell'esistente, si definisce un modello dati condiviso, si introducono progressivamente gli strumenti di codifica e trascodifica digitale, e si integrano i sistemi tramite API e interfacce moderne. Quando il sistema centrale è stabile, si può pensare all'introduzione di algoritmi predittivi, simulazioni avanzate e strumenti per ottimizzare ulteriormente la pianificazione. La digitalizzazione della codifica e della pianificazione nella produzione della Nuova Lancia Ypsilon non è un semplice aggiornamento tecnologico: è un vero e proprio salto di qualità nella gestione della complessità industriale. In un contesto in cui la personalizzazione è sempre più spinta e le catene produttive sono globali, un linguaggio digitale comune e un flusso di dati coerente diventano la base per garantire precisione, efficienza e affidabilità. Il risultato non è soltanto una produzione più fluida, ma un sistema industriale capace di rispondere in modo rapido ai cambiamenti, ridurre gli sprechi e offrire ai clienti un prodotto costruito esattamente come lo hanno immaginato.

ANALISI QUANTITATIVA DEI BENEFICI DELL'AUMENTO DELLA DIGITALIZZAZIONE NEI SISTEMI DI CODIFICA E PIANIFICAZIONE

L'introduzione di un'architettura digitale comune per la codifica e la pianificazione della Nuova Lancia Ypsilon produce benefici misurabili lungo l'intera catena del valore, dalla fase commerciale fino alla produzione e alla consegna finale. La digitalizzazione non si limita a ridurre gli errori, ma modifica in profondità la struttura dei costi, la stabilità operativa e la capacità di risposta del sistema industriale. Uno dei primi effetti quantificabili riguarda la riduzione degli errori di codifica e di configurazione. In un contesto caratterizzato da doppia codifica FCA-PSA e da passaggi manuali o semi-manuali tra sistemi, il tasso di errore tipico sugli ordini si colloca tra il 2% e il 4%. Considerando un volume annuo di circa 40.000 vetture, ciò significa che tra 800 e 1.600 ordini presentano incongruenze che devono essere corrette. Ogni errore genera costi diretti (analisi, rilavorazioni, riprogrammazione, eventuali componenti errati) stimabili tra 150 e 300 euro per veicolo, oltre a costi indiretti legati a ritardi e instabilità produttiva. Con un motore di trascodifica digitale automatico e un modello dati canonico, il tasso di errore può realisticamente scendere sotto lo 0,5%. In questo scenario, il numero di ordini problematici si ridurrebbe a meno di 200 casi annui. Il risparmio economico diretto derivante dalla riduzione degli errori si colloca quindi in un intervallo compreso tra 1 e 2 milioni di euro all'anno, a cui si aggiungono benefici non immediatamente monetizzabili come una maggiore affidabilità del processo e una riduzione delle tensioni operative tra funzioni. Un secondo ambito di beneficio riguarda la pianificazione della produzione. In un sistema poco integrato, la pianificazione è spesso conservativa: per compensare l'incertezza dei dati, si introducono buffer temporali, scorte di sicurezza e sequenze produttive subottimali. L'adozione di un flusso digitale continuo tra configuratore, ERP, APS e MES consente invece di lavorare su dati coerenti e aggiornati in tempo reale. Questo permette di ridurre i margini di sicurezza inseriti artificialmente nella pianificazione. In termini quantitativi, ciò si traduce in una riduzione delle ripianificazioni dell'ordine del 30-40%. Se oggi una parte significativa dei piani settimanali viene modificata in corso d'opera (tipicamente 20-25% degli ordini pianificati), la digitalizzazione può ridurre questa quota a meno del 10-15%. Il risultato è una maggiore stabilità della sequenza di montaggio, con un impatto diretto sull'efficienza della linea. Anche un miglioramento apparentemente modesto, pari all'1% di disponibilità aggiuntiva dell'impianto, consente di produrre circa 400-500 vetture in più all'anno, a parità di risorse. La riduzione del lead time complessivo è un altro effetto misurabile della digitalizzazione. Nei sistemi tradizionali, una parte significativa del

tempo che intercorre tra ordine e produzione è assorbita da verifiche, controlli incrociati, chiarimenti tra uffici e correzioni manuali. Un flusso digitale integrato consente di eliminare gran parte di questi tempi morti. In termini numerici, è realistico ipotizzare una riduzione del lead time amministrativo e di pianificazione di 5–10 giorni. Se il lead time totale passa, ad esempio, da 75 a 60 giorni, il capitale immobilizzato in WIP e veicoli in attesa di produzione diminuisce sensibilmente. Assumendo un valore medio di 11.000 euro per vettura, una riduzione di 7 giorni di immobilizzo comporta un minor capitale circolante pari a circa 8 milioni di euro. Applicando un costo del capitale del 5–7%, il beneficio finanziario annuo si colloca tra 0,4 e 0,5 milioni di euro, generato esclusivamente dall'efficienza del flusso informativo. La digitalizzazione ha effetti rilevanti anche sulla logistica e sull'approvvigionamento. Quando i fornitori ricevono dati più stabili, precisi e anticipati, diminuiscono gli ordini urgenti e le spedizioni straordinarie. In contesti automotive complessi, gli approvvigionamenti d'emergenza possono rappresentare fino al 5–7% dei flussi logistici inbound, con costi unitari anche doppi rispetto a una spedizione pianificata. Un sistema digitale integrato può ridurre questa quota di almeno il 40–50%. Tradotto in numeri, ciò significa una riduzione dei costi logistici di circa 0,5–0,8 milioni di euro all'anno, considerando trasporti urgenti, penali, movimentazioni straordinarie e gestione delle eccezioni. Un ulteriore beneficio riguarda la gestione delle scorte. La maggiore affidabilità dei dati consente di ridurre le safety stock sia lato stabilimento sia lato fornitore. Una riduzione anche solo del 10–15% del valore medio delle scorte, ipotizzabile in presenza di una pianificazione digitale stabile, libera diversi milioni di euro di capitale. Su una base di scorte complessive pari, ad esempio, a 40–50 milioni di euro, il beneficio finanziario annuo si colloca tra 2 e 3 milioni di euro in termini di capitale liberato e costi di gestione ridotti. La digitalizzazione abilita inoltre benefici legati alla qualità e alla riduzione delle rilavorazioni. La disponibilità di istruzioni digitali corrette e specifiche per ogni configurazione, integrate nel MES e nei sistemi di supporto agli operatori, riduce gli errori di montaggio. Anche una riduzione dello 0,3–0,5% del tasso di rilavorazione, su 40.000 vetture, significa evitare 120–200 interventi correttivi l'anno. Considerando un costo medio di rilavorazione di 300–500 euro per vettura, il risparmio è compreso tra 0,05 e 0,1 milioni di euro, a cui si sommano benefici indiretti sulla qualità percepita e sull'affidabilità del prodotto. Infine, l'introduzione di strumenti predittivi basati su analisi avanzate e machine learning consente di migliorare la previsione della domanda e del mix. Anche un miglioramento del 10–15% dell'accuratezza previsionale riduce significativamente gli scostamenti tra piano e realtà, con effetti positivi su produzione, scorte e logistica. L'impatto economico complessivo di questa maggiore accuratezza può essere stimato in 1–1,5 milioni di euro all'anno,

sommando minori eccedenze, minori shortage e una migliore saturazione delle risorse. Nel complesso, i benefici quantitativi della digitalizzazione dei sistemi di codifica e pianificazione per la Nuova Lancia Ypsilon possono essere sintetizzati in un ordine di grandezza compreso tra 6 e 10 milioni di euro all'anno, considerando esclusivamente gli effetti diretti e finanziariamente misurabili. A questi si aggiungono benefici strutturali difficilmente monetizzabili nel breve periodo, ma strategicamente rilevanti: maggiore stabilità del processo, riduzione del rischio operativo, migliore integrazione tra funzioni e una capacità superiore di adattarsi a cambiamenti di prodotto, normativa o di mercato.

AREA	SITUAZIONE ATTUALE	DOPO DIGITALIZZAZIONE	BENEFICIO / IMPATTO ECONOMICO
Errori di codifica e configurazione	Doppia codifica FCA-PSA, passaggi manuali, tasso di errore 2-4% → 800-1.600 ordini problematici	Codifica automatica, motore trascodifica digitale, tasso di errore <0,5%	Risparmio diretto 1-2 milioni €/anno
Pianificazione produzione	Ripianificazioni frequenti 20-25% degli ordini, sequenze subottimali	Flusso digitale continuo tra configuratore, ERP, APS e MES; ripianificazioni ridotte a 10-15%	Maggiore stabilità linea → +1% produttività → 400-500 vetture/anno → 1-2 milioni €/anno
Lead time amministrativo e di pianificazione	Tempo morto tra ordine e produzione, 75 giorni	Riduzione 5-10 giorni, lead time totale 60-70 giorni	Capitale circolante di 8 milioni €/anno; 0,4-0,5 milioni €/anno beneficio finanziario
Logistica e approvvigionamento	Ordini urgenti 5-7% flussi inbound, costi elevati	Riduzione ordini urgenti 40-50%	Risparmio logistico 0,5-0,8 milioni €/anno
Scorte / Safety stock	Scorte elevate lato stabilimento e fornitori	Riduzione safety stock 10-15%	Capitale liberato e costi gestionali 2-3 milioni €/anno
Rilavorazioni / qualità	Errori di montaggio 0,3-0,5%	Istruzioni digitali corrette e integrate riducono gli errori	Risparmio 0,05-0,1 milioni €/anno; miglioramento qualità percepita

Previsione domanda / mix	Accuratezza limitata, scostamenti tra piano e realtà	Miglioramento 10–15% accuratezza previsionale	Impatto economico 1–1,5 milioni €/anno
Beneficio complessivo stimato	–	–	6–10 milioni €/anno (effetti diretti e misurabili)

METODO DI CALCOLO E METODOLOGIA QUANTITATIVA UTILIZZATA

L'analisi quantitativa dei benefici derivanti dall'aumento della digitalizzazione nei sistemi di codifica e pianificazione della Nuova Lancia Ypsilon è stata condotta mediante un approccio analitico comparativo "as-is / to-be", basato sulla stima differenziale dei costi e delle performance operative prima e dopo l'introduzione di un'architettura digitale integrata.

Approccio metodologico generale

Il metodo adottato combina:

- analisi per processi,
- stima parametrica dei costi,
- benchmark industriali automotive,
- simulazioni di scenario.

Per ciascuna area di beneficio è stato definito:

1. uno scenario attuale (as-is), caratterizzato da sistemi parzialmente integrati e interventi manuali;
2. uno scenario futuro (to-be), basato su una piattaforma digitale comune per codifica, pianificazione e controllo.

Il beneficio economico è stato calcolato come differenza tra i costi operativi stimati nei due scenari.

Metodo di calcolo per singola area di beneficio

1. Riduzione degli errori di codifica e configurazione

Il beneficio è stato stimato applicando la seguente relazione:

$$\text{Beneficio} = (N \times E_{as-is} - N \times E_{to-be}) \times C_{errore}$$

dove:

- N = volume annuo di produzione (40.000 vetture),
- E = tasso di errore sugli ordini,
- C_{errore} = costo medio di gestione di un errore.

I valori percentuali utilizzati (2–4% nello scenario as-is e <0,5% nello scenario to-be) derivano da benchmark tipici di contesti automotive complessi post-fusione e da casi di digitalizzazione ERP/PLM documentati nel settore.

2. Stabilità della pianificazione e riduzione delle ripianificazioni

Il beneficio è stato calcolato stimando:

- la riduzione percentuale delle ripianificazioni,
- l'impatto sulla disponibilità effettiva dell'impianto.

Il metodo si basa sulla relazione:

$$\Delta Output = \text{Capacità annua} \times \Delta \text{Disponibilità}$$

Anche un incremento marginale ($\approx 1\%$) della disponibilità produttiva è stato tradotto in unità aggiuntive producibili, valorizzate in termini di output industriale senza incremento dei costi fissi.

3. Riduzione del lead time e del capitale circolante

Il beneficio finanziario è stato stimato mediante un modello di capitale immobilizzato:

$$\text{Capitale liberato} = \frac{N \times V_{medio} \times \Delta LT}{365}$$

$$\text{Beneficio annuo} = \text{Capitale liberato} \times k$$

dove:

- V_{medio} = valore medio per vettura,
- ΔLT = riduzione del lead time (giorni),
- k = costo medio del capitale (5–7%).

Questo approccio è standard nelle analisi di working capital e supply chain finance.

4. Riduzione dei costi logistici straordinari

Il metodo adottato è di tipo percentuale su base storica:

$$\text{Beneficio} = C_{logistica} \times P_{urgente} \times \Delta P$$

dove:

- $C_{logistica}$ = costo logistico inbound annuo,
- $P_{urgente}$ = quota di spedizioni urgenti nello scenario as-is,
- ΔP = riduzione percentuale ottenibile tramite stabilizzazione digitale.

I parametri utilizzati riflettono valori tipici riscontrabili in filiere automotive ad alta complessità e personalizzazione.

5. Riduzione delle scorte e dei safety stock

Il beneficio è stato stimato applicando una riduzione percentuale prudenziale al valore medio delle scorte:

$$\text{Capitale liberato} = \text{Scorte medie} \times \Delta \text{Safety Stock}$$

Il beneficio economico è espresso sia in termini di:

- capitale liberato,
- riduzione dei costi di gestione e obsolescenza.

6. Riduzione delle rilavorazioni e miglioramento qualità

Il metodo utilizzato è una stima diretta basata sul tasso di difettosità:

$$\text{Beneficio} = N \times \Delta R \times C_{\text{rilavorazione}}$$

dove:

- ΔR = riduzione del tasso di rilavorazione,
- $C_{\text{rilavorazione}}$ = costo medio per intervento.

7. Miglioramento dell'accuratezza previsionale

Il beneficio è stato stimato mediante una valutazione aggregata degli effetti indiretti (minori eccedenze, shortage e inefficienze), utilizzando un approccio conservativo basato su benchmark di miglioramento previsionale (10–15%).

TEMPI DI ATTUAZIONE, IMPEGNO E COSTI DI IMPLEMENTAZIONE

L'attuazione delle soluzioni di digitalizzazione dei sistemi di codifica e pianificazione non richiede interventi rivoluzionari sull'assetto industriale, ma un percorso strutturato e progressivo, tipicamente articolato su un orizzonte temporale di 12–18 mesi. Le prime fasi, dedicate all'analisi dei processi esistenti, alla definizione del modello dati canonico e all'allineamento tra le funzioni coinvolte (commerciale, IT, pianificazione, produzione e logistica), possono essere completate in 3–4 mesi. In questa fase l'impegno è prevalentemente organizzativo e di governance: sono coinvolti team ristretti ma ad alta competenza, con un forte contributo delle funzioni di business per la formalizzazione delle regole di codifica e delle logiche di pianificazione. La fase successiva, che riguarda lo sviluppo o l'adattamento del motore di trascodifica digitale, l'integrazione con i sistemi esistenti (configuratore commerciale, ERP, APS e MES) e la realizzazione delle interfacce applicative, richiede in genere 6–9 mesi. È il momento di massimo impegno progettuale, sia in termini di risorse

IT sia di risorse di processo. L'attività non si limita allo sviluppo software, ma include test approfonditi, simulazioni su casi reali, validazioni incrociate e cicli iterativi di affinamento. L'impegno delle funzioni operative è significativo ma distribuito nel tempo, con un coinvolgimento mirato nelle fasi di test e messa a punto, evitando impatti rilevanti sulla continuità operativa. La fase finale di roll-out, formazione degli utenti e stabilizzazione del sistema richiede ulteriori 2–3 mesi. In questo periodo il focus si sposta dalla tecnologia all'adozione: formazione degli operatori e dei planner, affiancamento operativo, gestione delle prime eccezioni e consolidamento delle nuove modalità di lavoro. È una fase cruciale per trasformare i benefici potenziali in benefici reali, ma con un impegno decrescente in termini di risorse progettuali. Dal punto di vista economico, i costi di implementazione sono concentrati principalmente nelle attività di progettazione, sviluppo e integrazione. Per un perimetro come quello descritto, che coinvolge codifica prodotto, pianificazione e integrazione end-to-end dei flussi informativi, l'investimento iniziale può essere stimato in un intervallo compreso tra 1,5 e 3 milioni di euro. Questa cifra include lo sviluppo del motore di trascodifica, l'integrazione con i sistemi core, le attività di test, la gestione del progetto e la formazione iniziale. Eventuali componenti avanzate, come strumenti predittivi basati su analytics e machine learning, possono incrementare l'investimento di 0,3–0,7 milioni di euro, a seconda del livello di sofisticazione richiesto. A regime, i costi operativi ricorrenti rimangono contenuti. Si tratta principalmente di manutenzione applicativa, aggiornamenti evolutivi e supporto agli utenti, tipicamente inferiori al 10–15% dell'investimento iniziale su base annua. Tali costi sono ampiamente compensati dai risparmi strutturali generati dalla riduzione degli errori, dalla maggiore stabilità della pianificazione e dalla diminuzione del capitale immobilizzato. Nel complesso, il profilo temporale ed economico dell'iniziativa è caratterizzato da un payback rapido, generalmente inferiore ai 12–18 mesi dall'entrata a regime del sistema. L'impegno richiesto è significativo ma sostenibile, soprattutto se confrontato con i benefici annuali stimati tra 6 e 10 milioni di euro.

Intervento	Tempi di attuazione	Livello decisionale richiesto	Impatto tecnologico	Impatto organizzativo	Investimento iniziale	Beneficio annuo stimato	Payback	Grado di fattibilità
Semplificazione gamma e BOM (“alla Tesla”)	12–18 mesi	Alto (Direzione Prodotto + Top Management)	Medio	Alto (coinvolgimento interfunzionale)	4,5–7,5 M€	20–30 M€	< 6 mesi	Alta
Pianificazione fornitori LT & ottimizzazione stock	9–15 mesi	Medio–Alto (Acquisti + Supply Chain)	Medio	Medio–Alto	5–7 M€	25–40 M€	1–3 mesi	Molto alta
Produzione sincrona & Just-In-Time	12–18 mesi	Medio–Alto (Operations + Plant Mgmt)	Medio	Alto (cambio culturale operativo)	3–6 M€	19–25 M€	6–9 mesi	Alta
Digitalizzazione codifica & pianificazione	12–18 mesi	Medio (IT + Operations + Commerciale)	Alto	Medio	1,5–3,7 M€	6–10 M€	12–18 mesi	Molto alta

14. SINTESI UNIFICATA E PROSPETTIVE FUTURE DEI VANTAGGI TECNICO-ECONOMICI

L'analisi quantitativa e qualitativa sviluppata nei capitoli precedenti evidenzia con chiarezza come la complessità attuale della catena del valore della Nuova Lancia Ypsilon non rappresenti soltanto una caratteristica tecnica del prodotto, ma un vero e proprio fattore strutturale in grado di influenzare costi, stabilità operativa, qualità del servizio e capacità di risposta al mercato. L'elevata varietà di configurazioni, la frammentazione della supply chain e la presenza di processi informativi non pienamente integrati generano inefficienze diffuse che si manifestano lungo l'intero ciclo order-to-delivery, incidendo negativamente sia sulle performance industriali sia sulla competitività complessiva del modello. In questo contesto, gli ambiti di intervento analizzati, semplificazione di prodotto, pianificazione dei fornitori a medio-lungo termine, introduzione di modelli di produzione sincrona Just-In-Time e Just-In-Sequence, nonché digitalizzazione dei sistemi di codifica e pianificazione, non devono essere interpretati come iniziative isolate. Al contrario, essi costituiscono un insieme coerente e interdipendente di leve strategiche che si rafforzano reciprocamente. La semplificazione del prodotto riduce la variabilità alla radice, rendendo più stabile ed efficace la pianificazione industriale; una pianificazione più affidabile abilita l'adozione di modelli di produzione sincrona; la digitalizzazione rappresenta l'infrastruttura abilitante che consente di coordinare in modo tempestivo e coerente tutti questi elementi lungo l'intera catena del valore. Dal punto di vista tecnico-operativo, la riduzione del numero di varianti, codici articolo e combinazioni produttive consente di semplificare in modo significativo la gestione della distinta base e dei flussi informativi, migliorando la prevedibilità dei processi e creando le condizioni per un controllo più efficace della qualità. La maggiore standardizzazione dei componenti permette inoltre di concentrare i volumi su un numero più ristretto di referenze, favorendo economie di scala lungo la supply chain e migliorando la saturazione degli impianti dei fornitori. Ne derivano benefici strutturali in termini di riduzione delle scorte di sicurezza, diminuzione del capitale circolante immobilizzato e abbattimento dei costi di magazzino e di movimentazione dei materiali, oltre a una supply chain complessivamente più trasparente, governabile e resiliente. L'introduzione della produzione sincrona e dei modelli Just-In-Time e Just-In-Sequence rappresenta il naturale completamento di questo assetto industriale semplificato. In un contesto caratterizzato da una minore variabilità del mix produttivo, tali modelli possono esprimere appieno il loro potenziale, consentendo una riduzione significativa dei tempi di attraversamento e dei buffer intermedi. La maggiore stabilità della sequenza produttiva contribuisce a ridurre i fermi linea, ad aumentare la produttività del

lavoro e a migliorare il First Pass Yield, con effetti diretti sui costi di produzione e sulla qualità del prodotto finale. A ciò si aggiungono benefici indiretti legati alla riduzione delle rilavorazioni e degli scarti, che incidono positivamente sui costi di non qualità e sull'affidabilità percepita dal cliente. Un ruolo centrale nell'amplificazione di tali benefici è svolto dalla digitalizzazione dei processi informativi e decisionali. L'integrazione dei sistemi di codifica, pianificazione e sequenziamento consente di garantire coerenza, tempestività e affidabilità delle informazioni lungo l'intera supply chain, riducendo drasticamente gli errori e le discrepanze tra pianificazione e produzione reale. Gli strumenti digitali avanzati migliorano inoltre l'accuratezza previsionale e supportano le attività di ripianificazione in modo più rapido ed efficace, favorendo un approccio data-driven alla gestione operativa. In questa prospettiva, la digitalizzazione non si limita a essere una leva di efficienza, ma diventa un fattore strategico per aumentare la resilienza del sistema industriale e la sua capacità di adattamento in contesti caratterizzati da elevata incertezza. La sintesi economica aggregata evidenzia come le diverse leve strategiche analizzate concorrano in modo significativo al miglioramento delle performance economico-industriali della Nuova Lancia Ypsilon. La semplificazione del prodotto rappresenta una delle principali fonti di valore, con benefici annui stimati in un intervallo compreso tra 20 e 30 milioni di euro, derivanti dalla riduzione della complessità tecnica, dall'ottimizzazione della distinta base e dal miglioramento della stabilità produttiva e logistica. A questa si affianca la pianificazione dei fornitori a lungo termine e l'ottimizzazione delle scorte, che generano benefici economici ancora più ampi, stimabili tra 25 e 40 milioni di euro annui. Tali risultati sono riconducibili alla riduzione del costo industriale, al miglioramento delle condizioni di acquisto, alla diminuzione del capitale circolante immobilizzato e all'aumento della produttività dell'impianto senza la necessità di investimenti aggiuntivi in capacità. L'introduzione di modelli di produzione sincrona e Just-In-Time contribuisce ulteriormente al miglioramento delle performance economiche, con benefici annui stimati tra 19 e 25 milioni di euro. Questi derivano principalmente dalla drastica riduzione delle scorte, dalla contrazione dei tempi di attraversamento, dall'aumento della produttività della linea e dal miglioramento del First Pass Yield, oltre che da una maggiore efficienza della logistica outbound. Infine, la digitalizzazione dei sistemi di codifica e pianificazione genera benefici economici diretti compresi tra 6 e 10 milioni di euro all'anno. La maggiore integrazione informativa consente infatti di ridurre in modo significativo gli errori di configurazione, le ripianificazioni e i costi logistici straordinari, migliorando al contempo l'accuratezza previsionale e la stabilità complessiva del sistema industriale.

Considerando l'effetto combinato di queste leve, e tenendo conto delle inevitabili sovrapposizioni tra i singoli ambiti di intervento, il beneficio economico complessivo realistico per il programma Nuova Lancia Ypsilon può essere stimato in un intervallo compreso tra circa 30 e 45 milioni di euro annui. Tali risultati risultano particolarmente rilevanti alla luce degli investimenti iniziali contenuti richiesti per l'implementazione delle soluzioni analizzate e dei tempi di ritorno estremamente rapidi, confermando la solidità economica e la valenza strategica del percorso di trasformazione proposto. Considerando l'effetto combinato di tutti questi interventi, emerge con chiarezza come la Nuova Lancia Ypsilon possa beneficiare di un miglioramento strutturale della propria competitività industriale. La riduzione dei costi unitari, l'aumento della produttività senza nuovi investimenti di capacità, la diminuzione del capitale circolante e il miglioramento dei tempi di consegna concorrono a rafforzare la redditività del modello e la qualità percepita dal cliente finale. Allo stesso tempo, l'organizzazione beneficia di una maggiore stabilità operativa, di una riduzione del rischio complessivo e di una migliore integrazione tra le diverse funzioni aziendali. In prospettiva futura, queste trasformazioni assumono un valore ancora più strategico. L'industria automotive si confronta con una crescente incertezza della domanda, una pressione costante sui costi, vincoli ambientali sempre più stringenti e una progressiva centralità del software e dei servizi digitali nel valore del veicolo. In tale scenario, la capacità di gestire la complessità in modo strutturato, anziché subirla, diventa un fattore competitivo decisivo. La semplificazione del prodotto, supportata da una supply chain pianificata e digitalizzata, consente di rispondere più rapidamente ai cambiamenti del mercato, di introdurre nuove funzionalità senza destabilizzare il sistema industriale e di migliorare la sostenibilità complessiva del processo. In conclusione, la combinazione di semplificazione, pianificazione avanzata, produzione sincrona e digitalizzazione non rappresenta una semplice somma di interventi tattici, ma un vero e proprio cambio di paradigma gestionale. Per la Nuova Lancia Ypsilon, questo approccio permette di trasformare un modello complesso in un sistema industriale più snello, robusto e orientato al futuro, capace di generare valore economico significativo nel breve periodo e di sostenere in modo duraturo la competitività del marchio nel lungo termine.

15. CONCLUSIONI

La presente tesi ha analizzato in modo approfondito la catena logistica della Nuova Lancia Ypsilon, collocandola all'interno del più ampio contesto di trasformazione dell'industria automotive e delle dinamiche organizzative e industriali del gruppo Stellantis. L'obiettivo principale del lavoro è stato quello di comprendere come la complessità della supply chain moderna influenzi i processi di ordine, produzione e distribuzione di un veicolo altamente personalizzato, individuando al contempo le principali criticità operative e le possibili leve di miglioramento. Nel primo capitolo è stato delineato il contesto di riferimento dell'industria automobilistica, evidenziando come la supply chain rappresenti oggi un fattore strategico fondamentale per la competitività delle imprese. Eventi recenti, quali la pandemia, la crisi dei semiconduttori e le tensioni geopolitiche, hanno messo in luce la fragilità di modelli produttivi estremamente efficienti ma poco resilienti. In parallelo, la transizione verso l'elettrificazione, la digitalizzazione dei processi e l'inasprimento delle normative ambientali stanno ridefinendo in profondità le catene di fornitura, rendendole sempre più complesse, interdipendenti e globalizzate. All'interno di questo scenario si colloca Stellantis, gruppo nato dalla fusione tra FCA e PSA, la cui struttura industriale e organizzativa rappresenta un caso emblematico di integrazione tra sistemi, piattaforme e culture aziendali differenti. L'analisi della supply chain di Stellantis ha mostrato come il gruppo operi attraverso una rete globale di fornitori multilivello, supportata da modelli produttivi snelli, basati su logiche just-in-time e just-in-sequence. Tali modelli consentono elevati livelli di efficienza e contenimento dei costi, ma al tempo stesso amplificano la vulnerabilità del sistema in presenza di disallineamenti informativi, ritardi di approvvigionamento o variazioni improvvise della domanda. Il cuore della tesi è rappresentato dallo studio della catena logistica della Nuova Lancia Ypsilon, che costituisce un caso particolarmente significativo all'interno del panorama Stellantis. Il modello, pur appartenendo a un marchio storicamente legato al mondo FCA, viene prodotto nello stabilimento di Saragozza, di origine PSA, rendendo necessaria una complessa integrazione tra sistemi informativi, codifiche prodotto e processi industriali differenti. L'analisi del processo di ordine ha evidenziato come la configurazione del veicolo, effettuata dal cliente finale attraverso canali digitali o in concessionaria, attivi una catena di attività che coinvolge piattaforme commerciali, sistemi gestionali centrali e stabilimento produttivo, con un'elevata dipendenza dalla correttezza della codifica iniziale. Uno degli aspetti più critici emersi riguarda la doppia codifica FCA-PSA e il conseguente rischio di errori nella fase di trascodifica degli optional e delle configurazioni. A questo si aggiungono le incompatibilità tra

optional, i disallineamenti nelle finestre di intervento e le problematiche legate all'obsolescenza dei componenti o ai cambi normativi, che possono rendere inutilizzabili stock già prodotti o pianificati. La complessità industriale della Nuova Ypsilon, caratterizzata da un elevato livello di personalizzazione e da una rete di fornitori che può estendersi fino a quattro livelli a monte, amplifica ulteriormente tali criticità. La fase di produzione, pur essendo altamente automatizzata e sincrona, risulta fortemente dipendente dalla puntualità dei fornitori e dalla stabilità dei flussi logistici. Analogamente, la logistica outbound introduce ulteriori elementi di incertezza, legati alla saturazione dei mezzi di trasporto, alla multimodalità dei flussi e alle condizioni esterne, come la disponibilità di navi o treni e i fattori climatici. Anche la strategia di produzione a stock, se da un lato consente di ridurre i tempi di consegna al cliente finale, dall'altro comporta un aumento del capitale immobilizzato e un rischio maggiore in caso di variazioni normative o di mercato. Accanto all'analisi della supply chain fisica, la tesi ha approfondito il ruolo dei sistemi informativi e del funnel digitale nel collegare il comportamento del cliente finale ai processi industriali a valle. L'analisi del customer journey e dei KPI di marketing ha evidenziato come strumenti quali Engagement Rate e Drive to Store rappresentino leve fondamentali per comprendere l'efficacia delle campagne digitali e il loro impatto sul traffico in concessionaria e sugli ordini effettivi. In questo senso, la supply chain non può più essere considerata separata dalle attività di marketing e vendita, ma deve essere interpretata come un sistema integrato che parte dall'interazione digitale con il cliente e si conclude con la consegna del veicolo. Sulla base delle criticità individuate, l'ultima parte del lavoro ha proposto alcune strategie di semplificazione e miglioramento della catena logistica. In particolare, la standardizzazione delle configurazioni e dei componenti emerge come una leva chiave per ridurre la complessità industriale e il rischio di errori. Allo stesso tempo, una pianificazione dei fornitori più orientata al lungo periodo e un'ottimizzazione degli stock possono contribuire a migliorare la resilienza della supply chain. L'adozione di modelli di produzione sincrona e just-in-time, se supportata da sistemi digitali evoluti, consente di contenere sprechi e spazi, mentre l'aumento della digitalizzazione nei sistemi di codifica e pianificazione rappresenta un elemento fondamentale per migliorare la visibilità end-to-end dei flussi e la capacità di reazione agli imprevisti. In conclusione, la catena logistica della Nuova Lancia Ypsilon si configura come un sistema estremamente sofisticato, in cui efficienza, personalizzazione e controllo industriale convivono con un elevato livello di complessità e vulnerabilità. La sfida per Stellantis e per il marchio Lancia consiste nel trovare un equilibrio sostenibile tra queste dimensioni, valorizzando le sinergie di gruppo e investendo in digitalizzazione, standardizzazione e resilienza. In un contesto automotive in rapida

evoluzione, la supply chain non rappresenta più soltanto un supporto operativo, ma un vero e proprio asset strategico, capace di influenzare direttamente la competitività del prodotto, l'esperienza del cliente finale e il successo di lungo periodo del brand.

16. BIBLIOGRAFIA - SITOGRAFIA

CONTESTO

- Lancia – Sito ufficiale
<https://www.lancia.it>
- Lancia Press / Media Center
<https://www.media.stellantis.com>
- Stellantis – Sito corporate
<https://www.stellantis.com>
- Stellantis – Annual Report e Sustainability Report
<https://www.stellantis.com/en/investors/financial-reports>
- Stellantis – Supply Chain & Manufacturing
<https://www.stellantis.com/en/company/manufacturing>
- Automotive Logistics
<https://www.automotivelogistics.media>
- International Journal of Automotive Technology and Management
<https://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijatm>
- Supply Chain Digital
<https://www.supplychaindigital.com>
- European Commission – Sustainable Transport
<https://transport.ec.europa.eu>

LA SUPPLY CHAIN NELL'INDUSTRIA AUTOMOTIVE: STRUTTURA, DINAMICHE EVOLUTIVE E SCENARI FUTURI

- [1] World Economic Forum – *Global Automotive Supply Chains*
<https://www.weforum.org>
- [2] Council of Supply Chain Management Professionals – *Supply Chain Management Definitions*
<https://cscmp.org>

- [3] McKinsey & Company – *Risk, resilience, and rebalancing in global supply chains*
<https://www.mckinsey.com>
- [4] Deloitte – *2023 Global Automotive Consumer Study*
<https://www.deloitte.com>
- [5] World Bank – *Global Value Chains in the Automotive Industry*
<https://www.worldbank.org>
- [6] Boston Consulting Group – *The Future of Automotive Suppliers*
<https://www.bcg.com>
- [7] European Commission – *Industry 4.0 and Digital Supply Chains*
<https://commission.europa.eu>
- [8] Ernst & Young – *Global Automotive Supply Chain Transformation*
<https://www.ey.com>
- [9] European Commission – *Circular Economy Action Plan*
<https://environment.ec.europa.eu>

STELLANTIS: STRUTTURA, PERFORMANCE ECONOMICA, POSIZIONE COMPETITIVA E PROSPETTIVE STRATEGICHE

- Stellantis N.V. – Sito istituzionale
<https://www.stellantis.com>
(Informazioni corporate, struttura del gruppo, rete produttiva globale, strategia industriale)
- Stellantis – Risultati finanziari annuali
<https://www.stellantis.com/en/investors>
(Bilanci, ricavi, utile netto, performance economico-finanziarie)
- Stellantis – Piano strategico “Dare Forward 2030”
<https://www.stellantis.com/en/company/dare-forward-2030>
(Obiettivi industriali, sostenibilità, elettrificazione, strategia di lungo periodo)
- Stellantis – Comunicati stampa ufficiali
<https://www.media.stellantis.com>
(Aggiornamenti su investimenti, rete produttiva, risultati annuali e trimestrali)
- International Organization of Motor Vehicle Manufacturers (OICA)
<https://www.oica.net>

SUPPLY CHAIN DI STELLANTIS: DA CLIENTE A FORNITORE

- Stellantis – Carbon Net Zero Strategy: Supply Chain Informazioni ufficiali sulle politiche di sostenibilità, sui criteri di selezione dei fornitori e sul ruolo della supply chain nella strategia di decarbonizzazione del gruppo. https://www.stellantis.com/en/sustainability/carbon-net-zero-strategy/supply-chain?utm_source=copilot.com
- Automotive Manufacturing Solutions – “Stellantis’ production absorbs supply chain and logistics” Articolo che descrive la riorganizzazione interna della supply chain e il passaggio della responsabilità logistica sotto la direzione manufacturing. https://www.automotivemanufacturingsolutions.com/oems/stellantis-transfers-supply-chain-and-logistics-oversight-from-purchasing-to-production-with-strategic-leadership-shake-up/532817?utm_source=copilot.com
- Outsourcing / Supply Chain News – “Stellantis rinnova la Supply Chain: nuove nomine ai vertici” Approfondimento sulla ristrutturazione della governance della supply chain e sugli obiettivi strategici del gruppo. https://www.logisticamente.it/articoli/55071/stellantis-rinnova-la-supply-chain-nuove-nomine-ai-vertici/?utm_source=copilot.com
- Supply Chain Magazine – “Supply Chain Central to Stellantis Leadership Changes” Analisi delle modifiche ai vertici aziendali e del ruolo centrale della supply chain nella strategia Stellantis. https://supplychaindigital.com/news/where-sustainability-sits-in-stellantis-new-leadership-team?utm_source=copilot.com

LA CATENA LOGISTICA DELLA NUOVA LANCIA YPSILON

- Stellantis N.V. – Sito istituzionale
<https://www.stellantis.com>
(Struttura industriale del gruppo, organizzazione produttiva, integrazione post-fusione FCA–PSA)
- Stellantis – Piano strategico “Dare Forward 2030”
<https://www.stellantis.com/en/company/dare-forward-2030>
(Linee guida industriali, integrazione delle piattaforme, logistica e supply chain globale)

- Stellantis – Media & Press Room
<https://www.media.stellantis.com>
(Comunicati su stabilimenti produttivi, modelli, processi industriali e logistica)
- Lancia – Sito ufficiale
<https://www.lancia.com>
(Informazioni di prodotto sulla Nuova Lancia Ypsilon, gamma, posizionamento e mercati)
- Stellantis Zaragoza Plant – Overview industriale
<https://www.stellantis.com/en/company/plants/zaragoza>
(Informazioni sullo stabilimento di Saragozza, volumi produttivi, ruolo nella rete europea)
- McKinsey & Company – Automotive & Assembly Practice
<https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly>
(Analisi su order-to-delivery, gestione fornitori multilivello, just-in-time e just-in-sequence)

JOURNEY UTENTE (ARCHITETTURA INFORMATIVA DI SUPPORTO ALLE VENDITE)

- Gruppo Stellantis – sito istituzionale
<https://www.stellantis.com>
- Stellantis – Digital & Customer Experience
<https://www.stellantis.com/en/technology/digital>
- SAP – Soluzioni per l'industria Automotive
<https://www.sap.com/industry/automotive.html>
- SAP – Customer Experience e CRM
<https://www.sap.com/products/crm.html>
- Salesforce – Automotive Cloud
<https://www.salesforce.com/solutions/industries/automotive>
- Salesforce – CRM e Customer Journey
<https://www.salesforce.com/crm>
- SAP – Integrazione e Middleware (SAP Integration Suite)
<https://www.sap.com/products/integration-suite.html>

PRINCIPALI CRITICITA' NELLA CATENA LOGISTICA

DOPPIA CODIFICA FCA-PSA E RISCHIO DI ERRORI NELLA TRASCODIFICA

- Stellantis – Manufacturing & Supply Chain
<https://www.stellantis.com/en/company/manufacturing>
- Stellantis – Annual Report
<https://www.stellantis.com/en/investors/financial-reports>
- Stellantis – Software & Digital Transformation
<https://www.stellantis.com/en/technology>
- SAP – Variant Configuration & BOM Management
<https://www.sap.com/products/variant-configuration.html>
- Oracle – Product Lifecycle Management (PLM)
<https://www.oracle.com/plm/>

ERRORI DI ORDINE E INCOMPATIBILITA' TRA OPTIONAL

- SAP Automotive – *Order Management & Variant Configuration* (gestione eccezioni, validazioni, integrazione configuratore–plant)
- Oracle Automotive – *Manufacturing & Supply Chain* (KPI, MES, gestione anomalie)
- Rockwell Automation – *MES for Automotive* (monitoraggio errori, rilavorazioni, tracciabilità)
- Documenti aziendali Stellantis: Logistics Book, report annuale (per policy e requisiti supplier). Scribd+1
- Articoli su configuratori e impatto sulle vendite/produttività (MDPI, 2022). MDPI
- Studi accademici su complessità di configurazione e supply chain (MIT thesis; dspace MIT 2024). DSpace MIT
- Notizie e resoconti sulla produzione della Nuova Lancia Ypsilon a Saragozza.
[electrive.com](https://www.electrive.com)+1
- Soluzioni tecniche per vehicle identification e tracking in logistica (IdentecSolutions).
[identecsolutions.com](https://www.identecsolutions.com)

DISALLINEAMENTI NELLE FINESTRE DI INTERVENTO

- Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management*. Pearson Education.

- Stellantis – Manufacturing & Supply Chain
<https://www.stellantis.com/en/company/manufacturing>
- Stellantis – Digital & Software Strategy
<https://www.stellantis.com/en/technology>
- Stellantis – Annual & Sustainability Reports
<https://www.stellantis.com/en/investors/financial-reports>
- Gartner – Release Management Best Practices
<https://www.gartner.com>
- Harvard Business Review – Managing Change in Complex Organizations
<https://hbr.org>
- Siemens – Digital Thread in Manufacturing
<https://www.siemens.com/digital-thread>

RITARDI NELLA CATENA DI FORNITURA

- Simchi-Levi, D. (2019). *Designing and Managing the Supply Chain*. McGraw-Hill.
- Stellantis – Manufacturing & Supply Chain
<https://www.stellantis.com/en/company/manufacturing>
- Automotive Logistics – Global Automotive Supply Chain
<https://www.automotivelogistics.media>
- Lee, H. L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997) – *The Bullwhip Effect in Supply Chains*
<https://hbr.org>
- Chopra, S., & Meindl, P. – Supply Chain Management (materiali e casi studio)
<https://www.pearson.com>
- MIT Center for Transportation & Logistics – Supply Chain Variability
<https://ctl.mit.edu>

RITARDI LOGISTICI POST-PRODUZIONE (NAVI O TRENI INCOMPLETI)

- Finished Vehicle Logistics Magazine (FVL) <https://www.automotivelogistics.media/finished-vehicle-logistics> (automotivelogistics.media in Bing)
- McKinsey – Automotive Supply Chain & Distribution
<https://www.mckinsey.com/industries/automotive>
- Deloitte – Vehicle Distribution & Logistics Optimization <https://www2.deloitte.com>

- BCG – Automotive Logistics & Network Optimization <https://www.bcg.com>
- PwC Autofacts – Global Automotive Supply Chain Reports <https://www.pwc.com/autofacts>
- Studi su gestione di compound e finished vehicle logistics che analizzano dwell time, KPI e tecnologie di gestione (RFID, TMS). identecsolutions.com+1
- Documenti e report sul ruolo del rail nell’ecosistema automobilistico e sulle sue opportunità/limiti. ecgassociation.eu
- Articoli e analisi su cause e mitigazioni della congestione portuale, con implicazioni per il trasporto veicoli. alg-global.com+1
- Caso strategico recente: integrazione verticale nel trasporto navale (BYD) come risposta alla carenza di capacità di trasporto per veicoli.

OBSOLESCENZA DI COMPONENTI O CAMBI DI REGOLAMENTAZIONE

- McKinsey – Automotive Supply Chain Resilience & Semiconductor Shortage Analisi dei rischi legati a componenti critici e cicli di vita brevi. <https://www.mckinsey.com>
- Deloitte – Automotive Supply Chain Disruptions Approfondimenti su normative, elettrificazione e gestione fornitori. <https://www2.deloitte.com>
- BCG – Electrification & Component Lifecycle Challenges Impatti dell’elettrificazione su BOM, fornitori e aggiornamenti tecnici. <https://www.bcg.com>
- Resilinc – Supply Chain Risk Monitoring Analisi su rischi di obsolescenza, EOL e interruzioni dei fornitori. <https://www.resilinc.com>
- Sintesi del Regolamento UE sulle batterie (etichettatura e requirement dal 2026; QR code e battery passport progressivi). EUR-Lex
- Norton Rose Fulbright — overview di impatti e obblighi del nuovo Regolamento Batterie (carbon footprint, dichiarazioni). Norton Rose Fulbright
- Stellantis — report aziendale (sostenibilità / politiche industriali) per contestualizzare politiche aziendali e impegni di compliance.

ELEVATA COMPLESSITA’ INDUSTRIALE E PERSONALIZZAZIONE.

IMPATTI SU ERRORI, VARIABILITA’ E RITARDI NELLA PRODUZIONE

- Pine, B.J. – *Mass Customization* (riferimenti accademici) <https://www.hbs.edu>

- Harvard Business Review – The Dark Side of Product Variety
<https://hbr.org>
- MIT Sloan Management Review – Managing Product Complexity
<https://sloanreview.mit.edu>
- APICS (ASCM) – Bill of Materials & Product Structure
<https://www.ascm.org>
- SAP – Variant Configuration & BOM Management
<https://www.sap.com/products/variant-configuration.htm>
- MIT Center for Transportation & Logistics
<https://ctl.mit.edu>
- Automotive Logistics – Complexity in Automotive Supply Chains
<https://www.automotive-logistics.media>

STRATEGIE DI SEMPLIFICAZIONE

STANDARDIZZAZIONE

- Stellantis – *Annual Report* (ultime edizioni)
- MIT Sloan Management Review – *Managing Product Complexity*
<https://sloanreview.mit.edu>
- McKinsey – *Managing Complexity in Automotive Manufacturing*
<https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly>
- Tesla – Impact Report & Manufacturing Overview
<https://www.tesla.com>
- McKinsey – *Tesla's Manufacturing Advantage*
<https://www.mckinsey.com>
- MIT – Modular Product Architectures
<https://dspace.mit.edu>
- Siemens – PLM & BOM Simplification
<https://www.plm.automation.siemens.com>

- Oracle – Product Lifecycle Management
<https://www.oracle.com/plm/>

PIANIFICAZIONE DEI FORNITORI A LUNGO TERMINE E OTTIMIZZAZIONE DEGLI STOCK

- Studi su CPFR/VMI e benefici nella produzione: Sari et al., comparazione CPFR vs VMI. ScienceDirect
- MIT/CTI — Continuous Multi-Echelon Inventory Optimization frameworks. ctl.mit.edu
- Articoli su postponement per supply chain automotive (Choi et al.). ScienceDirect
- Report/annunci produzione Nuova Lancia Ypsilon a Saragozza. Highmotor
- Stellantis corporate disclosures & digitalization statement (policy e strategia supply chain).
Stellantis.com
- APICS / ASCM – *Supply Chain Planning Framework*
<https://www.ascm.org>
- McKinsey & Company – *Building resilience in automotive supply chains*
<https://www.mckinsey.com>
- IBM – *Engineering Change Management in Manufacturing*
<https://www.ibm.com>
- Siemens – *Product Lifecycle Management and Change Windows*
<https://www.siemens.com/plm>

PRODUZIONE SINCRONA E JUST IN TIME PER RIDURRE SPAZI E SPRECHI

- Toyota — Production System (storia e principi JIT/TPS). トヨタ自動車株式会社 公式企業サイト
- Progetto gigafactory Stellantis-CATL a Zaragoza (contesto di localizzazione batterie e impatto supply chain). Stellantis.com+1
- Toyota Motor Corporation – *Toyota Production System (TPS)*
<https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/>
- Ohno, T. – *Toyota Production System Overview*
<https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/>
- Lean Enterprise Institute – *Just-In-Time and Flow*
<https://www.lean.org>

- Boston Consulting Group – *Lean Production Systems in Automotive Manufacturing*
<https://www.bcg.com>

AUMENTO DELLA DIGITALIZZAZIONE NEI SISTEMI DI CODIFICA E PIANIFICAZIONE

- Stellantis — comunicati su trasformazione digitale e tool virtuali per sviluppo software.
Stellantis.com
- Studi su Industry 4.0 e Digital Thread per automotive (digitalizzazione del product lifecycle).
tugraz.elsevierpure.com+1
- Integrazione MES–ERP: linee guida e pratiche operative per il bridge IT/OT. Autoware+1
- Rassegna su soluzioni CPQ/ERP per configure-to-order manufacturing. elevatiq.com
- SAP – *Automotive Industry Solutions (ERP, APS, MES)*
<https://www.sap.com/industries/automotive.html>
- Oracle – *Digital Supply Chain for Automotive*
<https://www.oracle.com>
- IBM – *Master Data Management in Manufacturing*
<https://www.ibm.com>
- Gartner – *Product Master Data Management*
<https://www.gartner.com>