

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale

in Ingegneria della Produzione Industriale e dell'Innovazione Tecnologica

Tesi di Laurea Magistrale

La supply chain e la crisi dei semiconduttori: l'analisi del sito di Carros di Schneider Electric



Candidato

Eugenio Brovero

Relatore

Prof. Maurizio Schenone

Anno Accademico 2020-2021

Indice

Indice	2
Glossario	4
Abstract	5
Introduzione	6
1 Schneider Electric - dalla Francia all'internazionalizzazione.....	8
1.1 Storia	8
1.2 Identificazione dell'azienda	8
1.3 L'organizzazione	9
1.4 Prodotti e servizi.....	11
1.5 Segmentazione del mercato.....	12
1.5.1 Segmentazione in mercati finali.....	12
1.5.2 Segmentazione in zone geografiche.....	13
1.6 Analisi della <i>business strategy</i>	15
1.6.1 Sviluppo tecnologico.....	16
1.6.2 Un attore principale dell'industria 4.0	17
1.6.3 Supply Chain	18
1.7 I valori fondamentali	19
2 La performane finanziaria di Schneider	20
2.1 Profitto contabile	20
2.2 Profitto economico.....	22
3 Integrazione nell'organizzazione e funzionamento dello stabilimento di Carros, Francia (Provenza-Alpi-Costa Azzurra).....	26
3.1 Il sito Horizon di Carros	26
3.2 Processo di Produzione e perimetro interno della fabbrica	27
3.2.1 <i>Make or Buy</i>	28
3.3 Organizzazione e flussi della fabbrica di Carros	29
3.3.1 <i>Formazione di sicurezza</i>	29
3.3.2 <i>Introduzione e applicazione al metodo 5S</i>	29
3.3.3 <i>Riunioni interdipartimentali</i>	30
3.3.4 <i>Flusso logistico della fabbrica di Carros</i>	31

3.3.5	<i>Formazione SAP</i>	32
3.4	Introduzione alla Supply Chain e alla missione di tirocinio.....	35
3.4.1	<i>Verifica degli shortage clienti, del fabbricabile e della coda d'attesa</i>	38
3.4.2	<i>Netshort</i>	44
3.4.3	<i>CR: Prendere nota delle escalations e priorità</i>	46
3.4.4	<i>Qmax</i>	47
3.4.5	<i>KPI Supply Chain Downstream</i>	53
3.4.6	<i>RCA & Continuous improvement</i>	59
4	Effetto Bullwhip (o Forrester) e Crisi del mercato dell'elettronica	66
4.1	Crisi dell'elettronica	66
4.2	Bullwhip.....	71
4.3	Messaggi MRP	77
4.4	Healthy stock.....	82
4.4.1	<i>Calcolo MTS e MTO</i>	84
4.4.2	<i>Root Causes – Eventi speciali</i>	87
4.4.3	<i>Classificazione ABC / FMR in un tipico centro Schneider</i>	88
4.5	Shortage Management.....	95
4.5.1	<i>Processo di escalation</i>	96
4.5.2	<i>Estensione della CLO</i>	97
4.5.3	<i>Red Alert - Carros</i>	98
	Conclusione e ringraziamenti	103
	Riferimenti sitografici	105

Glossario

GFU: *Gestionnaire des Flux d'Usine* (Gestore di un portafoglio di prodotti)

ROF: *Responsable Opérationnel des Flux* (Responsabile dei flussi di materiali)

FRD5: Fabbrica di Carros

FR43: Centro di smistamento di Newlog

OF: *Ordre de fabrication* (Ordine di Produzione)

SO: *Sales Order* (Ordine di vendita)

PO: *Purchase Order* (Ordine d'acquisto)

LA: Ordini in transito

BOM: *Bill of materials* (Distinta base)

T2: "fornitore del proprio fornitore"

OG: *Outside Group* (fornitori o clienti esterni al gruppo)

IG: *Inside Group* (fornitori o clienti interni al gruppo)

EMS: *Electronic Manufacturing Services* - Termine usato per descrivere i produttori esterni di componenti/schede elettroniche utilizzati da Schneider su contratto per fabbricare i propri prodotti.

SIOP: *Sales, Inventory and Operations Planning*

Abstract

Lo scopo di questo studio è quello di presentare l'azienda Schneider Electric ed il suo settore di attività, con l'obiettivo di illustrare le dinamiche di lavoro e i processi produttivi. La parte più significativa della tesi riguarda la presentazione delle mansioni svolte nell'ambito di un tirocinio presso la Supply Chain dell'azienda, passando in rassegna le conoscenze mobilitate, i metodi utilizzati e i risultati. Si esplora inoltre la letteratura riguardante l'attuale crisi del mercato dell'elettronica, con un focus principale sul sito produttivo di Carros, sede del tirocinio. Grazie ad un'ulteriore analisi, questa tesi mette in rilievo quali sono le azioni preventive e migliorative messe in atto per limitare le conseguenze di tale crisi.

Keywords: Schneider Electric, Supply Chain, Downstream, Shortage, Crisi dell'elettronica, Bullwhip

Introduzione

La tesi è sviluppata in 4 capitoli. Nel primo si presenta l'azienda Schneider Electric, dalle sue origini nella prima metà dell'800 fino ad arrivare alla reputazione di leader mondiale nella gestione dell'energia e dell'automazione dei giorni nostri. Vengono identificati i segmenti di mercato del gruppo, spiegando come i prodotti e servizi a loro dedicati permettano all'azienda di vantare di una posizione di vantaggio competitivo rispetto alla concorrenza, in un mercato sostanzialmente saturo composto da gruppi di grandi dimensioni (Eaton, Siemens, ABB). Il modello di business di Schneider si configura principalmente come B2B (*business to business*), interagendo spesso con clienti intermediari, quali distributori, integratori di sistemi, appaltatori e consulenti per gli acquisti. L'azienda segue una politica di stretta collaborazione con i propri distributori in termini di supply chain, *training* a livello tecnico, supporto e servizio e attraverso iniziative di marketing condivise. Schneider viene incontro alle esigenze dei fornitori e dei clienti supportandoli nelle loro attività, anche adottando nuove tecnologie e soluzioni IoT e favorendo partnership e condivisione di expertise.

Nel secondo capitolo si illustra la performance finanziaria del gruppo degli ultimi anni, confrontandola con quella dei principali concorrenti. Viene inoltre evidenziato il calo significativo delle vendite dovuto agli effetti della pandemia da Coronavirus nel corso del 2020. Tuttavia, il sito di Carros (sede di tirocinio) è riuscito a reggere egregiamente l'anno fulcro della crisi sanitaria, con un fatturato pari a 93M € (-5,7% rispetto al 2019). A livello di gruppo, il fatturato ammonta a 25.159M € nel 2020 (-7,4% rispetto al 2019) e si prevedono di raggiungere i 29.000M € alla fine dell'anno in corso. La performance di Schneider è in generale soddisfacente, data la crescita continua fino al 2019 e la netta ripresa nel corso del 2021. Schneider è stata e rimane leader rispetto ai suoi concorrenti per quanto riguarda la performance finanziaria, tanto che il mercato azionario sembra non aver penalizzato la performance del 2020 in termini di capitalizzazione di mercato. Il crollo dei "*ratios*" nel 2020, dovuto alla crisi del Coronavirus, non è da identificarsi in una particolare performance negativa di Schneider; tutte le aziende concorrenti sono state impattate più o meno in egual misura. Ciò che invece potrà essere differente è la capacità di ripresa. Come si può osservare

dalle stime, Schneider potrebbe ritornare ai livelli pre-crisi già nel 2022, denotando una notevole resilienza.

Il terzo capitolo introduce l'organizzazione e il funzionamento dello stabilimento di Carros, luogo in cui è stato svolto il tirocinio. A seguito di una prima presentazione del sito e dei prodotti realizzati a Carros, vengono discusse le azioni intraprese dal servizio Supply Chain ai fini di limitare e prevenire gli shortage (a monte ed a valle della catena di approvvigionamento), cercando allo stesso tempo di ottimizzare il livello delle scorte. L'analisi degli incarichi che spettano ai gestori di flusso quotidianamente sarà focalizzata sugli aspetti "*downstream*" del mestiere, in quanto responsabilità prevalenti nel corso dello stage.

Il quarto ed ultimo capitolo si occupa dell'attuale crisi delle materie prime, in particolar modo della componentistica elettronica. Viene illustrato come la scarsa reperibilità dei materiali nel mercato abbia portato il sito di Carros di Schneider a vivere il periodo storicamente più buio dal punto di vista degli shortage, con un ritorno alla normalità difficile da stimare. Questo fenomeno, riassumibile con il termine *Bullwhip*, dall'inglese, viene in parte arginato dalle azioni prioritarie delineate dai vertici della Supply Chain. In parallelo, i leader SIOP in collaborazione con la Supply Chain si occupano di dedicare le limitate risorse disponibili per soddisfare il fabbisogno dei clienti prioritari dal punto di vista del business, abbandonando la logica FIFO pilastro della logistica, per dare spazio a processi di "*escalation*" strutturati.

1 Schneider Electric - dalla Francia all'internazionalizzazione

1.1 Storia

Schneider Electric è un'azienda molto longeva, fondata nel 1836 da Eugène Schneider in seguito all'acquisizione delle miniere di Le Creusot in Francia. L'azienda, specializzata allora in armamenti, si lancia successivamente nel mercato dell'elettricità nel 1891. Nel 1919, l'impresa inizia ad espandersi oltre la Francia, stabilendosi anche in Germania e nell'Europa dell'Est.

Dopo la Seconda guerra mondiale ha luogo una profonda ristrutturazione: l'azienda si allontana dall'acciaio e dagli armamenti per concentrarsi sull'elettricità attraverso una serie di acquisizioni strategiche. Nel 1999, Schneider & Co diventa Schneider – Electric e, il primo decennio del ventunesimo secolo, regala all'azienda un periodo di crescita interna e di acquisizione di nuovi segmenti di mercato. Dal 2010 ad oggi, Schneider (a seguire SE) ha ulteriormente rafforzato la sua posizione nelle applicazioni software, mantenendo le iniziative per combattere la precarietà energetica e promuovere l'accesso all'energia per tutti.

1.2 Identificazione dell'azienda

Specialista globale nella gestione dell'energia con attività in più di cento paesi, Schneider è una delle aziende leader mondiali nel settore digitale ed energetico. Il gruppo, focalizzandosi sullo sviluppo sostenibile, offre soluzioni adatte all'utilizzo di "energia verde" e gode di una reputazione di elevata qualità e innovazione. L'azienda è posizionata su un target B2B e fornisce attrezzature e servizi in un gran numero di mercati. Il suo attuale dirigente è Jean-Pascal Tricoire, la sede centrale si trova nell'Hauts-de-Seine, a Rueil Malmaison, e la società ha attualmente 142.000 dipendenti.

La distribuzione del fatturato globale è piuttosto omogenea e dimostra il successo globale dell'azienda: 27% in Europa, 28% in Asia, 27% nel Nord America e 18% nel resto del mondo.

L'impronta principale dell'azienda rimane tutt'oggi in Francia, grazie ai 18000 collaboratori (fra cui ben 2500 ingegneri e tecnici R&D) in più di 100 siti distribuiti sul territorio: 45 fabbriche, 27 siti terziari, 4 centri logistici, 28 agenzie commerciali e 1500 punti vendita. I 3 siti principali sono i seguenti:

- **Electropole, Eybens:** Centro mondiale della ricerca: distribuzione elettrica BT, morsetti di ricarica per veicoli elettrici, ecc.
- **Technopole, Grenoble:** Sito dedicato all'innovazione tecnologica e a laboratori di ricerca
- **Horizon, Carros:** Centro di ricerca di controllori logici programmabili (PLC)

1.3 L'organizzazione

Per un gran numero di prodotti, SE realizza in modo indipendente la maggior parte dei componenti su più livelli della catena di approvvigionamento. Pertanto, non si limita al semplice assemblaggio e consegna del prodotto finito, bensì si occupa di realizzarne il design, l'ingegnerizzazione e la produzione. Avere una conoscenza approfondita della maggior parte dei componenti comporta dei vantaggi in termini di comprensione del funzionamento, in modo da ottenere performance maggiormente prevedibili e fornendo una soluzione migliore in base alle necessità del cliente.

La stessa cosa vale per la manutenzione, che viene presa in esame fin dalla fase del design, per migliorare i punti di accesso e riparazione e dunque ridurre i costi operativi per i clienti. Infine, la conoscenza del prodotto e delle sue funzioni contribuisce a migliorare l'integrazione fra componenti e software, anch'essi sviluppati da Schneider. Un esempio sono i data center modulari prefabbricati di Schneider, per i quali l'azienda ha migliorato su ogni livello della supply chain il livello di pre-assemblaggio e integrazione fornita al cliente. Per quanto riguarda i componenti non critici e standardizzati, Schneider ha istituito contratti di lungo termine con vari fornitori, consentendo una migliore affidabilità nella gestione degli approvvigionamenti e riducendo i costi di transazione, mantenendo una buona flessibilità.

La creazione di rapporti di lungo periodo ha inoltre permesso di integrare con i fornitori sistemi di comunicazione e monitoraggio in tempo reale, per formare catene di approvvigionamento

resilienti, agili e collaborative. Questo non sarebbe possibile senza un rapporto di fiducia garantito dalla prospettiva del lungo termine.

Inizialmente SE aveva una struttura centralizzata con un singolo quartier generale. Recentemente, al fine di aumentare l'inclusività, le possibilità di espansione e senza che nazionalità o ubicazione siano d'ostacolo, il gruppo ha cambiato la propria organizzazione verso un modello multi-hub. Questo permette di creare una struttura di leadership a livello globale, con gli hub collocati in diversi paesi. Ciò consente ai dipendenti di avere pari opportunità di carriera, ma anche di essere più vicini al cliente. Questo tipo di struttura permette anche di rendere meno verticale la struttura del gruppo, di includere maggiormente i dipendenti e sviluppare più facilmente una politica di condivisione di idee, feedback e proposte. Viene favorita, quindi, la collaborazione e la proposta di innovazioni. Per garantire l'attuazione delle innovazioni, Schneider ha definito una politica di gestione del cambiamento basata sul sostegno dei dipendenti nel processo di adozione, coinvolgendoli attivamente e assicurando il rispetto dei valori aziendali.

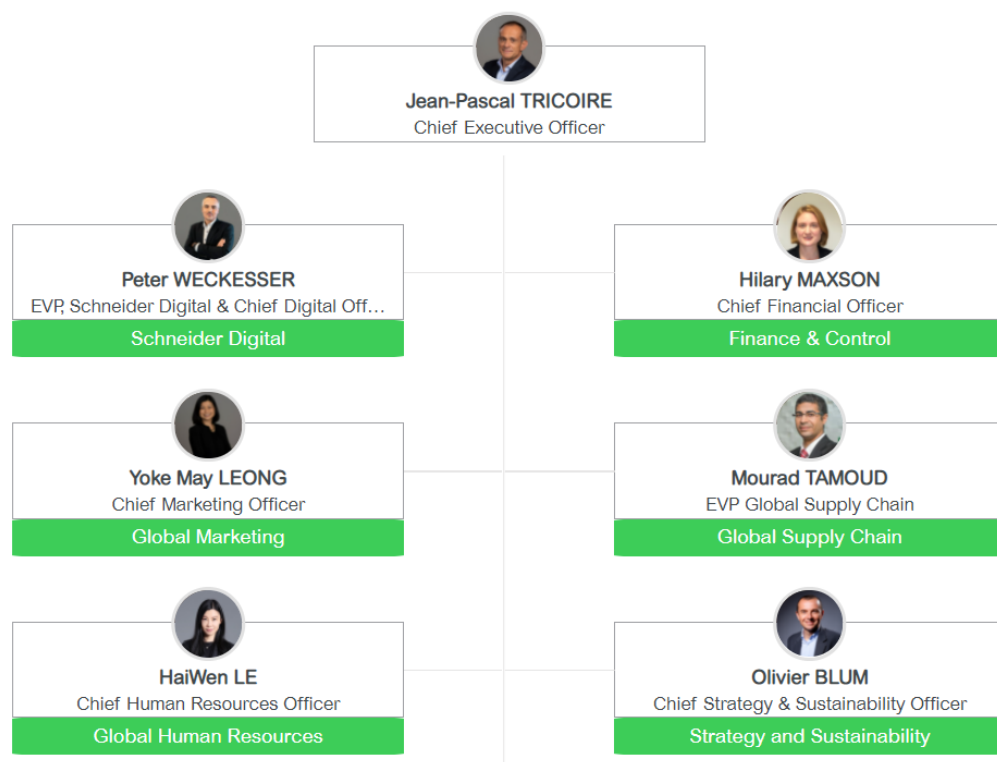


Figura 1 - Organigramma manageriale

1.4 Prodotti e servizi

Schneider - Electric offre prodotti per la gestione dell'energia elettrica, di automatismi e soluzioni adatte alla distribuzione elettrica e ai controlli industriali. Ad oggi Schneider è presente nei seguenti mercati:

- **Energia e infrastrutture** (trasporto e distribuzione di elettricità, gas, petrolio e acqua, nonché porti, aeroporti, gallerie e metropolitane), con l'obiettivo di assicurare la qualità e il trasporto dell'energia elettrica e garantire la sicurezza delle infrastrutture.
- **Settore edile.** Gli edifici sono la causa del 53% del consumo di elettricità nel mondo e lo scenario futuro prevede un incremento dell'80% di tale consumo entro il 2040 (IEA, 4Degree Scenario). Per far fronte a questa sfida, Schneider propone soluzioni materiali per la fornitura e la gestione dell'energia e per l'ottimizzazione del suo utilizzo. Alcune delle soluzioni sono le seguenti: alimentazione sicura delle sale server, controllo di accesso e videosorveglianza, distribuzione elettrica BT, infrastrutture di ricarica per i veicoli elettrici, misura e gestione dei consumi di energia, produzione di energia eolica e fotovoltaica, impianti di distribuzione di energia elettrica HTA/BT, regolazione del riscaldamento e dell'aria condizionata, ecc.
- **Residenziale**, con l'obiettivo di garantire la distribuzione e la gestione dell'energia elettrica attraverso prodotti domestici come spine, interruttori e automazione domestica.
- **Industriale**, con l'obiettivo di rendere l'industria connessa ed innovativa per un miglioramento continuo delle prestazioni energetiche e industriali. Alcune delle soluzioni proposte sono le seguenti: automazioni industriali, alimentazione sicura delle sale server, comando, controllo e gestione dei processi e delle macchine, distribuzione elettrica HTA/BT, ecc.
- **Data centers**, offrendo soluzioni quali: controllo di accesso e videosorveglianza, distribuzione elettrica HTA/BT, misura e gestione dei consumi di energia, soluzioni di raffreddamento (contenimento aria calda, *freecooling*, ecc.), soluzioni per il *cloud*, monitoraggio e analisi dei dati online, ecc.

1.5 Segmentazione del mercato

La missione di Schneider è quella di diventare un “partner digitale” dei propri clienti, garantendo sostenibilità ed efficienza. La strategia si basa su tre pilastri: diversificazione, innovazione ed integrazione.

1.5.1 Segmentazione in mercati finali

Schneider Electric è stata per molto tempo un’azienda organizzata intorno ai suoi prodotti, ma dal 2013 ha trasformato la sua struttura generale per diventare un vero e proprio fornitore di soluzioni per i clienti. La prima fase di questa trasformazione è stata quella di ottimizzare la conoscenza delle specifiche categorie di clienti e partner, così da meglio comprenderne le rispettive esigenze. Da qui, Schneider ha definito un nuovo approccio per segmento per i suoi diversi mercati strategici. Infatti, dopo avere identificato le opportunità di crescita di ogni mercato, l’azienda ha deciso di concentrarsi su quattro mercati: **infrastrutture e servizi, industria, data center e edifici commerciali, industriali e residenziali.**

Ogni mercato possiede le sue proprie caratteristiche, le sue sfide, i suoi propri clienti e fornitori e Schneider adatta quindi la sua offerta ad ogni mercato in termini di prodotti e servizi, conoscenze e competenze dei dipartimenti di vendita, di innovazione, ecc.

Adottare questa architettura ha permesso a Schneider di concentrarsi sui clienti finali, offrendo loro un portafoglio unico di prodotti, sistemi, servizi e software attraverso diversi canali di marketing e consolidando un gran numero di acquisizioni per rispondere ai loro bisogni.

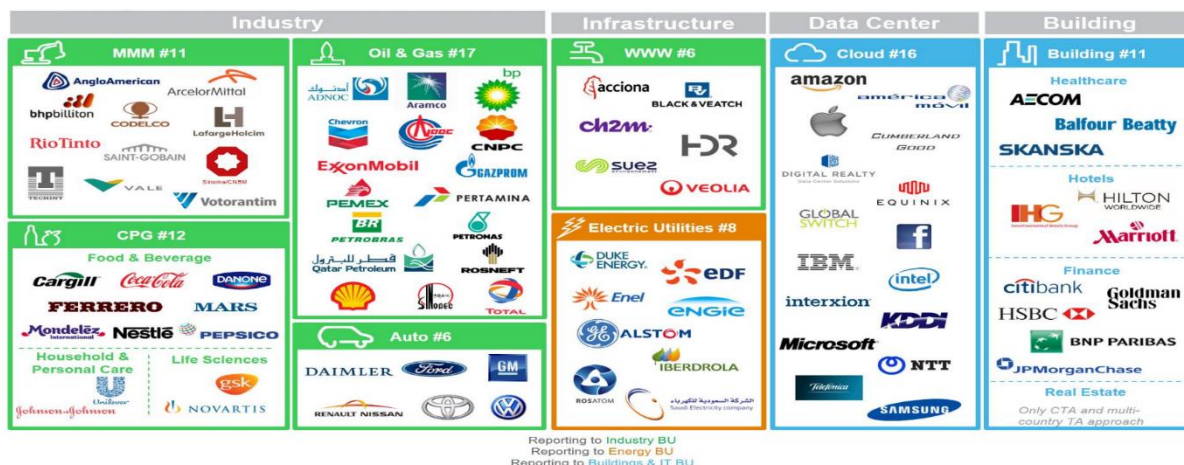


Figura 2 - Maggiori clienti nei 4 mercati principali di Schneider

1.5.2 Segmentazione in zone geografiche

Parallelamente allo sviluppo della segmentazione per mercato, Schneider ha adottato una segmentazione geografica internazionale con l'obiettivo di offrire i propri servizi a livello mondiale, gestendo in maniera ottimale ogni mercato e affermandosi sempre di più nei mercati emergenti. Schneider Electric ha segmentato il mercato mondiale in quattro macro-zone geografiche: **Nord America, Europa occidentale, Asia-Pacifico e il resto del mondo**. Schneider opera in tutti i settori geografici secondo la strategia generale del Gruppo, rispettando le politiche generali comuni in termini di produzione e di pratiche etiche ed eco-responsabili. Tuttavia, a livello locale, Schneider opera in maniera agile e indipendente sia sul piano commerciale che tecnologico, evitando una rigida politica centralizzata. La mappa e la tabella qui di seguito mostrano la presenza di Schneider nelle quattro regioni geografiche, nonché i quattro mercati finali di riferimento.



Figura 3 - Fatturato e dipendenti per aree geografiche

All'interno del mercato dell'energia ci sono diverse tendenze commerciali:

- 1 La transizione verso un maggior numero di **energie rinnovabili** e forniture diversificate sta creando opportunità e sfide per il settore e per la sua infrastruttura globale. Poiché le energie rinnovabili fanno ormai parte del portafoglio energetico e stanno rapidamente guadagnando quote di mercato, si assiste alla crescita sostenuta di mix energetici diversificati e si prevede un incremento della capacità produttiva di energia da fonti rinnovabili del 50% nei prossimi cinque anni (fonte: Agenzia Internazionale per l'Energia, IEA). Schneider può aiutare le aziende del settore a gestire meglio la transizione offrendo loro i prodotti giusti per adattarsi alla nuova situazione.
- 2 La **rivoluzione digitale** sta creando nuove opportunità, ma anche nuove sfide. Da un lato, la tecnologia è strumentale per la realizzazione di reti intelligenti e interconnesse; dall'altro, introduce nuove minacce, tra cui la possibilità di attacchi informatici. Fra le potenzialità principali dei nuovi strumenti digitali figurano: la manutenzione predittiva, la risposta intelligente alla domanda di energia, l'integrazione di fonti diverse di energia rinnovabile e la diffusione di tecnologie di ricarica intelligente per i veicoli elettrici.
- 3 L'**automazione e il controllo industriale** porteranno a fornire soluzioni e prodotti per l'industria e le infrastrutture come: relè programmabili, *motion control*, moduli di interfaccia per il controllo delle macchine, ecc. Fra i fattori che spingono ad una

maggior automazione emergono la necessit  di un aumento della produttivit  e la riduzione degli errori. Inoltre, pu  consentire un aumento della flessibilit , migliorando l'efficienza e il passaggio alla personalizzazione di massa.

L'obiettivo che Schneider Electric si pone   quello di fornire energie e risorse per promuovere progresso e sostenibilit  a tutti, che la stessa azienda definisce con il motto "*Life Is On*". La mission aziendale   infatti quella di essere un partner digitale per la sostenibilit  e l'efficienza, guidando la trasformazione digitale e integrando processi e tecnologie in campo energetico, controlli software e servizi che possano portare ad una gestione integrata ed efficiente di aziende, edifici, infrastrutture ed industrie.

L'ambiente in cui SE opera si viene quindi a configurare come un complesso ecosistema creato da realt  locali interconnesse e legate tra di loro da un comune obiettivo. La creazione di valore per SE prescinde pertanto da quella che potrebbe essere definita secondo la letteratura come una *Shareholder value maximization*, che pur rappresenta un aspetto chiave per l'azienda per continuare ad operare in modo competitivo, tendendo invece verso un approccio di *Stakeholder value maximization* e ponendosi pertanto obiettivi pi  ampi e di lungo respiro rivolti a tutti gli stakeholder dell'azienda. La natura aziendale pone particolare enfasi alle tematiche ambientali e sociali, in termini di redistribuzione di una delle risorse che sembrano tra le pi  importanti per il futuro: l'energia. SE riconosce l'impatto sociale e ambientale come un'opportunit  e non come un costo (Porter et Kramer), ribaltando la visione neoclassica di essere produttori di esternalit  negative, prima fra tutte l'inquinamento, e ponendosi invece come promotori attivi di un impatto positivo, pur continuando a perseguire un'elevata profittabilit  economica.

1.6 Analisi della *business strategy*

La differenziazione si estende oltre le caratteristiche fisiche del prodotto o del servizio, riguarda tutto ci  che influenza il valore aggiunto che i clienti ne derivano. I vantaggi di differenziazione di Schneider sono la sua supply chain, orientata alla soddisfazione del cliente, la sua capacit  di fornire un servizio completo a 360  e di innovare continuamente.

Si è dimostrata molto agile e attenta nel trarre dai cambiamenti esterni un vantaggio competitivo, cogliendo le opportunità nel digitale e accelerandone l'implementazione nelle proprie tecnologie.

1.6.1 Sviluppo tecnologico

Cavalcando l'onda del digitale, Schneider è diventata uno dei leader mondiali dell'automazione e della trasformazione digitale. Per farlo, ha spronato una rivoluzione del mercato con lo sviluppo di applicazioni software basate sull'intelligenza artificiale, l'IoT e sull'analisi dei Big Data. Queste ultime sono la base della sua piattaforma "EcoStruxure", lanciata nel 2009. Si tratta di un'architettura che consente la raccolta di dati, la loro analisi e che propone rispettive soluzioni automatizzate, in modo da fornire consigli operativi per ottimizzare le prestazioni delle infrastrutture e ridurre i rischi. L'implementazione di questa soluzione "intelligente" si riflette quindi in una maggiore efficienza energetica nel funzionamento dei sistemi e delle apparecchiature, minimizzando i costi e riducendo le emissioni di CO2. Di conseguenza, queste informazioni ad alto valore aggiunto sull'efficienza, l'affidabilità delle macchine e l'interconnessione con altri processi facilitano l'innovazione e lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi, i quali non verrebbero alla luce in ambienti non digitalizzati. È una piattaforma che permette di collaborare con una comunità di partner sviluppatori in sei aree di competenza: elettricità, IT, edilizia, macchinari, impianti e rete elettrica.

EcoStruxure riunisce l'innovazione a tutti i livelli, dai prodotti connessi ai sistemi di controllo, senza tralasciare le applicazioni, l'approccio analitico ed i servizi complementari, al fine di fornire soluzioni end-to-end ai quattro mercati finali: edilizia, centri dati, industria ed infrastrutture. L'obiettivo è quello di fornire un valore aggiunto ai clienti in termini di sicurezza, affidabilità, efficienza operativa, sostenibilità e connettività. Anche grazie a questa piattaforma, SE ha dato inizio ad una politica ambientale che ha portato a una riduzione del 50% delle emissioni di anidride carbonica nei due anni appena trascorsi, con l'obiettivo di divenire *Carbon Neutral* entro il 2030.

L'azienda ha integrato queste soluzioni nei propri stabilimenti con l'obiettivo di ottimizzare la produzione e, al tempo stesso, si comporta da azienda innovatrice che sviluppa e sfida i propri

concorrenti grazie al suo portafoglio di prodotti innovativi. La chiave per una differenziazione di successo è capire i clienti e, grazie alla raccolta avanzata dei dati, Schneider è in grado di comprendere meglio come i suoi clienti utilizzino i loro prodotti. Con questa conoscenza, si può stabilire una maggiore intimità con il cliente, la quale si traduce in un business a più lungo termine, arrivando a firmare contratti di durata 20/30ennale. Schneider è quindi passata dal concentrarsi esclusivamente sulla produttività all'offrire un servizio completo basato su piattaforme come EcoStruxure, volte a migliorare l'intero processo.

1.6.2 Un attore principale dell'industria 4.0

Sulla base dei cambiamenti dell'ambiente esterno e di una sempre maggiore sensibilità alla riduzione del consumo di energia, le decisioni basate sui dati e i nuovi mezzi di produzione di energia sono strumenti essenziali per garantire la crescita e lo sviluppo di Schneider. L'immagine tradizionale di un'organizzazione responsabile e innovativa si combina con tutti i vantaggi concomitanti all'attuale tema della sostenibilità, in un momento in cui sempre più consumatori e azionisti preferiscono sostenere le aziende con tali valori. Ciò è quindi fonte di un vantaggio competitivo, in quanto innovazione e sostenibilità sono un binomio vincente per Schneider. In tal senso, l'interesse pubblico e gli interessi commerciali dell'azienda sono in linea.

In aggiunta, oggi ci si trova di fronte ad un'ulteriore nuova tendenza, ovvero il passaggio dalle tecnologie tradizionali, con il principale obiettivo di aumentare la produttività, alle tecnologie di digitalizzazione. Questo perché i tradizionali strumenti di progettazione ingegneristica stanno raggiungendo il limite in termini di efficienza e gli elevati investimenti che richiedono non sono sempre giustificati dai rendimenti. Secondo le statistiche, ciò che più preoccupa gli utenti finali in termini di costo sono i tempi di fermo delle macchine. La capacità di gestire l'affidabilità delle macchine in modo più proattivo sta quindi emergendo come un vantaggio competitivo. La connettività e l'intelligenza artificiale possono eliminare i tempi di fermo macchina eseguendo continuamente test per migliorare le prestazioni, rilevare i problemi e creare una diagnosi prima che si verifichino delle interruzioni. Ciò consente una manutenzione predittiva e preventiva. Schneider ne è all'avanguardia, sfruttando i vantaggi delle tecnologie di digitalizzazione basandosi su tre principali fattori:

- **Connettività:** Oggi quasi tutti i prodotti di automazione possono essere collegati, ovvero sono in grado di connettersi al *cloud*. L'*edge control* e i *gateway* facilitano il collegamento delle macchine con uno sforzo relativamente limitato. Inoltre, le funzionalità integrate della *cybersecurity* aiutano a minimizzare la minaccia del rischio di sicurezza informatica.
- **Cloud:** I data center cloud memorizzano grandi quantità di dati raccolti dalle “*smart machines*”, consentendo un'analisi diretta e precisa tramite dashboard informative che aiutano a prendere decisioni aziendali rapide e precise. Come anticipato in precedenza, a tal proposito, la piattaforma EcoStruxure è stata potenziata per i servizi cloud e digitali, offrendo un valore aggiunto in termini di sicurezza, affidabilità, sostenibilità e connettività.
- **Analisi:** L'analisi dei dati viene svolta per identificare miglioramenti, lacune e problemi e per aumentare l'efficienza dei processi. La capacità di analisi consente di adottare modelli di intelligenza artificiale e predittivi per migliorare le prestazioni delle macchine.

1.6.3 Supply Chain

Un altro fattore di differenziazione su cui Schneider fa leva per raggiungere un vantaggio competitivo è la sua supply chain, che può vantare di essere il miglior esempio da seguire a livello europeo (Gartner, 2020). Questo riconoscimento è frutto della strategia della Supply Chain implementata quattro anni fa: *Tailored, Sustainable, Connected 4.0*. Schneider è riuscita a proporre un modello di Supply Chain agile, ecosostenibile e focalizzata principalmente sul cliente, nonostante debba trattare in media un ordine ogni secondo e mezzo.

Anche per la sua Supply Chain, Schneider mette al centro la digitalizzazione, vigilando e ottimizzando ogni step dei processi operativi grazie ad una visione end-to-end. Questo permette di migliorare le previsioni della domanda (e di conseguenza la pianificazione degli acquisti a monte) e di individuare le criticità nella gestione dei lead-time. Grazie alla digitalizzazione, i fornitori sono sempre più parte integrante di una "supply chain estesa", incoraggiando così la trasparenza e la tracciabilità.

Schneider adotta un approccio multi-locale ed equilibrato, integrato da un coordinamento globale. Questo perché la regionalizzazione delle operazioni, pilotate da attori globali, consente di offrire soluzioni su misura e di ridurre i tempi di trasporto.

Tuttavia, un'impronta puramente locale non è realizzabile, perché si tradurrebbe in una supply chain troppo fragile. Schneider opta quindi per la regionalizzazione, responsabilizzando i siti locali e garantendone uno stretto coordinamento grazie al suo sistema di gestione aziendale. La resilienza invidiabile della supply chain di Schneider è frutto della sua visione *end-to-end*: l'azienda richiede visibilità e trasparenza sia da parte dei fornitori che dei clienti. Questo avviene anche a livello interno grazie all'interconnessione di tutti i siti produttivi e di supporto, che permette una visione estesa del consumo di risorse. Grazie alla digitalizzazione dell'intera catena, si ottimizza la progettazione dei flussi della rete dei centri di distribuzione, oltre al miglioramento del servizio al cliente attraverso la collaborazione con vettori di trasporto selezionati.

1.7 I valori fondamentali

Alla Schneider Electric, i 5 valori fondamentali sono:

- **IL CLIENTE** - la principale priorità,
- **OSARE ed ESSERE INVENTIVO** - Sperimentare costantemente
- **COLTIVARE LA DIFFERENZA**
- **IMPARARE OGNI GIORNO**
- **AGIRE COME UN IMPRENDITORE** - Insieme nella stessa direzione

"Life is On and Our technologies ensure that everywhere, for everyone and at every moment".

In questo senso, i valori fondamentali dei collaboratori EVP (*Employee Value Proposition*) sono basati sui seguenti tre principi:

- *Meaningful*: il lavoro svolto deve essere significativo, soprattutto perché la causa che si difende è fondamentale.
- *Inclusive*: Fare delle differenze una forza e coltivarla.
- *Empowered*: la tecnologia permette alle idee di divenire realtà.

2 La performance finanziaria di Schneider

Nell'ambito della performance finanziaria di Schneider Electric, diventa necessario effettuare una analisi del profitto generato dall'azienda, per determinare come esso porti alla creazione di valore. Il profitto di una azienda è inteso come l'eccedenza dei ricavi rispetto ai costi sostenuti, e l'obiettivo è massimizzarlo per distribuirlo agli azionisti. Il profitto può essere di vari tipi, ad esempio contabile o economico. Nei paragrafi successivi verrà brevemente eseguita un'analisi finanziaria con vari metodi per comprendere la performance del gruppo.

2.1 Profitto contabile

Il profitto contabile si può analizzare a differenti livelli, a partire dai Ricavi derivati dalle vendite, dal Risultato operativo fino al Profitto netto. Queste informazioni possono essere messe in relazione in vari modi per ottenere degli indicatori di performance detti "ratios".

I *ratios* di per sé non dicono molto su una azienda, per questo è cruciale confrontarli con altre aziende concorrenti o una media dell'industria in cui Schneider opera. Le prestazioni finanziarie possono essere misurate in modo significativo solo su base business-by-business, perché è qui che si verificano le forze della concorrenza e il vantaggio competitivo aumenta o diminuisce. Le aziende concorrenti principali di Schneider Electric sono le seguenti: ABB, Siemens ed Eaton. Uno dei primi "ratio" preso in considerazione è il ROS, ovvero il Return on Sales. Si calcola facendo il rapporto fra il risultato operativo (anche conosciuto come EBIT) e le vendite generate.

$$ROS = \text{Return on Sales} = \frac{\text{Risultato Operativo (EBIT)}}{\text{Fatturato (Ricavi di Vendita)}}$$

È un indicatore che guarda alla performance passata dell'azienda ed ignora il capitale investito, perciò non permette di vedere se le risorse investite siano state impiegate in maniera vantaggiosa. Per ovviare a questo problema viene considerato anche il ROA, ovvero il Return on Assets. Si basa sul rapporto fra l'utile netto e il totale degli Asset investiti.

$$ROA = \text{Return on Asset} = \frac{\text{Utile Netto}}{\text{Totale delle attività}}$$

Il ROA dà un'idea di quanto hanno reso le attività detenute dall'azienda, quindi la capacità della stessa nel creare valore attraverso gli asset detenuti. Il ROA non tiene in conto della fonte del finanziamento (capitale di terzi o capitale degli azionisti) poiché nel denominatore si sommano sia l'attivo che il passivo. Il ROA può essere utilizzato per fare un confronto tra società dello stesso settore, meglio ancora se accompagnato dal ROE. Questo indicatore viene utilizzato per verificare il tasso di remunerazione del capitale di rischio, ovvero quanto rende il capitale conferito all'azienda dai soci.

$$ROE = \text{Return on Equity} = \frac{\text{Utile Netto}}{\text{Capitale Proprio}}$$

Per giudicare la validità del ROE di una società spesso si usa confrontarlo con il rendimento *risk-free*, ovvero il rendimento delle attività senza rischio (solitamente ci si riferisce ai titoli di stato). Maggiori saranno il ROA ed il ROE di una società, maggiore sarà l'appetibilità dell'azienda sul mercato azionario. Tale definizione è forte soprattutto se si comparano società simili per dimensioni e dello stesso settore, che è esattamente ciò che viene illustrato nel grafico seguente.

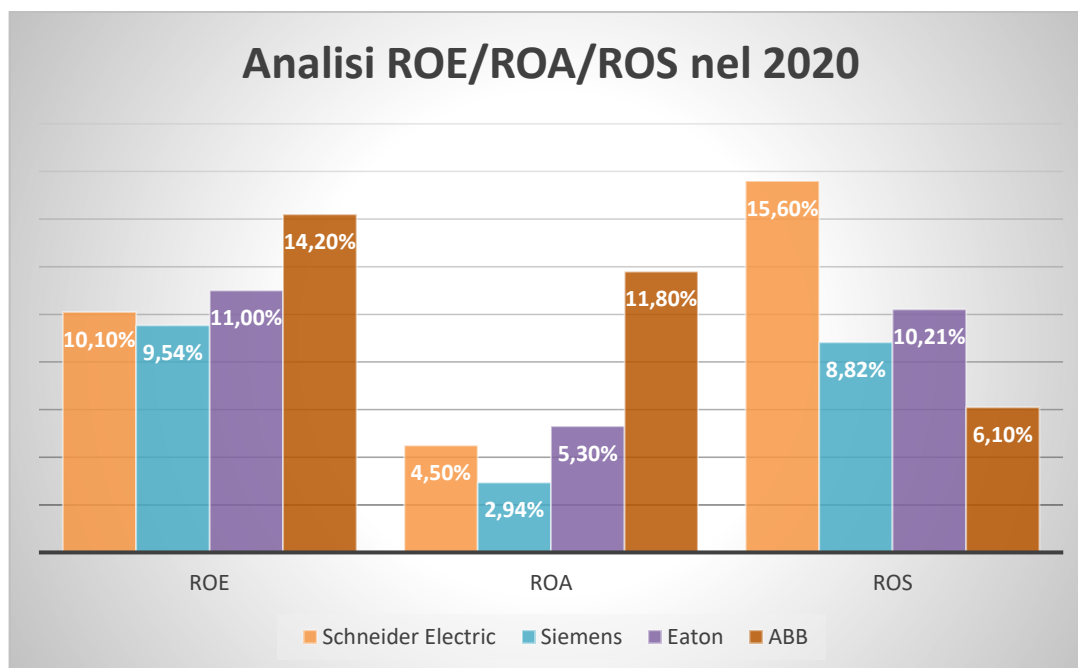


Figura 4 - Comparazione indici

Fonte: elaborazione propria sulla base dei Bilanci consolidati delle rispettive aziende del 2020

Come si può notare, la performance di Schneider risulta essere fra le migliori rispetto ai suoi concorrenti nel mercato di riferimento, seguita da ABB che però ha dimensioni leggermente inferiori in termini di capitalizzazione di mercato, di vendite e di profitti.

È interessante notare l'elevato ROS (15,6%), segno che Schneider riesce a creare dei vantaggi competitivi con le sue vendite grazie alla *Cost Leadership* e alla *Benefit Differentiation*. L'analisi della concorrenza, Siemens ad esempio, è un ottimo esempio della necessità di un confronto comparato tra ROE e ROA. Infatti, la multinazionale tedesca ha un ROE pressoché simile a quello di SE, tuttavia il paragone con il ROA permette di evidenziare una differenza significativa, segno dell'entità del capitale investito nelle attività e del peso dell'indebitamento e degli oneri finanziari sui risultati aziendali.

2.2 Profitto economico

Il profitto economico rappresenta il profitto dopo che tutti gli oneri (compreso il costo del capitale) sono stati pagati. Misura dunque più precisamente il valore aggiunto che un'azienda

genera. Esso è calcolato deducendo dal risultato operativo il costo del capitale (dove il costo del capitale è: il capitale investito moltiplicato per il costo medio ponderato del capitale).

$$EVA = Economic Value Added = NOPAT - (Invested Capital * WACC)$$

Con l'acronimo NOPAT (Net operating profit after taxes) si intende il risultato operativo al netto delle tasse, senza considerare il risparmio fiscale che molte aziende ottengono a causa del debito esistente. Ai fini del calcolo del NOPAT, viene utilizzato il regime di tassazione francese al 33,33%, poiché la sede legale di Schneider è registrata in Francia. Il WACC è ricavato dal bilancio consolidato pubblico così come il Capitale Investito.

$$NOPAT = Operating Income * (1 - 33,33\%)$$

$$Invested Capital = \\ Total Debt + Total Equity + Total Cash from non operating activities$$

Questo indicatore presenta due fondamentali vantaggi:

1. È un indicatore più realistico di una performance di una azienda, poiché tiene in conto dei costi del capitale investito.
2. Permette di migliorare l'allocazione del capitale fra differenti settori dell'azienda, tenendo in considerazione i costi reali dei settori ad alto impiego di capitali.

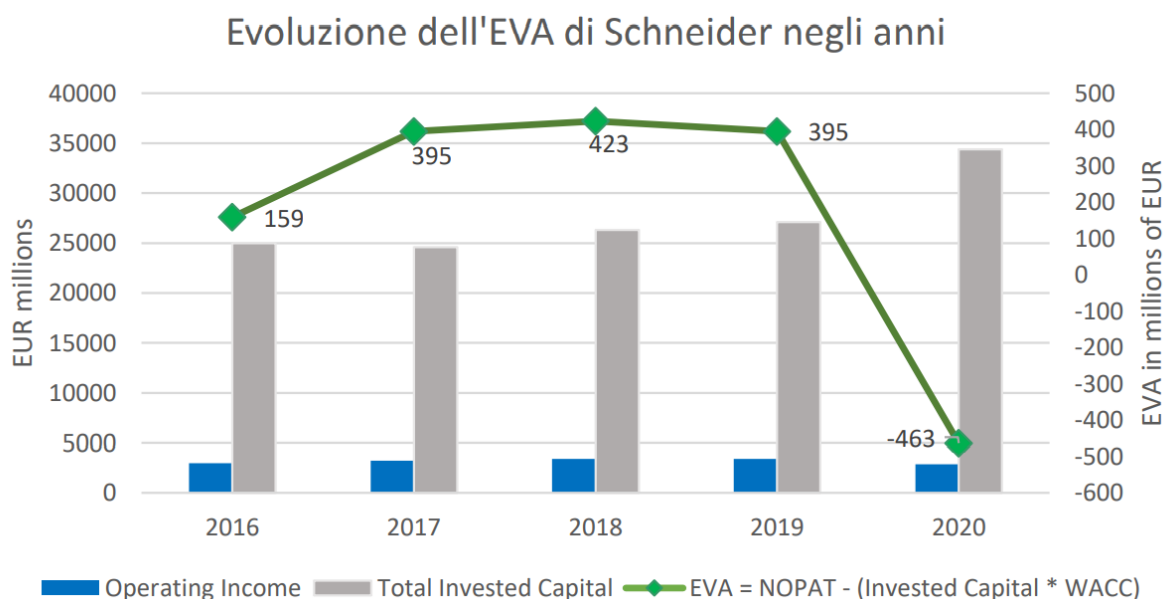


Figura 5 - Evoluzione EVA 2016-2020

Fonte: elaborazione propria sulla base dei Bilanci Consolidati dal 2016 al 2020

L'EVA valuta la performance di un'azienda e del suo management basandosi sull'idea che un'azienda è redditizia solo quando crea ricchezza e rendimenti per gli azionisti, richiedendo così performance al di sopra del costo del capitale di un'azienda. L'EVA come indicatore di performance è molto utile. Il calcolo mostra come e dove un'azienda ha creato ricchezza e questo costringe i manager a essere consapevoli delle attività e delle spese quando prendono decisioni strategiche.

Come evidenziato dai dati nell'Allegato 1, l'azienda ha aumentato notevolmente il profitto economico creato fra il 2016 e il 2017, con una performance addirittura del +250%, dovuta all'effetto combinato di un aumento del risultato operativo e una diminuzione del capitale investito (sia dell'equity che del debito). L'EVA è rimasto sostanzialmente stabile e positivo fra il 2017 e il 2019, dimostrando che Schneider era in grado di generare valore con rendimenti superiori al costo del capitale. Tuttavia, a seguito della pandemia da Coronavirus, Schneider è stata impattata pesantemente, infatti si è verificato nello stesso momento una diminuzione improvvisa delle vendite ed è stato necessario l'incremento del debito per sopperire ai bisogni di cassa. Come si può notare nella tabella dei calcoli, il debito è incrementato del 43% fra il 2019 e il 2020 (considerando anche gli aiuti e finanziamenti ricevuti dagli Stati) e il risultato operativo è diminuito del 16% sullo stesso periodo. Nel 2020 quindi, Schneider Electric ha

distrutto valore poiché il rendimento del capitale investito è inferiore al suo costo, in questo caso però non è dovuto ad una strategia sbagliata ma dallo shock creatosi per la pandemia da Covid-19.

<i>EUR millions</i>	2016	2017	2018	2019	2020
Operating Income	2975	3210	3396	3399	2862
French Tax rate	33,33%	33,33%	33,33%	33,33%	33,33%
NOPAT = Operating Income * (1-33,33%)	1983,433	2140,107	2264,113	2266,113	1908,095
WACC	7,30%	7,10%	7%	6,90%	6,90%
Total Debt	7619	7341	7497	7384	10593
Total Equity	20653	19942	22264	23140	21929
Total Cash from non operating activities	-3276	-2704	-3462	-3408	1844
Total Invested Capital	24996	24579	26299	27116	34366
EVA = NOPAT - (Invested Capital * WACC)	159	395	423	395	-463

Figura 6 - Valori economici 2016-2020 - Fonte: elaborazione propria sulla base dei bilanci Consolidati

3 Integrazione nell'organizzazione e funzionamento dello stabilimento di Carros, Francia (Provenza-Alpi-Costa Azzurra)

3.1 Il sito Horizon di Carros

Il sito Horizon di Carros si può definire come produttore e designer di PLC e la sua “vocazione” viene suddivisa in 4 punti:

- 1 Horizon è il centro di sviluppo delle nuove gamme di automazioni industriali, nonché centro mondiale delle competenze in elettronica e automazione del gruppo. Inoltre, Horizon ricopre il ruolo chiave di partner nel processo di sviluppo dell'offerta (OCP).
- 2 Il sito di Carros è parte integrante del progresso del business aziendale grazie allo sviluppo dell'efficacia energetica dello stabilimento, utilizzato come vetrina per le tecnologie di Schneider.
- 3 L'area del sito dedicata alla fabbricazione dei prodotti elettronici complessi (schede elettroniche e prodotti per l'automazione) segue un modello BIC (*Best-in-Class*) *Lean Manufacturing*, con un approccio *High-mix / Low Volume*
- 4 Sviluppo di servizi di manutenzione, riparazione e ricambio di pezzi e gestione dei prodotti alla fine del ciclo di vita

Il sito di Carros è stato costruito nel 1971, mentre il nuovo edificio Horizon è stato inaugurato nel 2011. Il sito si espande su 20300 m², di cui 11300 m² dedicati alla produzione e 9000 m² agli uffici e laboratori, occupati da ben 800 dipendenti. La produzione, organizzata su 3 turni da 8 ore (7/7 se le scorte e il personale disponibili lo permettono) può vantare più di un milione di schede elettroniche e 950k PLC prodotti all'anno.

Oltre ai prodotti particolari come i software e quelli per il nucleare, ci sono due grandi famiglie che contraddistinguono la fabbrica di Carros: **Energy** e **Industry**, internamente chiamati **Module 1** e **Module 2**.

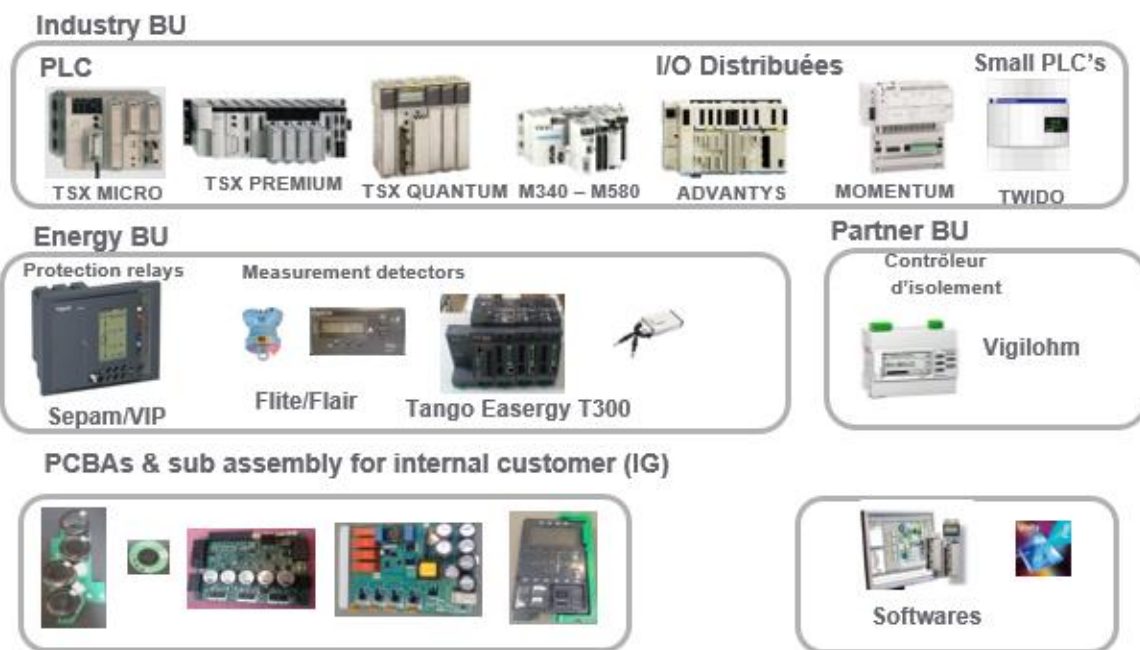


Figura 7 - Famiglie di prodotti del sito SE di Carros

3.2 Processo di Produzione e perimetro interno della fabbrica

Come menzionato all'inizio, la fabbrica di Carros ha diversi reparti, connessi virtualmente da un sistema comunicativo in modo che il lavoro possa essere allineato. È importante capire il funzionamento e la struttura del processo produttivo all'interno dell'azienda di Carros per avere una migliore comprensione di ciò che verrà spiegato in seguito.

In sintesi, i prodotti della fabbrica di Carros sono inizialmente le schede elettroniche e successivamente i moduli PLC (Controllore Logico Programmabile).

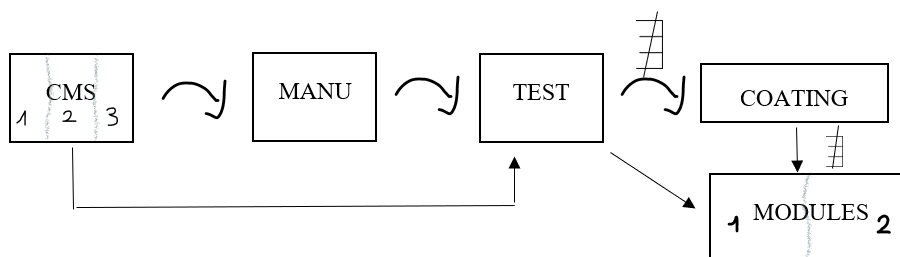


Figura 8 - Schema delle workstation del processo di produzione¹

¹ CMS, dal francese *composant (electronique) monté en surface*: tecnologia a montaggio superficiale

Le diverse stazioni sopra raffigurate consistono nei seguenti passaggi:

- 1 **CMS:** Dopo il controllo qualità in fase di ricezione, i componenti sono assemblati sulle schede elettroniche (PCB) in modo automatico.
- 2 **MANU:** *Pick and Place*, ovvero l'operatore prende dei componenti specifici e li posiziona sulle schede appena uscite dal CMS.
- 3 **TEST:** controllo qualità.
- 4 **COATING:** si tratta della verniciatura di alcune schede (soprattutto per i prodotti dedicati al nucleare).
- 5 **MODULES:** Con diverse linee ad "U" dedicate, i moduli vengono assemblati.

Il PLT (Production Lead Time) è in media di circa 3 settimane.

Tra le fasi di Test e Coating o Coating e Moduli, vengono stanziati scorte *buffer* mantenute regolari, chiamate Supermarket, che permettono di avere un flusso continuo.

3.2.1 Make or Buy

Nel corso di quest'anno ha avuto particolare enfasi la revisione della politica "Make or Buy" per quanto riguarda le schede elettroniche.

I criteri presi in considerazione per questa decisione sono: il tasso di occupazione delle linee CMS e la complessità delle schede.

La produzione delle schede "semplici", fabbricate in grandi volumi, deve essere esternalizzata. Questo perché il valore aggiunto stimato non rientra al centro del core business di Schneider. In dettaglio, sono state circa 40 le schede esternalizzate nel primo trimestre, nell'ambito del progetto Nikko. La cosiddetta "*Wave 1*" è stata dedicata al trasferimento verso il fornitore EMS Enics, e la "*Wave 2*" verso Flextronics.

Per bilanciare quest'operazione, è stata integrata una parte della produzione (schede elettroniche complesse e assemblaggio di moduli elettronici) della fabbrica di Marktheidenfeld (Germania).

3.3 Organizzazione e flussi della fabbrica di Carros

Si possono distinguere 7 dipartimenti principali all'interno della fabbrica: Produzione, Supply Chain, Acquisti, Qualità, Metodi e R&D, Magazzino Inbound e Outbound, Finanza.

3.3.1 Formazione di sicurezza

Il primo obbligo dei nuovi arrivati è quello di svolgere la formazione di sicurezza. Questa formazione di due ore ha come obiettivo la sensibilizzazione alle misure di sicurezza interne, nonché agli obblighi in termini di abbigliamento, a seconda delle aree (produzione, magazzino, ecc.). Nel magazzino è obbligatorio avere le scarpe di sicurezza e un gilet giallo, mentre nell'area di produzione si devono indossare le scarpe di sicurezza e un camice bianco da laboratorio.

3.3.2 Introduzione e applicazione al metodo 5S

Fra le varie regole interne, emergono quelle ergonomiche e del 5S. L'infermiere del sito di Carros è tenuto a ricordare ai nuovi arrivati quali sono le posizioni ergonomiche preferibili nella postazione di lavoro. È altrettanto importante conoscere e mettere in atto le direttive del metodo 5S, altrimenti si rischia di ricevere un "warning".

I 5S da rispettare nell'ambito lavorativo di Schneider Eletcric sono i seguenti:

- ***SORTING - SEPARARE***: l'idea è quella di separare il necessario dal superfluo. Per realizzare questo compito, viene utile ordinare gli articoli per frequenza di utilizzo: giornalmente, settimanalmente, mensilmente.
- ***STORAGE – RIORDINARE***: Un posto per ogni cosa e ogni cosa al suo posto e quindi trovare un posto permanente per tutti gli oggetti.
- ***SHINING - PULIRE***: Rendere pulito e soprattutto mantenere pulito.
- ***STANDARDIZE – STANDARDIZZARE o SISTEMATIZZARE***: Esiste un processo standard secondo il quale vengono ispezionate e valutate le aree di lavoro.
- ***SUSTAINING - SOSTENERE***: Far sì che questo modo di pensare e di comportarsi permei tutte le attività aziendali.

Queste pratiche sono molto importanti principalmente nelle postazioni di lavoro in fabbrica ed in magazzino, sia da un punto di vista dell'efficienza che della sicurezza. Nelle aree *open space* dedicate agli uffici, viene spesso ricordato il concetto di depersonalizzazione delle scrivanie.

3.3.3 Riunioni interdipartimentali

A livello organizzativo sono state istituite riunioni interdipartimentali chiamate AIC (in francese per "Animation Intervalles Courts" o SIM per "Short Interval Management"), per facilitare la condivisione delle informazioni.

- **AIC n°1:** Ha luogo ogni lunedì dalle 13:30 alle 14. Durante questa riunione tra ROF, GFU, manager della supply chain e un rappresentante della pianificazione della produzione, vengono discussi tutti i materiali in shortage o in pre-shortage per gamme di prodotti, per assicurarsi che i rispettivi GFU (o chi di dovere per problemi non di natura logistica) compiano le azioni necessarie nella settimana in corso, permettendo loro allo stesso tempo di informare e giustificare ai manager le varie problematiche riscontrate. In periodi di crisi di shortage come quello attuale, è impensabile discutere di tutti i prodotti in rottura, perciò ci si focalizza solamente sui più critici.
- **AIC n°2:** Si svolge ogni mercoledì, giovedì e venerdì. I GFU hanno il compito di svolgere tutte le operazioni e le azioni in merito ai materiali critici. Le cause di shortage possono essere molteplici (problemi di qualità, di inventario, ritardo del fornitore, organizzazione della produzione, ecc.). Ogni dipartimento ha il proprio AIC per poter affrontare efficacemente i problemi riscontrati.
- **AIC n°3:** Si tratta di una riunione settimanale tra il GFU e il manager. Durante questo colloquio vengono discussi gli obiettivi previsti dalla missione e i progressi fatti. Si tratta di un incontro faccia a faccia con il proprio responsabile, con lo scopo di fissare le priorità, condividere le principali problematiche e, in caso di sovraccarichi di lavoro, riorganizzare le priorità e dividere i compiti con altri colleghi.

3.3.4 Flusso logistico della fabbrica di Carros

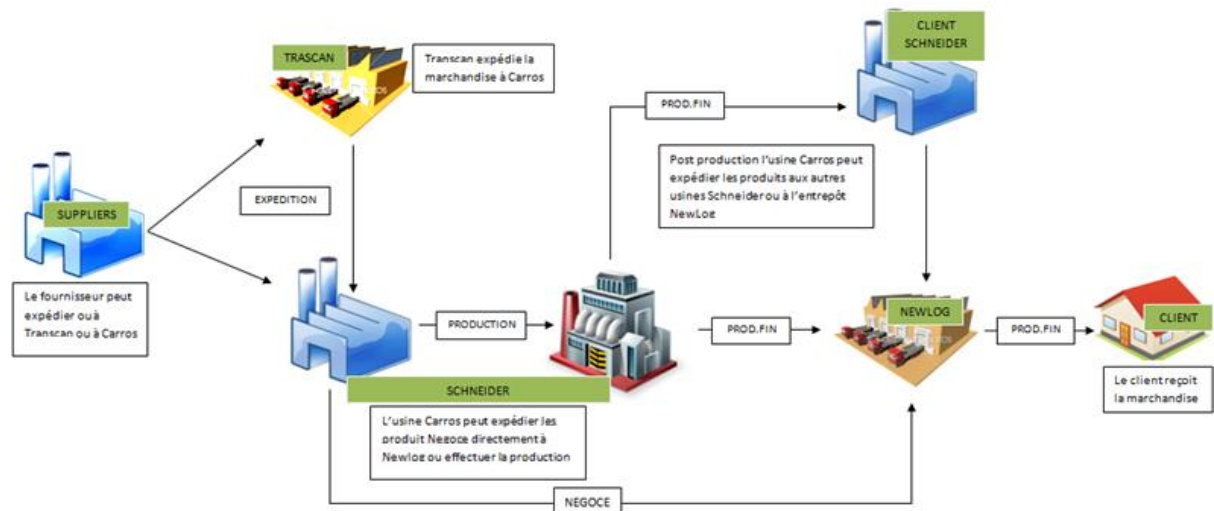


Figura 9 - Schema del flusso logistico

I fornitori spediscono la merce o direttamente a Carros o a TrascaN, un magazzino secondario esterno, a due minuti dal sito di Carros. Nel caso in cui sia TrascaN a ricevere i prodotti, essi vengono poi trasferiti a Carros quando necessario.

I prodotti vengono quindi stoccati sia a TrascaN che a Carros e, quando necessario, vengono prelevati dal magazzino per andare a servire il fabbisogno in produzione. Dopodiché, i prodotti finiti possono servire altre fabbriche Schneider (raramente, su richiesta) o essere inviati al centro di distribuzione di Newlog, che serve direttamente i clienti (prodotti "Resale" dal punto di vista di Newlog, in quanto non subiscono nessuna trasformazione una volta ricevuti da Carros). Il centro di smistamento di Newlog è stato storicamente l'unico "cliente" per la fabbrica di Carros. Intorno a marzo 2021 invece, sono stati attribuiti altri due centri: quello di Evreux in Francia e quello di Venaria in Italia.

L'azienda di Carros è caratterizzata da una produzione "high mix / low volume". Questo significa produrre molti materiali, ma venderli a volumi relativamente bassi. Questo permette in alcuni casi di ottenere economie di varietà e non di scala.

La fabbrica è organizzata secondo linee di produzione (M580, M340, SEPAM, ecc.) che dipendono dai prodotti da creare. Alcune di esse, come le linee SEPAM o nucleari, sono molto specifiche e necessitano di operazioni mirate per ogni prodotto.

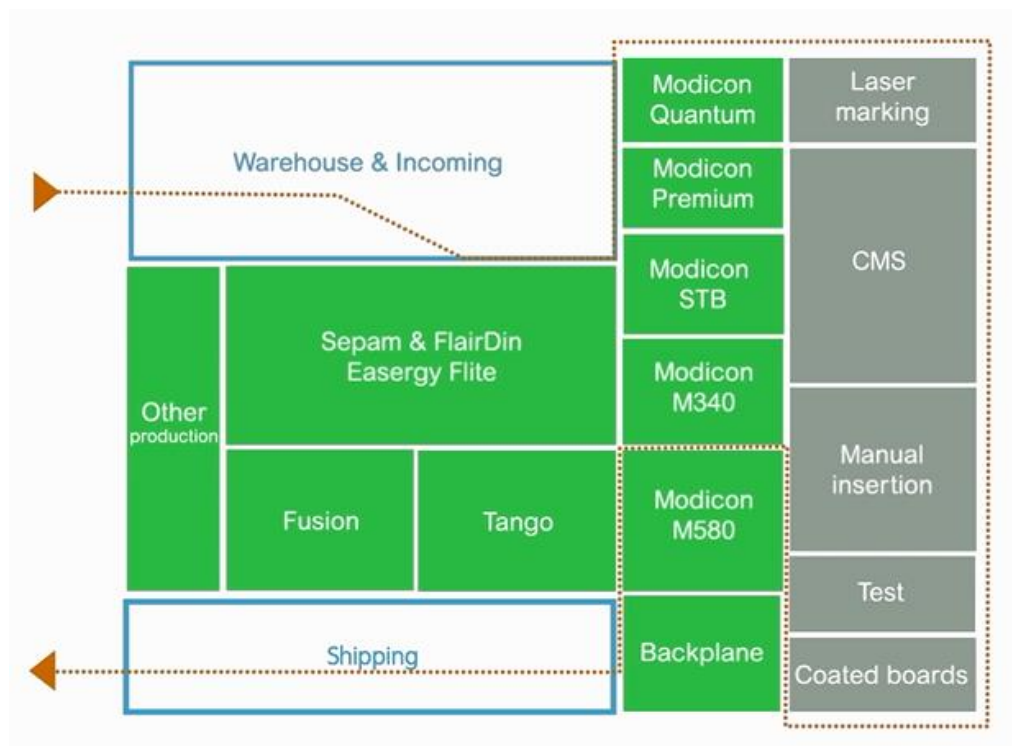


Figura 10 - Layout della fabbrica di Carros

La zona grigia è dedicata alla produzione delle schede elettroniche, secondo i passaggi visti in precedenza. La zona verde è volta alla realizzazione dei Moduli 1 e 2, secondo le diverse linee di produzione, mentre i due magazzini di ricezione e di spedizione sono ai due estremi del perimetro.

3.3.5 Formazione SAP

Presso SE, e in particolar modo alla Supply Chain, SAP è alla base della quotidianità lavorativa. L'MRP (*Material Requirement Planning*) permette di pianificare il fabbisogno di materiale secondo la programmazione della produzione, aggiornando i dati in automatico tre volte al giorno. I fabbisogni vengono quindi ricalcolati in funzione dei dati inseriti durante la giornata, ad esempio la conferma degli ordini. Questo continuo aggiornamento non viene effettuato solo sulla base delle scorte, delle richieste o delle forniture in programma, ma anche sulla base dei cambiamenti dei parametri di pianificazione, come la determinazione dei lead time o le decisioni di acquisto (rinegoziazione dei prezzi, quantità degli ordini, ecc.) o le decisioni di produzione (lotto minimo, massimo, *rounding value*, ecc.)

Il calcolo è fatto a due livelli della nomenclatura:

- **Livello superiore BOM**

L'MRP calcola il fabbisogno lordo per il livello superiore della BOM (*Bill of Materials*), basato su scorte, ordini dei clienti, ordini di acquisto, ordini di produzione, previsioni e così via.

- **Livello inferiore della BOM**

Il calcolo è fatto in relazione alla domanda netta delle posizioni di livello superiore nella struttura BOM. I livelli dipendenti possono avere i propri requisiti in base agli ordini clienti e alle previsioni, il che rende il compito complesso.

L'esecuzione MRP tiene conto anche delle regole di pianificazione predefinite, per cui è importante avere un sistema aggiornato.

SAP e le sue transazioni

SAP è uno strumento che permette di tenere sotto controllo in tempo reale tutti i movimenti presso le fabbriche ed i clienti interni. Il sistema è parametrizzato con le informazioni specifiche della fabbrica e viene utilizzato attraverso transazioni che indirizzano verso specifici *database*.

Le transazioni più comuni sono le seguenti:

Transazioni	Utilizzo	Casi d'uso	Spiegazione
MD04	Stato dinamico delle scorte	In caso di necessità di informazioni in merito ad un articolo	Si tratta della transazione più utilizzata, permette di monitorare il livello delle scorte di un articolo ad un determinato istante
ME21N/ME22N/ME23N	Stato di un ordine	Permette di creare/modificare/visualizzare un ordine.	Queste transazioni permettono di verificare lo stato attuale di un ordine e di modificarlo se necessario (inserire un AR ad esempio)
SQ00	Verificare, ad esempio, i MaxOrder	Fornisce l'elenco degli ordini che superano il limite consentito da SE	Per prevedere gli shortage, SE ha deciso di fissare un limite massimo di ordini per cliente. Quando appare un ordine

			eccessivo, Bridge lo inserisce nel file
YMF03	Permette di vedere i componenti che entrano a far parte di uno o più prodotti	Quando si vuole verificare la disponibilità dei componenti	Inserendo un prodotto finito in YMF03, si possono vedere tutti i componenti che lo compongono. Effettuando una simulazione, vengono illustrati i componenti disponibili e quelli mancanti
MB5T	Scorte in transito	Per sapere se i pezzi sono stati spediti	Questa transazione mostra il numero di pezzi spediti ma non ancora ricevuti
MB51	Visualizzare i movimenti delle scorte		Permette di vedere i movimenti delle scorte e di conoscerne l'evoluzione
ME5A	Richiesta di acquisto manuale	Ogni mattina, questa transazione aiuta a determinare se è necessario o meno ordinare determinati componenti	Un lancio di un prodotto o un prodotto in fine vita può rendere le previsioni e gli approvvigionamenti complicati. Per questo motivo è necessario inserire determinati ordini manualmente.
YLOMD06	Ordine da rimandare o da cancellare	Permette di vedere quali ordini rimandare, cancellare o riconciliare	Aiuta a gestire i flussi dando le corrette priorità, collocando gli OF e gli approvvigionamenti al momento giusto, evitando sovra o sotto scorte
ME03	Entrare nella PIR	Permette di trovare le informazioni relative ad un prodotto	La Purchase Info Record è la scheda del prodotto in cui si possono trovare informazioni come il prezzo, l'MOQ, il fornitore, il buyer, ecc.
CS15	BOM di un materiale		
MK03 ou XK03	Elenca tutte le informazioni relative ad un fornitore	Permette di trovare un indirizzo e-mail, un incoterm, un numero di telefono, l'indirizzo, ecc.	

3.4 Introduzione alla Supply Chain e alla missione di tirocinio

La supply chain è al centro dell'attività della fabbrica di Carros. Nello specifico, il lavoro di un GFU consiste nel gestire le risorse, i mezzi e i metodi destinati a dirigere la catena di fornitura e di consegna di un prodotto al cliente nel modo più efficiente possibile (Supply Chain Management, Glossaire International). Questa gestione riguarda a monte le forniture e la relazione con i fornitori, mentre a valle si tratta di gestire le richieste dei clienti, i problemi di spedizione e la gestione degli shortage. Inoltre, ogni GFU deve essere consapevole delle necessità e della capacità di produzione della fabbrica, in modo da essere allineati con i compiti quotidiani e con le informazioni che si danno ai clienti. **L'obiettivo della supply chain è quello di evitare gli shortage (a monte ed a valle), cercando allo stesso tempo di ridurre le scorte.**

I GFU devono fare il possibile affinché gli ordini ricevuti da Newlog (o Venaria o Evreux) vengano consegnati da Carros alla data richiesta dal cliente nella quantità desiderata. I GFU sono quindi responsabili del movimento di merci tra FRD5 e FR43 e dei rispettivi livelli di stock. Prima di iniziare ad introdurre i miei compiti nel ruolo di GFU, occorre precisare che la quasi totalità del mio lavoro è realizzato sul sistema ERP (Enterprise Resource Planning) SAP. Questo software rende i processi logistici dell'azienda più efficienti supportando le aree di approvvigionamento, di gestione del magazzino, di pianificazione della produzione e delle vendite, attraverso un sistema informatico integrato (Schneider Electric: SAP implémentation, 2004).

Grazie alle previsioni a valle (ordini futuri dei clienti) ed a monte (fabbisogno futuro di componenti), il software SAP permette di prevedere e automatizzare gli ordini ai fornitori per gli articoli più frequenti, le date di arrivo dei componenti in magazzino, gli ordini dei clienti e le date di disponibilità dei prodotti finiti a Newlog. Il ruolo dei GFU è quello di intervenire in caso di problemi, quali previsioni errate, scarsa affidabilità del livello delle scorte (differenze importanti tra il livello di scorte fisiche e quelle informatiche), ritardi dei fornitori, richieste di avanzamento dei clienti, ecc. Per quanto riguarda i flussi a monte, ogni GFU si occupa di gestire il proprio portafoglio di fornitori. L'obiettivo, per ogni componente (FRD5) e prodotto (FR43), è quello di evitare gli shortage ed anticiparli, cercando di ottimizzare i livelli di stock.

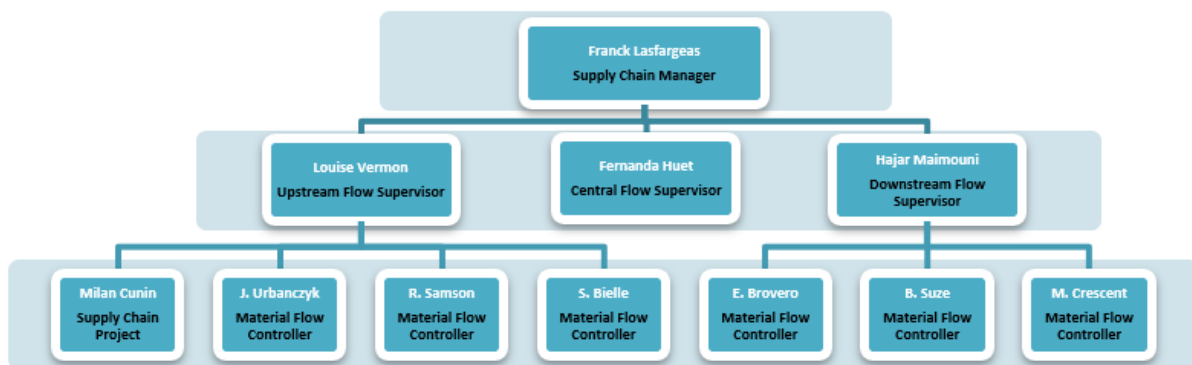


Figura 11 - Organigramma della Supply Chain di Carros

Il team Supply Chain di Carros, coordinato da Franck Lasfargeas, è suddiviso in due sottogruppi distinti: la squadra a monte e la squadra a valle.

Nel corso del tirocinio recentemente concluso, mi è stato affidato il ruolo di GFU a valle. Nello specifico, mi sono occupato della gestione logistica della famiglia di prodotti IDPAC (automazione industriale), internamente chiamati Moduli 2. Per questo motivo, il fulcro della parte relativa al tirocinio sarà dedicato alle mansioni *downstream* del mestiere, focalizzandosi nello specifico ai prodotti *Industry*.

I moduli vengono assemblati su diverse linee di produzione, chiamate Production Schedulers.

Le gamme di prodotti facenti parte alla famiglia IDPAC vengono fabbricate sulle seguenti linee:

- M340 (gamma principale in termine di volumi) → PrdSch 107 & 110
- M580 → PrdSch 106 & 107 & 110
- Mirano → PrdSch 110 & 117
- Momentum → PrdSch 109
- Quantum → PrdSch 109
- Backplane → PrdSch 117 & 120
- Pack → PrdSch 126
- Accessoires → PrdSch 116

Per semplificare, un prodotto finito si scompone come segue:

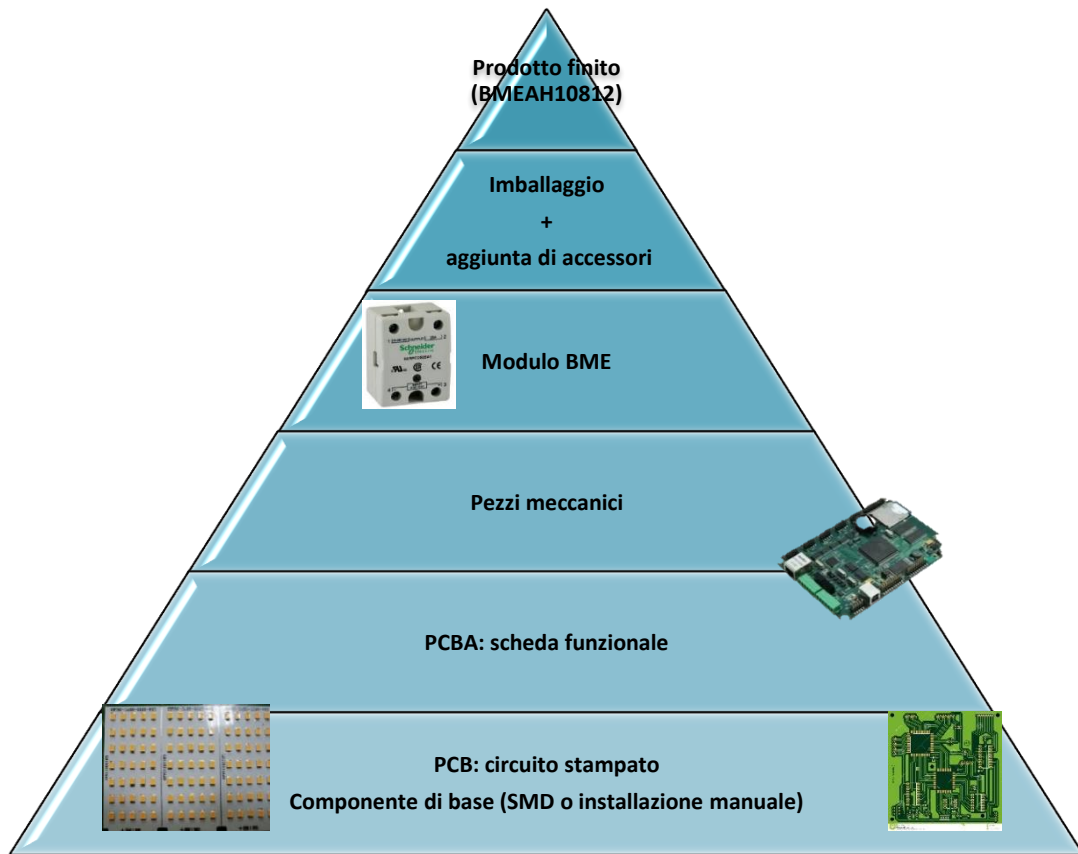


Figura 12 - BOM schematica di un prodotto finito

- I componenti (connettori, chip, porte, ecc.) vengono acquistati e montati sui circuiti stampati (PCB). Possono essere montati manualmente o automaticamente a seconda della scheda o del componente. Un PCB può essere inserito in diversi moduli a seconda dei componenti. Inoltre, le schede possono essere verniciate per aumentarne la vita utile.
- Una volta installati tutti i componenti, si ha una scheda funzionale chiamata PCBA, che può essere utilizzata in diversi moduli.
- Le parti meccaniche rappresentano tutto ciò che circonda la scheda (parti in plastica, fissaggi e altro)
- Una volta aggiunte le parti meccaniche, si ottiene un modulo (es. BME***** per quanto riguarda la gamma M580), ovvero il prodotto finito prima dell'imballaggio.

- Per finire, si procede con l'imballaggio e vengono aggiunte le istruzioni ed eventuali accessori. Salvo problemi informatici o di discrepanze, tutti i prodotti stanziati presso il magazzino spedizioni vengono spediti nel corso della giornata.

3.4.1 Verifica degli shortage clienti, del fabbricabile e della coda d'attesa

Verifica degli shortage

La giornata tipo di un GFU inizia con il prendere conoscenza dei prodotti in shortage, a livello fabbrica ma principalmente per quanto riguarda il proprio portafoglio di prodotti. Grazie alla piattaforma interna OPM, si possono consultare grafici che mostrano l'andamento degli shortage.

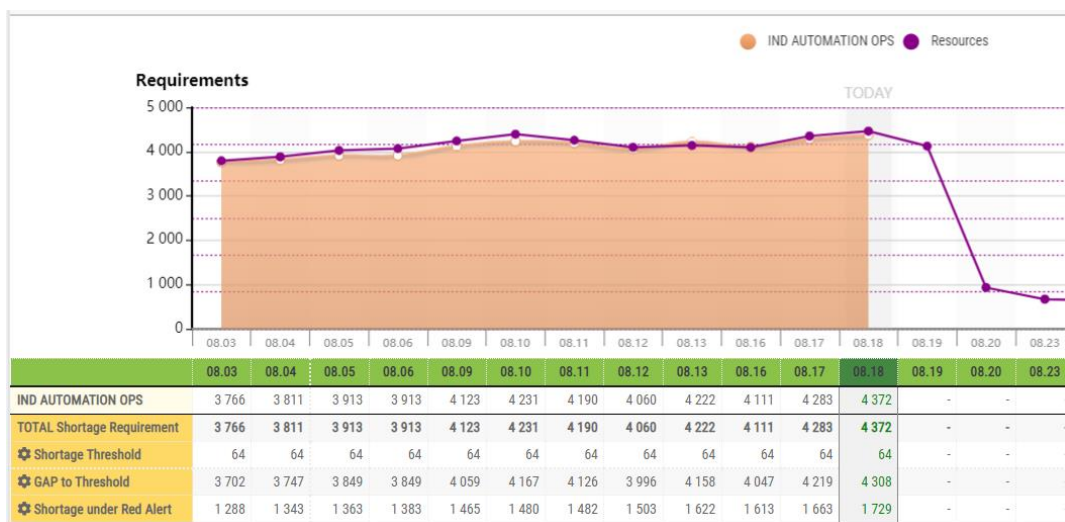


Figura 13 - Andamento degli shortage della gamma M340 alla prima metà del mese d'agosto.

Fonte: Tableau

Name Of MRP Control	Today	D-1	W-1	Delta Today-D1	Weekly Trend
TOTAL	4 372	4 283	4 190	89	+4 %
M340	2 750	2 631	2 484	119	+11 %
M580	1 007	1 015	1 090	-8	-8 %
Platines	358	383	366	-25	-2 %
Packs	183	180	187	3	-2 %
BMX For Russia	74	74	63	0	+17 %

Figura 14 - Statistiche e tendenze sugli shortage dei range della linea di prodotti IDPAC.

Fonte: Tableau

Tuttavia, è importante ricordare che si possono avere degli shortage su prodotti in transito, che di conseguenza coprirebbero le rotture l'indomani. Visualizzarli tramite la piattaforma interna "Tableau" permette di sapere se ci sono dei ritardi nel trasporto o nella ricezione presso il DC.

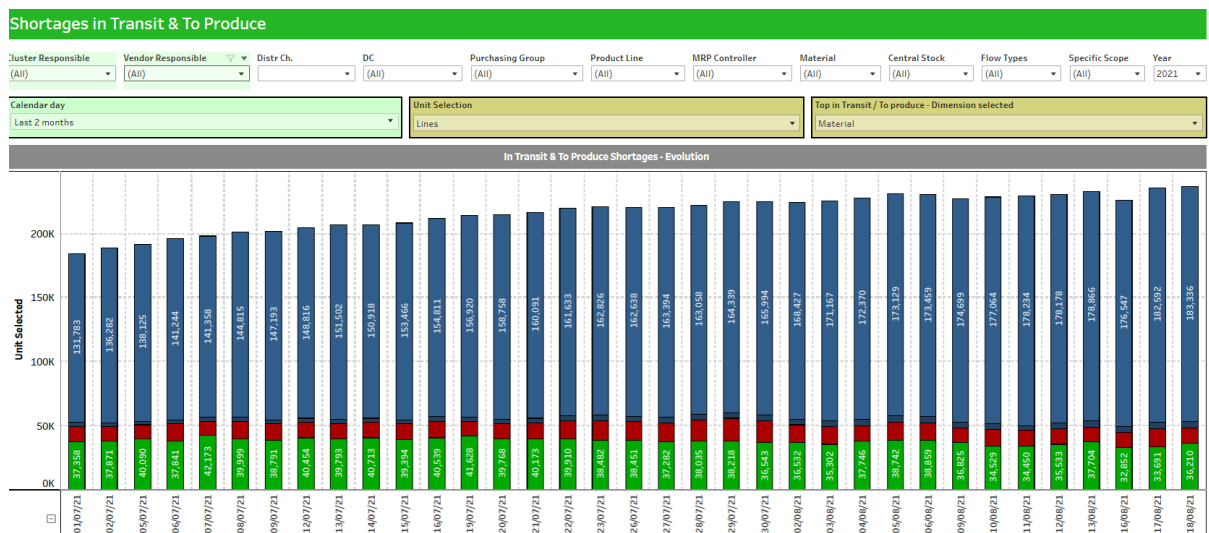


Figura 15 - Shortage in Transit & To Produce – Fonte: Tableau

In verde vengono rappresentati i prodotti in shortage con un tempo di trasporto in orario, mentre in rosso quelli in ritardo.

Coda d'attesa

Una volta noti gli shortage sui propri prodotti, lo step successivo è quello di capire cosa si ha in coda, in modo da conoscere cosa stia bloccando la produzione e definire le azioni necessarie. Per fare ciò, si può fare affidamento alla transazione YMF03 su SAP, inserendo i PrdSched o una lista di prodotti. Utilizzando uno specifico layout, si avrà la lista di OF con lo stesso ordine di priorità seguito dalla produzione. Questa estrazione associa agli OF la lettera S se quest'ultimo riguarda un ordine in shortage e la lettera P se in pre-shortage.

- 1 Se gli OF sono realizzabili, si stima una data di produzione in funzione della capacità produttiva.

Rel.Si	Rel.Or	Order
		20215485651
		20215485653

- 2 Se gli OF non sono realizzabili, occorre verificare quali sono i colli di bottiglia: componenti mancanti, problemi di strumenti o risorse, ecc. In base alla data di arrivo dei componenti mancanti, si può stimare una nuova data di inizio dell'OF.

	20215499171	S
	20215499173	S
	20215511956	S

È suggerito eseguire la YMF03 per Production Scheduler, e non per singoli materiali, in modo da conoscere lo stato degli OF (fabbricabili o non) in base all'ordine di priorità. Questo perchè i sottoinsiemi, le schede elettroniche e i componenti elettronici sono spesso comuni all'intera linea di produzione, ed eseguendo la YMF03 per materiale si avrebbe una visione ingannevole, in quanto la disponibilità dei componenti verrebbe simulata dedicandoli esclusivamente al singolo prodotto.

Cliccando su "Missing Part List", si possono conoscere i componenti mancanti al livello -1 della BOM per ogni OF:

Missing Part List							
Order	Material	Plant	SLoc	Component Material	D Header Material Description	Reqmnt qt...	Confirmed Available
20215148732	S1A21216	FRD5	2144	CARTE UNIT4 MD	S/E UNIT2 MD	4,000	0,000
20215339944	S1A21216	FRD5	2144	CARTE UNIT4 MD	S/E UNIT2 MD	10,000	0,000
20215374439	S1A21216	FRD5	2144	CARTE UNIT4 MD	S/E UNIT2 MD	4,000	0,000
20215387691	S1A21216	FRD5	2144	CARTE UNIT4 MD	BASE S40/ADVANCED UMI/24-250V	2,000	0,000
20215398572	S1A21216	FRD5	2144	CARTE UNIT4 MD	BASE S40/ADVANCED UMI/24-250V	1,000	0,000
20215398715	S1A21216	FRD5	2144	CARTE UNIT4 MD	S/E UNIT2 MD	1,000	0,000
20215398762	51312131FA	FRD5	2144	PLASTRON UD-MD	FACE AVANT EQUIPEE FRP2*4	2,000	0,000
20215422317	S1A21216	FRD5	2144	CARTE UNIT4 MD	S/E UNIT2 MD	2,000	0,000
	51312131FA	FRD5	2144	PLASTRON UD-MD	FACE AVANT EQUIPEE FRP2*4	1,000	0,000
20215485823	S1A21216	FRD5	2144	CARTE UNIT4 MD	S/E UNIT2 MD	1,000	0,000
	51312131FA	FRD5	2144	PLASTRON UD-MD	FACE AVANT EQUIPEE FRP2*4	20,000	0,000
	S1A21216	FRD5	2144	CARTE UNIT4 MD	BASE S40/ADVANCED UMI/24-250V	20,000	0,000

Figura 16 - Lista dei component mancanti in seguito alla transazione YMF03

Allo stesso tempo, esiste un supporto Excel aggiornato quotidianamente tramite una macro che permette di consolidare tutti i punti sulle rotture, così da poter fare un'analisi dettagliata sugli shortage dei prodotti finiti.

Prods	Reference OF	Ruptures Client	Qlès Rupture	Ruptures Client	Qlès Rupture	FA	REL	MSPT	MSPT1	FA	REL	MSPT	MSPT2	FA	REL	MSPT	MSPT3
110 BMXAMO0410	346 -5375			7415	7412	35010864											
110 BMXAMO0410	346 -5375			7415	7412	35012356											
110 BMXAMO0410	346 -5375			7415	7412	BBV45934											
110 BMXAMO0410	346 -5375			7415	7412	BBV45934						S1A13064					
110 BMXAMO0410	346 -5375			7415	7412	BBV45934						1PHC005025					
110 BMXAMO0410	346 -5375			7415	7412	BBV45934						1TRA008346					
110 BMXAMO0410	346 -5375			7415	7412	BBV45934						1NTC013313					

Figura 17 - Componenti mancanti sui differenti livelli della BOM di un prodotto finito –

Estrazione dati da SAP

Per il codice BMXAMO0410 si hanno 346 linee di rottura, che corrispondono a una quantità di 5375 prodotti. La coda totale è di 7415 pezzi, con 0 pezzi lanciati (REL=0). 7412 pezzi sono bloccati da componenti mancanti (MSPT). Alcuni OF sono bloccati dal componente 35010864, che viene acquistato. Altri invece sono bloccati da una scheda mancante, la BBV45934, che è a sua volta bloccata da componenti mancanti acquistati (MSPT 2).

Ogni mattina, la produzione esegue la transazione YMF03 per determinare quali OF poter lanciare, seguendo il seguente ordine di priorità: prima gli OF per servire gli ordini in shortage (S), in seguito gli OF P ed infine gli OF con le date più prossime richieste dal cliente.

Plant	FRD5		Production Scheduler		140									
Order Type			Work center											
														
Pr.	Priority	Rel.SI	Rel.Or	Order	Shortage	Stocked Or Non-stocked	Item	Resch.date	Basic fin.	Material	Material Description	Production Order Qty	Remaining Qt	Syste
	70			20215553958	S	ST		02.07.2021	02.07.2021	59605	Sepam series48 / advanced UMI / 24V-250V	12,000	12,000	REL
	70			20215553959	S	ST		02.07.2021	02.07.2021	59605	Sepam series48 / advanced UMI / 24V-250V	12,000	12,000	REL
	70			20215553960	S	ST		02.07.2021	02.07.2021	59605	Sepam series48 / advanced UMI / 24V-250V	12,000	12,000	CRTC
	70			20215553961	S	ST		02.07.2021	02.07.2021	59605	Sepam series48 / advanced UMI / 24V-250V	12,000	12,000	CRTC
	70			20215573210	S	ST		05.07.2021	05.07.2021	59604	SEPAM SERIES40/ADVANCED UMI/24- 250V S10	24,000	24,000	REL
	70			20215573211	S	ST		05.07.2021	05.07.2021	59604	SEPAM SERIES40/ADVANCED UMI/24- 250V S10	24,000	24,000	CRTC
	70			20215573212	S	ST		05.07.2021	05.07.2021	59604	SEPAM SERIES40/ADVANCED UMI/24- 250V S10	24,000	24,000	CRTC
	70			20215573238	S	ST		05.07.2021	05.07.2021	59607	SEPAM SERIES20/ADVANCED UMI/24- 250V S10	24,000	24,000	REL
	70			20215573280	S	ST		05.07.2021	05.07.2021	59705	SERIES 80 WITH MIMIC BASED UMI	12,000	12,000	CRTC
	70			20215573292	S	ST		05.07.2021	05.07.2021	59705	SERIES 80 WITH MIMIC BASED UMI	12,000	12,000	CRTC
	70			20215573295	S	ST		05.07.2021	05.07.2021	59705	SERIES 80 WITH MIMIC BASED UMI	12,000	12,000	CRTC
	70			20215573298	S	ST		05.07.2021	05.07.2021	59705	SERIES 80 WITH MIMIC BASED UMI	12,000	12,000	CRTC
	72			20215646991	S	ST		05.07.2021	13.07.2021	NVE21862	FRONT PANEL S60 OR 80 WITH MIMIC-BASED U	7,000	7,000	REL
	72			20215646994	S	ST		05.07.2021	13.07.2021	NVE21862	FRONT PANEL S60 OR 80 WITH MIMIC-BASED U	7,000	7,000	REL
	70			20215823222	S	ST		05.07.2021	04.08.2021	59837	SERIES 60 WITH MIMIC-BASED UMI	12,000	12,000	REL
	70			20215585947	S	ST		12.07.2021	12.07.2021	59604	SEPAM SERIES40/ADVANCED UMI/24- 250V S10	48,000	48,000	CRTC
	70			20215585950	S	ST		12.07.2021	12.07.2021	59604	SEPAM SERIES40/ADVANCED UMI/24- 250V S10	48,000	48,000	CRTC
	70			20215585954	S	ST		12.07.2021	12.07.2021	59604	SEPAM SERIES40/ADVANCED UMI/24- 250V S10	24,000	24,000	CRTC

Figura 18 - Risultato di una simulazione attraverso la transazione YMF03 dello stato degli OF

Gli OF evidenziati in verde sono quelli già iniziati, il che significa che la produzione ha correttamente dato inizio agli OF fabbricabili (spunta blu). In seguito a solleciti da parte del SIOP o direttamente dai clienti (tramite CR), i GFU sono tenuti a fare il possibile per dare loro la priorità. Ogni Sales Order (SO FR43 -> Cliente) è associato ad un Purchasing Order (PO FR43 -> PO FRD5), il quale è collegato al Sales Order FRD5 -> FR43, che è a sua volta fornito da un OF dedicato. Di conseguenza, per dare la priorità ad un ordine cliente rispetto che ad un altro, occorre anticipare nella coda d'attesa l'OF volto a servire la SO in questione. Per fare ciò, si deve ricorrere alla PO FR43 -> FRD5 (grazie alla transazione VA03), e di conseguenza alla SO FRD5, in modo da poter inserire quest'ultima nella YMF03 e risalire così all'OF. Una volta noto l'OF, se ne può anticipare la data. Tutto questo va fatto tenendo al corrente gli operatori responsabili della linea, in ambito dell'AIC in produzione.

Tramite la transazione YMF08, si possono anche ripianificare le date degli OF in massa, seguendo i suggerimenti calcolati dal sistema in base alla disponibilità dei componenti necessari.

Refresh Update CO02 CO03 MD04 CM07 CR02 Simulate Protocol												
Stat	Order	Remaining Qty.	Unit	Act. Rel. Date	Basic Start	Basic Finish	Resch.Date	CommitmentDt	Work Center	New Basic Start	New Basic Finis	New
	20215148202	8	PCE		10.05.2021	19.05.2021	17.05.2021	18.06.2021	107_4099			
	20215189350	8	PCE		17.05.2021	25.05.2021	11.06.2021	23.06.2021	107_4099			
	20215218769	8	PCE		19.05.2021	27.05.2021	27.05.2021	18.06.2021	107_4099			
	20215218923	24	PCE		19.05.2021	27.05.2021	10.06.2021	18.06.2021	107_4099			
	20215218979	8	PCE		19.05.2021	27.05.2021	17.05.2021	23.06.2021	107_4099			
	20215218982	8	PCE		19.05.2021	27.05.2021	17.05.2021	23.06.2021	107_4099			
	20214830089	16	PCE		29.04.2021	28.05.2021	10.06.2021	30.06.2021	107_4099			
	20215230314	8	PCE		20.05.2021	28.05.2021	10.06.2021	18.06.2021	107_4099			
	20215141340	8	PCE		21.05.2021	31.05.2021	11.06.2021	23.06.2021	107_4099			
	20215141341	16	PCE		21.05.2021	31.05.2021	11.06.2021	23.06.2021	107_4099			
	20215141343	8	PCE		21.05.2021	31.05.2021	17.06.2021	23.06.2021	107_4099			
	20215243606	24	PCE		21.05.2021	31.05.2021	10.06.2021	18.06.2021	107_4099			
	20215243727	8	PCE		21.05.2021	31.05.2021	17.06.2021	23.06.2021	107_4099			
	20214830427	32	PCE		25.05.2021	01.06.2021	10.06.2021	04.11.2022	107_4099			
	20215141357	16	PCE		25.05.2021	01.06.2021	17.06.2021	23.06.2021	107_4099			
	20215244642	16	PCE		25.05.2021	01.06.2021	01.06.2021	23.06.2021	107_4099			
	20215254499	70	PCE		25.05.2021	01.06.2021	25.05.2021	31.12.9999	107_4099			
	20215254572	8	PCE		25.05.2021	01.06.2021	10.06.2021	18.06.2021	107_4099			
	20215260760	8	PCE		25.05.2021	01.06.2021	10.06.2021	18.06.2021	107_4099			

Figura 19 - Transazione YMF08

La *Basic Finish Date* è la data predefinita dal sistema, nel momento della generazione dell'ordine, di termine dell'OF. Allo stesso tempo, corrisponde alla data di arrivo (con l'aggiunta di un giorno di transito) dell'ordine FRD5 -> FR43. Di conseguenza, il cliente farà affidamento a questa data come giorno di disponibilità dei pezzi presso il DC. Per questo motivo, è importante che le date degli OF vengano precisamente aggiornate, seguendo le proposte di quest'estrazione alla colonna *Commitment Date*. Se anche quest'ultima suggerisce date nel passato, significa che alcuni ordini dai fornitori non sono stati ricevuti alla data confermata, e persistono ad una data nel passato nel sistema. In questo caso l'MRP fornisce una data errata, in quanto considera gli ordini come ricevuti. A monte, occorre aggiornare, in accordo con i fornitori, le date delle forniture che risultano nel passato nel sistema. Talvolta le *Commitment Date* nel passato possono derivare da altri problemi di varia natura, come l'evoluzione di una scheda elettronica, problemi tecnici o di capacità, ecc.

RCA e azioni prioritarie

Questo step riguarda l'applicazione delle RCA (*root cause analysis*) degli shortage, che possono essere molteplici (ritardi dei fornitori, problemi di utensili, di inventario, problemi di qualità, mancanza di risorse, gestione della produzione, ciclo di vita del prodotto, ordini Qmax, ecc.). A seguito dell'analisi fatta sui top shortage, l'analisi della coda d'attesa e dopo aver interagito sul terreno con i vari dipartimenti (produzione, qualità, metodi, manutenzione, ecc.), si definiscono le azioni principali da seguire durante il giorno/settimana, come:

Risoluzione dei problemi di attrezzaggio, arrivo dei componenti dei fornitori, feedback di ICOM sulla rinegoziazione degli ordini Qmax, ecc.

3.4.2 Netshort

Per quanto riguarda il team a monte, è di fondamentale importanza il Netshort. Si tratta di un documento che racchiude tutti i componenti critici, ovvero in shortage o che lo saranno nelle 12 settimane successive, in funzione del fabbisogno del giorno corrente e delle previsioni. Ogni articolo è associato al rispettivo GFU, al fornitore, al livello di stock, al fabbisogno effettivo, secondo la formula:

$$\text{livello di stock } s - 1 + \text{approvvigionamento in settimana } s - \text{fabbisogno alla settimana } s = \text{stock alla settimana } s$$

Il netshort rappresenta gli shortage senza tenere in considerazione la volontà di ristabilire lo stock di sicurezza. Il documento è ricco di informazioni e di allerte, per questo le regole sono ben definite per caratterizzare le diverse escalation che si possono attuare.

Purif	EC	Prior.	Component	Supplier Name	Current SS Qty	SS Qty	Replenish. LT	AMU Total Ql	Current Stock Ql	Next PO ACK	Next PO	Stock Cov.	Stock Cld	Stock Cov	Ack alert	Customer Shortage imp
EWK	Amandine VIOT	P1	HUA18477	KAGA FEI EUROPE GmbH	0	1225	96	3132.34	0	No PO	-	-	999	1		199
EWK	Amandine VIOT	P1	0000065600067	EBV Elektronik GmbH	0	6779	56	5559.33	576	10/26/2021	3,000.0	3	20	1	1	
EWK	Amandine VIOT	P1	HUA28736	JAUCH QUARTZ FRANCE	10965	10732	251	6862.51	973	10/4/2021	10,000.0	4	50	1	1	658
EWK	Amandine VIOT	P1	0000055750237	EBV ELEKTRONIK (CUR)	330	136	61	31.67	6	3/9/2022	24.0	6	29	1	1	
EWK	Amandine VIOT	P1	HUA25333	AVNET EMG FRANCE (CI	0	2159	181	922.68	228	9/7/2021	200.0	8	14	1		250
EWK	Sophie BIELLE	P1	HUA35455	ARROW ELECTRONIQUE	0	399	6	1359.83	0	3/7/2022	2,500.0	-	57	1	1	199
EWK	Amandine VIOT	P1	HUA13456	AVNET EMG FRANCE (CI	0	2959	101	2696.84	997	7/1/2022	6,000.0	11	80	1	1	195
EWK	Sophie BIELLE	P1	HUA16372	PAN ELEKTRON SRL	121	140	40	106.49	0	9/6/2021	4,000.0	-	1,164	1	1	2613
EWK	Amandine VIOT	P1	INTC013217	AVNET EMG FRANCE (CI	14867	5010	11	9642.34	3902	9/16/2021	2,500.0	13	21	1	1	1145
EWK	Consignment Proc	P1	HUA10690	ARROW ELECTRONIQUE	9000	2291	6	6098.34	0	1/20/2022	6,000.0	-	31	1	1	882
EWK	Consignment Proc	P1	INTC002990	ARROW ELECTRONIQUE	5000	675	4	1940.84	1	9/10/2021	2,645.0	0	42	1	1	221
EWK	Sophie BIELLE	P1	GNO078001	Clamason Industries Ltd	5000	865	21	1422.16	1	8/25/2021	2,160.0	0	47	1	1	
EWK	Rémy SAMSON	P1	31004880	DS Smith Packaging Net	346	312	16	483.17	1	No PO	-	0	0	1		214
EWK	Amandine VIOT	P1	HUA39727	C&K COMPONENTS SAS	1118	1208	41	913.67	541	12/20/2021	6,250.0	18	230	1	1	214
EWK	Amandine VIOT	P1	HUA10360	EBV Elektronik GmbH	10632	15061	131	11535.99	9165	9/17/2021	2,500.0	25	31	1		671
EWK	Sophie BIELLE	P1	51247105F0	Phoenix Contact SAS	980	849	51	1054.16	18	9/7/2021	500.0	1	15	1	1	171
EWK	Amandine VIOT	P1	HUA18009	AVNET EMG FRANCE (CI	1625	1510	101	506.5	462	9/17/2021	2,500.0	28	181	1		366
EWK	Joanna URBANCZYK	P1	PHAB1701	FONDERIE DE LA BRUCH	894	761	41	2313.51	62	9/15/2021	540.0	1	8	1	1	258

Figura 20 - Netshort

Ad ogni componente viene associato il rispettivo GFU, il livello di priorità (P1, P2 e P3), il fornitore, il SS attuale rispetto al SS suggerito, il LT di riapprovvigionamento del fornitore (preinserito nell'MRP), l'AMU, le scorte attuali, la data e la quantità della fornitura successiva, la copertura di stock attuale (stock attuale / AMU) e la copertura includendo la successiva

consegna ed infine un'allerta, nel caso in cui la prima fornitura avverrà dopo aver esaurito lo stock.

- Codici con priorità P1 (necessari per soddisfare l'80% della domanda di prodotti finiti): se lo shortage dura per più di due settimane, occorre chiedere supporto tramite il processo di escalation.
- Codici con priorità P2 (necessari per soddisfare il 10-15% della domanda): se lo shortage dura per più di tre settimane, occorre chiedere supporto tramite il processo di escalation.
- Codici con priorità P3 (< 5% della domanda): se lo shortage dura per più di quattro settimane, occorre chiedere supporto tramite il processo di escalation.

La priorità dei GFU deve essere la seguente: componenti P1 con meno di un mese di copertura. Al fine di evitare le carenze di componenti, sinonimo di ritardi di produzione e di conseguenza di shortage di prodotti finiti, il GFU designato è tenuto a intraprendere il processo di escalation, nel seguente ordine:

- 1 Richiedere al fornitore di anticipare uno o più ordini
- 2 Controllare attraverso il portale interno "One MM" se altri siti Schneider a livello globale hanno stock disponibile e chiedere sostegno alla fabbrica identificata
- 3 Avviare una richiesta di alternative tramite altri distributori, attraverso la piattaforma interna *Justa*. Per uno stesso componente possono esistere diverse versioni e per cercare le versioni utilizzabili approvate dal servizio Qualità occorre inserire su *Justa* il codice di conformità: *Design Status quality*.
 - **Approved without restriction:** Si può procedere alla richiesta d'acquisto al fornitore
 - **Restricted use:** se il componente ricercato è in una posizione molto critica, ci si può rivolgere al servizio Qualità per un'analisi sulla versione del componente.
 - Se è di colore **rosso**, non si può procedere all'acquisto.

HUA12653 - 2 Manufacturer Item(s) found							
Hum	Manufacturer Item	Color	CAS	Deviation	Comment	Quality Status	Purchasing Status
	3760984 BOSSARD ZNE100000384670		RX		----	Approved without restriction	Commercialized
	VMTCB2X8POZ4Z OREFI SERMOTEC ZNE100000128826		RX	2013000060 Active	----	Restricted use Additional action	Commercialized

Figura 21 - Possibili versioni alternative di un componente elettronico – Fonte: Justa

- 4 Avviare la ricerca nell'*open market* tramite i *broker* (centri che recuperano e vendono componenti a fine vita, in vecchie versioni, inutilizzati da altre fabbriche, ecc.), con il supporto del team GPS (*Global Procurement Service*) e dei buyers.
- 5 Nel caso in cui tutte le azioni elencate non vadano a buon fine, l'UFS (*Upstream Flow Supervisor*) si occuperà di chiedere supporto nel corso delle riunioni "EE crisis" settimanali con i buyers. Infine, se gli scenari sono davvero pessimistici e il componente mancante è molto critico, si può pensare ad un *redesign* interno da parte della R&D. Si tratta però di un'opzione molto onerosa e di ampia durata, in particolar modo per i componenti elettronici.

3.4.3 CR: Prendere nota delle escalations e priorità

Il processo standard per le richieste di prioritizzazione da parte dei clienti è tramite la piattaforma Salesforce attraverso i cosiddetti CR (*customers' requests*), ma queste ultime possono anche essere vagliate attraverso gli SIOP leader o la Business Unit. Salesforce è l'interfaccia fra la fabbrica e i DC ed i clienti finali. L'obiettivo è quello di garantire che si stia lavorando sulle corrette priorità secondo le aspettative del cliente. Questo step è necessario quindi per prendere nota delle escalation e priorità dei clienti, in modo da poterle condividerle durante l'AIC2 della Supply Chain e della produzione, per poter definire le azioni necessarie e fornire una risposta affidabile al cliente. Le risposte ai CR sono uno dei coefficienti di rendimento dei GFU, i quali sono tenuti a rispondere entro 4 ore dalla loro creazione.

I CR più frequenti sono i seguenti:

- Richiesta di anticipare un ordine, o di spedire al più presto un ordine già in ritardo
- Richiesta di ricevere almeno una quantità parziale di un ordine
- Richiesta di disponibilità di un prodotto prima di passare l'ordine

3.4.4 Qmax

Gli ordini Qmax, anche chiamati ordini "elefante", sono ordini con quantità eccezionali di un dato prodotto considerati incompatibili con il livello di stock esistente nel DC (in caso di MTS) o con il livello di capacità dello stabilimento (in caso di MTO). Per ogni prodotto viene definita una quantità massima, detta LOQ, che il cliente, secondo le regole interne, è tenuto a rispettare. Il filtro Q-max mira a identificare i grandi ordini e a gestirli in modo specifico, al fine di fornire al cliente una data di consegna affidabile in base alla disponibilità di magazzino della componentistica e alla capacità del fornitore.

La transazione SAP "YLOUCONFORD" permette ai GFU di visualizzare gli ordini Q-max ricevuti in un determinato periodo di tempo e per una determinata famiglia di prodotti. Questi ordini hanno un termine legale di 2 giorni per richiederne una modifica (normalmente un posticipo) e devono quindi essere analizzati ogni mattina dai GFU. Questo permette di evitare potenziali carenze e ritardi per altri clienti, ad esempio:

Material		BMXAMI0810H		Ana 8 U/I In Isolated Fast (Hardened)						
Plant	FR43	MRP Type	ZP	Material Type	ZPAR	Unit	PCE			
Displ. Filter		Only firm requirements		Selection rule						
A...	Date	MRP element	MRP element data	Rescheduling ...	E...	Receipt/Reqmt	Available Qty	Stor...	Customer	Customer name
	02.08.2021	CusOrd	0230215418/000050/00.	1			231-	197-4000	CIN00870	SCHNEIDER ELECTRIC SYSTEMS
	02.08.2021	CusOrd	0230341023/000080/00.				3-	200-4000	1000057116	MARS PF FRANCE SAS
	02.08.2021	CusOrd	0230358472/000150/00.				30-	230-4000	CUS00140	SCHNEIDER ELECTRIC USA, INC.
	02.08.2021	CusOrd	0230358472/000160/00.				30-	260-4000	CUS00140	SCHNEIDER ELECTRIC USA, INC.
	05.08.2021	CusOrd	0229905621/000030/00.				14-	274-4000	CTW00050	SCHNEIDER ELECTRIC SYSTEM
	05.08.2021	CusOrd	0230344687/000120/00.				3-	277-4000	CIN01730	Schneider Electric India Pvt. Ltd.
	05.08.2021	CusOrd	0230361376/000010/00.				7-	284-4000	CEG00090	SCHNEIDER ELECTRIC DISTRIBUTION
	06.08.2021	CusOrd	0230389363/000080/00.				21-	305-4000	CCN00520	SCHNEIDER ELECTRIC (CHINA) CO. LT
	06.08.2021	CusOrd	0230407581/000070/00.				34-	339-4000	CCN00520	SCHNEIDER ELECTRIC (CHINA) CO. LT
	06.08.2021	CusOrd	0230407581/000080/00.				34-	373-4000	CCN00520	SCHNEIDER ELECTRIC (CHINA) CO. LT
	06.08.2021	CusOrd	0230407581/000090/00.				34-	407-4000	CCN00520	SCHNEIDER ELECTRIC (CHINA) CO. LT
	06.08.2021	CusOrd	0230407581/000100/00.				34-	441-4000	CCN00520	SCHNEIDER ELECTRIC (CHINA) CO. LT
	06.08.2021	Delvry	0821775833/000010/00.	3			12-	453-4000	CIN00950	SCHNEIDER ELECTRIC SYSTEMS
	10.08.2021	CusOrd	0230412385/000010/00.				1-	64-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.
	10.08.2021	CusOrd	0230415431/000010/00.				4-	68-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA

Figura 22 - Esempi di ordini Qmax

- Analizzando gli ordini presso FR43 del codice BMXMI0810H (LOQ = 34 pz), risalta l'ordine Qmax di 231 pz effettuato dall'India, quasi 7 volte più grande della quantità da rispettare. Ad un primo impatto, ordini così importanti possono apparire attraenti da un punto di vista delle entrate, ma causano invece un grande pericolo, ovvero quello di dover posticipare gli ordini successivi. Questo perché seguendo una logica FIFO, l'ordine 0230215418/000050 è il primo a dover essere servito, compromettendo la capacità produttiva e esaurendo le risorse per servire i successivi. Per questo motivo, è

importante individuare questo tipo di ordini, molto frequenti, per poter proporre al cliente una data più lontana o di cadenzare l'ordine su piccole quantità più ragionevoli nell'arco di X settimane. In questo modo, si evitano gli shortage di componenti (dedicati interamente o quasi alla produzione dell'ordine elefante) e degli ordini dei clienti successivi.

- 2 Vengono considerati Qmax anche gli ordini di quantità uguali o inferiori all'LOQ effettuati per lo stesso giorno, come si può notare al punto 2 per l'ordine 230407581. Si tratta di un'astuzia da parte del cliente per aggirare la regola, per cui si ha però il diritto di proporre una nuova data.
- 3 Si può notare che in alcuni casi non viene rispettata la logica FIFO. Si tratta di priorità imposte dai leader SIOP su determinati ordini, in merito alle scalate da loro ricevute da parte di clienti cosiddetti VIP (primo fra tutti per la linea di prodotti IDPAC: Facebook), o per far fronte a progetti importanti.

Occorre anche prestare attenzione agli ordini con quantità nettamente inferiori all'LOQ, perchè possono generare numerose linee di shortage in caso di impossibilità di produzione. Si tratta di un'astuzia adottata dai clienti per fare in modo di garantirsi almeno una parte della quantità totale desiderata. È dunque una strategia commerciale per evitare di vedersi posticipare gli ordini con quantità prossime all'LOQ, difficilmente realizzabili in periodi di crisi, soprattutto per i codici più ambiti.

Material		STBXBA2200		PDM BASE																																																																																																																																																																																				
Plant	FR43	MRP Type	ZP	Material Type	ZPAR	Unit	PCE																																																																																																																																																																																	
Displ_Filter		Only firm requirements		Selection rule																																																																																																																																																																																				
<table><thead><tr><th>A...</th><th>Date</th><th>MRP element</th><th>MRP element data</th><th>Rescheduling ...</th><th>E...</th><th>Receipt/Reqmt</th><th>Available Qty</th><th>Stor...</th><th>Customer</th><th>Customer name</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>03.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230346790/000010/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>10-</td><td>92-4000</td><td>CES00080</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.</td></tr><tr><td></td><td>04.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230374736/000010/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>10-</td><td>102-4000</td><td>CES00080</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230348399/000180/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>2-</td><td>104-4000</td><td>CIT00070</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC SPA</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230348399/000190/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>2-</td><td>106-4000</td><td>CIT00070</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC SPA</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230348399/000200/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>3-</td><td>109-4000</td><td>CIT00070</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC SPA</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230348399/000210/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>1-</td><td>110-4000</td><td>CIT00070</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC SPA</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230356844/000060/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>1-</td><td>111-4000</td><td>CIT00070</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC SPA</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230380195/000010/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>10-</td><td>121-4000</td><td>CES00080</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230381474/000010/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>10-</td><td>131-4000</td><td>CES00080</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230382699/000010/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>10-</td><td>141-4000</td><td>CES00080</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230384612/000190/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>2-</td><td>143-4000</td><td>CIT00070</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC SPA</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230384612/000200/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>2-</td><td>145-4000</td><td>CIT00070</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC SPA</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230384612/000210/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>3-</td><td>148-4000</td><td>CIT00070</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC SPA</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230384612/000220/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>1-</td><td>149-4000</td><td>CIT00070</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC SPA</td></tr><tr><td></td><td>05.08.2021</td><td>CusOrd</td><td>0230384612/000230/00.</td><td></td><td></td><td></td><td>1-</td><td>150-4000</td><td>CIT00070</td><td>SCHNEIDER ELECTRIC SPA</td></tr></tbody></table>									A...	Date	MRP element	MRP element data	Rescheduling ...	E...	Receipt/Reqmt	Available Qty	Stor...	Customer	Customer name		03.08.2021	CusOrd	0230346790/000010/00.				10-	92-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.		04.08.2021	CusOrd	0230374736/000010/00.				10-	102-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.		05.08.2021	CusOrd	0230348399/000180/00.				2-	104-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA		05.08.2021	CusOrd	0230348399/000190/00.				2-	106-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA		05.08.2021	CusOrd	0230348399/000200/00.				3-	109-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA		05.08.2021	CusOrd	0230348399/000210/00.				1-	110-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA		05.08.2021	CusOrd	0230356844/000060/00.				1-	111-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA		05.08.2021	CusOrd	0230380195/000010/00.				10-	121-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.		05.08.2021	CusOrd	0230381474/000010/00.				10-	131-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.		05.08.2021	CusOrd	0230382699/000010/00.				10-	141-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.		05.08.2021	CusOrd	0230384612/000190/00.				2-	143-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA		05.08.2021	CusOrd	0230384612/000200/00.				2-	145-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA		05.08.2021	CusOrd	0230384612/000210/00.				3-	148-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA		05.08.2021	CusOrd	0230384612/000220/00.				1-	149-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA		05.08.2021	CusOrd	0230384612/000230/00.				1-	150-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA
A...	Date	MRP element	MRP element data	Rescheduling ...	E...	Receipt/Reqmt	Available Qty	Stor...	Customer	Customer name																																																																																																																																																																														
	03.08.2021	CusOrd	0230346790/000010/00.				10-	92-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.																																																																																																																																																																														
	04.08.2021	CusOrd	0230374736/000010/00.				10-	102-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230348399/000180/00.				2-	104-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230348399/000190/00.				2-	106-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230348399/000200/00.				3-	109-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230348399/000210/00.				1-	110-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230356844/000060/00.				1-	111-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230380195/000010/00.				10-	121-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230381474/000010/00.				10-	131-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230382699/000010/00.				10-	141-4000	CES00080	SCHNEIDER ELECTRIC ESPANA S.A.																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230384612/000190/00.				2-	143-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230384612/000200/00.				2-	145-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230384612/000210/00.				3-	148-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230384612/000220/00.				1-	149-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA																																																																																																																																																																														
	05.08.2021	CusOrd	0230384612/000230/00.				1-	150-4000	CIT00070	SCHNEIDER ELECTRIC SPA																																																																																																																																																																														

Figura 23 - Esempio di ordine Qmax

Qui di sopra si può notare l'esempio del codice STBXBA2200 (LOQ = 15 pz), per cui Schneider Electric Italia ha creato 10 ordini diversi. Il ruolo del GFU è quindi quello di contattare il cliente entro due giorni dalla creazione dell'ordine, proponendogli di raggruppare le quantità in un singolo ordine. Preferibilmente, questa richiesta deve essere accompagnata da una data di consegna affidabile, in modo da incentivare il cliente a venire incontro al GFU, permettendogli di ridurre il numero di shortage sul codice in questione.

Gli LOQ possono essere ritoccati in funzione dell'evoluzione del consumo del prodotto e del numero di shortage. Nel caso in cui ci si trovi a far fronte a percentuali di fabbricabile prossime allo zero su un determinato prodotto, il rialzo dell'LOQ permette tendenzialmente di ricevere meno ordini, con quantità più importanti, limitando il numero di shortage, seppur in maniera poco sostenibile nel medio termine.

Caso 1: Qmax per prodotti assemblati sul sito

Come prima azione, il GFU deve verificare se è possibile soddisfare la richiesta del cliente, senza dover compromettere gli ordini successivi nel backlog. Se così non è, si procede con la negoziazione sopra citata. Quando si fa fronte a richieste da parte di clienti VIP, o per quantità molto importanti, si è tenuti a prendere una decisione in merito all'ordine in collaborazione con i colleghi della produzione. Il sincronizzatore dei flussi (coordinatore produzione – supply chain) sarà in grado, assieme al GFU, di definire un termine per ultimare la produzione della quantità richiesta, con la possibilità di “spalmare” la produzione su diverse settimane se necessario. Per capire se il cliente può essere servito senza dover allertare la produzione occorre effettuare il seguente calcolo:

$$\begin{aligned} & \text{Available Qty FR43} - \text{Fixed Issues FR43} - \text{Safety Stock FR43} \\ & + \text{Available Qty FRD5} + \text{ShpgNt (LA)} + \text{QM} - \text{Lot} + \text{OFs Re} \end{aligned}$$

- *Fixed issues* FR43: somma del backlog totale
- *Available Qty* FRD5: Quantità al magazzino in uscita, pronta per essere spedita il giorno stesso
- *ShpgNt (LA)*: Quantità in transito Carros – Newlog

- QM – Lot: Quantità presso l'ispezione finale (ultimo step prima di essere trasferita al magazzino in uscita)
- OF Re: Produzione in corso

Se la somma è negativa la quantità risultante viene convertita in valore assoluto e si esegue una simulazione di produzione sul primo OF non lanciato (Re). Una volta lanciata una simulazione con la quantità necessaria per coprire il fabbisogno (ordini + SS), si può far fronte a due casi:

1 Nessun componente mancante:

Order	Material	Plant	Sto...	Requirement quantity	Reqmt Date	Conf./Allocated qty	Comm. Date	Material Description	Mis
3862464949	35008018	FRD3	2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	FC4A-EX-DIN-RAIL-HOOK1-S-TW	
	35011925		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	PBA SIERRA CARTE RELAIS	
	35012717		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	PBA SIERRA FAV CANOPEN CARTE MONTEE ROHS	
	35017026		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	IS HTB CANOPEN REMOTE I/O	
	35017164		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	PBA SIERRA CARTE ALIMENTATION MODBUS	
	AAV93050		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MP EQUIPED SHUTTER FOR PROFACE MODULE	
	AAV93471		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	PBA CPU HTB1CODM9LP MOUNTED	
	HUA14302		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	CONN ACC DUST CAP MJACK 8/8 BK	
	W416062650111A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MP HOUSING LEFT SIDE	
	W416062660211A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MP HOUSING BODY FRONT CAN OPEN	
	W416063950111A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MP FLASQUE DROIT SIERRA	
	W417240920111A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MP LABEL DEL	
	W417240950111A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MP LABEL CONNECTION COVER RIGHT	
	W816063920111A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MSA S/E DIFFUSEUR GAUCHE	
	W816063930111A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MSA S/E DIFFUSEUR DROIT	
	W817241160111A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MSA BRANDING CONNECTOR 16PTS	
	W817241160211A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MSA BRANDING CONNECTOR 13PTS	
	W916061700211A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MP ETIQUETTE 50X80 PRO-FACE TETE AVANT	
	W916064860111A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MP HTB1CODM9LP PACKING BOX	
	W917241060111A		2103	36	06.07.2015	36	06.07.2015	MP FIX MODULE SIERRA	

Figura 24 - Simulazione di un ordine di produzione con nessun componente mancante

2 Componenti e/o schede elettroniche mancanti:

Partial Commitment Date: 19.03.2021									
Order	Material	Plant	Stor.	Requirement Quantity	Requirements date	Conf./Allocated qty	Committed date	Material Description	
20214679542	35011187	FRD5	2107	644	10.03.2021	123	31.03.2021	MSA BASIC MICRO BEZEL 2 SERIAL LINK	
	QGH51454		2107	644	10.03.2021	123	19.03.2021	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	

Figura 25 - Simulazione di un ordine di produzione con componenti mancanti

In questo modo è possibile sapere quali componenti mancano per produrre la quantità desiderata del prodotto finito. Le parti mancanti possono essere sia componenti che si inseriscono direttamente nel modulo e/o schede elettroniche. La data di disponibilità della materia è la "Committed date", ma non sempre i PO sono confermati alla data indicata. Talvolta, il GFU a monte non è nella misura di confermarla perchè in attesa dell'AR (order acknowledgment) da parte del fornitore e, in alcuni casi, anche le date delle PO confermate

Nel caso in cui la parte mancante sia un componente a livello del modulo, occorre verificare su MD04 se le scorte a disposizione e le consegne previste permettono di coprire il bisogno.

Figura 26 - Componente mancante per produrre la quantità necessaria per l'OF in figura 25

- CMS 1: preparazione dei carrelli da mettere nella macchina
- CMS 2: primo lotto di produzione (fra i 2 e i 10 giorni)
- CMS 3: schede in fase di finitura e controllo finale
- MANU: 2 giorni
- TEST: 1 giorno
- (VERNICIATURA): avviene in giorni specifici

51

Material	Description	Order	QtéC	CM	CM	CM	MAN	TES	VE	Queue	Date Bes	Shd	Fl
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214620316	48	0	0	0	48	0			19/03/2021		R
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214620339	48	0	0	0	48	0			19/03/2021		R
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214620361	48	0	0	0	48	0			19/03/2021		R
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214632938	48	0	0	0	45	0			22/03/2021		O
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214632942	48	0	48	0	0	0			22/03/2021		R
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214632946	48	0	48	0	0	0			22/03/2021		R
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214632950	72	0	72	0	0	0			22/03/2021		R
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214654309	120	120	0	0	0	0			22/03/2021		O
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214654316	96	96	0	0	0	0			22/03/2021		O
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214654321	72	72	0	0	0	0			22/03/2021		O
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214654325	96	96	0	0	0	0			22/03/2021		O
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214654331	96	96	0	0	0	0			22/03/2021		O
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214654337	120	120	0	0	0	0			22/03/2021		O
QGH51454	PCBA BMXNOM0200 DAUGHTER BOARD FCI	20214654342	72	72	0	0	0	0			22/03/2021		O

Figura 27 - WIP della scheda PCBA QGH51454

Una volta nota la data di disponibilità dell'ultimo componente mancante (per fabbricare le schede o che entra direttamente nel prodotto finito) si somma il tempo di fabbricazione del prodotto, verificando se la data di disponibilità dei pezzi a Newlog può essere rispettata. In caso contrario, si invia un'e-mail a SM EUR FR-04-Export4-P1 (a seconda del paese) indicando una nuova data e la causa del ritardo, come segue:

Material	Order	Poste	Order Qty	LOQ	Created On
BMXNOM0200	229123994	40	30	30	15.03.2021
BMXNOM0200	229123994	50	30	30	15.03.2021
BMXNOM0200	229133960	20	45	30	16.03.2021
BMXNOM0200	229133960	30	45	30	16.03.2021

Req. Deliv. Date	Confirmed Date	Country	New Delivery date	Cause
17.03.2021	31.03.2021	SCHNEIDER ELECTRIC (CHINA) CO. LTD	07.04.2021	Several Orders asked for the same day, exceeding LOQ + missing components on our side
17.03.2021	31.03.2021		07.04.2021	
17.03.2021	31.03.2021		07.04.2021	
17.03.2021	31.03.2021		07.04.2021	

Il documento condiviso fra la Supply Chain e la Produzione per la gestione delle priorità (Qmax per clienti, progetti importanti, CR, ecc.) si chiama CCMP.

Gest	date	Material	Qty	DELAI DEMANDE client	DELAI CMD SAP	TYPE	GFU	Prod Schedu	ENGAGEMENT PROD	COMMENTAIRE PROD
EBR	02/09/2021	QGH56666	208	ASAP	ASAP	CR 3554159	0230132794/000700 0230171116/000330 0230194057/000310 0230281265/000190 0230308897/000270 0230339804/000220	110	W38	Carte QGH51454 CMS W37 carte QGH50777
EBR	02/09/2021	BMXART0814	200	ASAP	ASAP	Allocation Italie	SO FRD5 0230145191/000030	110	W38	PHA25998 PHA27829
EBR	06/09/2021	BMED581020	138 (à etaler)	ASAP	ASAP	LoB Request	SO FRD5 0230298126/000010 020215783574/ZMC1	106	W46	Mqt GDE20338 cmd 9/11 A CONFIRMER carte NN293468 CMS3 W36 carte PHA93309 CMS W37

Figura 28 - Documento CCMP

Una volta compilato il file da parte del GFU, deve essere controllato regolarmente perché il sincronizzatore di flusso è tenuto a rispondere rapidamente confermando le previsioni temporali di produzione, che possono poi essere utilizzate per convalidare un ordine del cliente o per chiedergli di rimandarlo di una o più settimane (tempo di produzione + tempo di consegna) successive alla data stimata.

Caso 2: Qmax per articoli Resale (approvvigionati da un fornitore e venduti senza subire modifiche)

In caso di ordini Qmax per i prodotti cosiddetti *Resale*, non ci si riferisce alla produzione perché si tratta di articoli di rivendita. È necessario controllare la data e la quantità dei rifornimenti attesi e, se necessario, cercare di anticiparli o aumentarne la quantità in accordo con il fornitore. Se non ci sono forniture previste, un nuovo ordine deve essere inserito manualmente nel sistema. Successivamente, si provvede ad informare il cliente sulla possibilità di effettuare l'ordine alla data e quantità richiesta.

3.4.5 KPI Supply Chain Downstream

Il focus di questa sezione sarà dedicato ai KPI che riguardano il flusso di merce fra Carros e il DC di Newlog.

ISSR: Internal Supplier Service Rate

L'ISSR riguarda tutti i flussi di materiale come materie prime o sottoinsiemi ricevuti da un impianto di produzione interno; i prodotti con un codice commerciale non rientrano nell'ambito dell'ISSR.

L'*Internal Supplier Service Rate* misura la performance del flusso (in termini di precisione di consegna) che inizia in uno stabilimento di produzione SE che rifornisce altri stabilimenti di produzione interni.

L'andamento del flusso è registrato al ricevimento da parte del cliente interno (stabilimento di produzione) sulla base della data di consegna dei PO. Le consegne anticipate non vengono penalizzate.

$$\frac{\text{Numero di PO ricevuti in tempo o in anticipo}}{\text{Numero di PO da ricevere dai fornitori interni}}$$

I potenziali ritardi di ricezione negli impianti riceventi devono essere neutralizzati per il calcolo dell'ISSR.

OTDM: On Time Delivery Manufacturing

Il tasso di *On Time Delivery Manufacturing* misura la capacità degli impianti di produzione di produrre e spedire in tempo, in base al Lead Time di produzione contrattuale.

Garantire un livello sostenibile di OTDM è una dimostrazione di un adeguato controllo della produzione e la chiave per assicurare la necessaria disponibilità di stock di prodotti finiti.

Un lotto è considerato consegnato in tempo se è spedito alla data concordata o prima di essa e contiene il numero di prodotti previsti o è dichiarato completo, in seguito a un accordo con il cliente su una quantità diversa da quella inizialmente prevista.

$$\frac{\text{Numero di articoli consegnati in tempo}}{\text{Numero di articoli da consegnare}}$$

Come verrà spiegato nel capitolo dedicato alla crisi del mercato elettronico, questo indicatore ha raggiunto pessimi livelli nel corso del 2021, con un recupero dei ritardi accumulati per le gamme principali stimato per il 2022.

OTDR: On Time Delivery Reception

Il tasso di *On Time Delivery Reception* misura la capacità degli impianti di produzione di consegnare ai DC1 in tempo, in base al lead time di rifornimento contrattuale concordato con il DC. L'OTDR viene misurato dopo la ricezione dell'ordine di acquisto nel centro di distribuzione e comprende anche le prestazioni di trasporto (dallo stabilimento al centro di distribuzione) e la ricezione nel centro di distribuzione. Questa metrica è il passo successivo all'OTDM e, allo stesso modo, la chiave da sostenere per assicurare un'adeguata disponibilità di scorte nel DC.

$$\frac{\text{Numero di PO ricevute in tempo}}{\text{Numero totale di PO da ricevere}}$$

La misura non si basa sulla data di consegna statistica dell'ordine di acquisto, in modo da poter dare la possibilità all'impianto di eseguire la riprogrammazione dei PO (a partire dagli OF a monte), senza incidere sulle prestazioni dell'OTDR.

Shortage

Il numero di shortage è l'indicatore di performance principale degli stabilimenti. Si tratta del conteggio giornaliero delle linee di ordini di vendita al DC con una data di disponibilità del materiale $\leq$ giorno stesso, senza stock disponibile.

Il calcolo viene fatto ogni giorno durante la notte considerando gli ordini di vendita e lo stock disponibile. Al di là del reporting, l'interesse principale del rapporto sugli shortage e pre-shortage è quello di garantire la prioritizzazione degli OF nello stabilimento per ridurre il livello delle BOL (*Back Order Lines*).

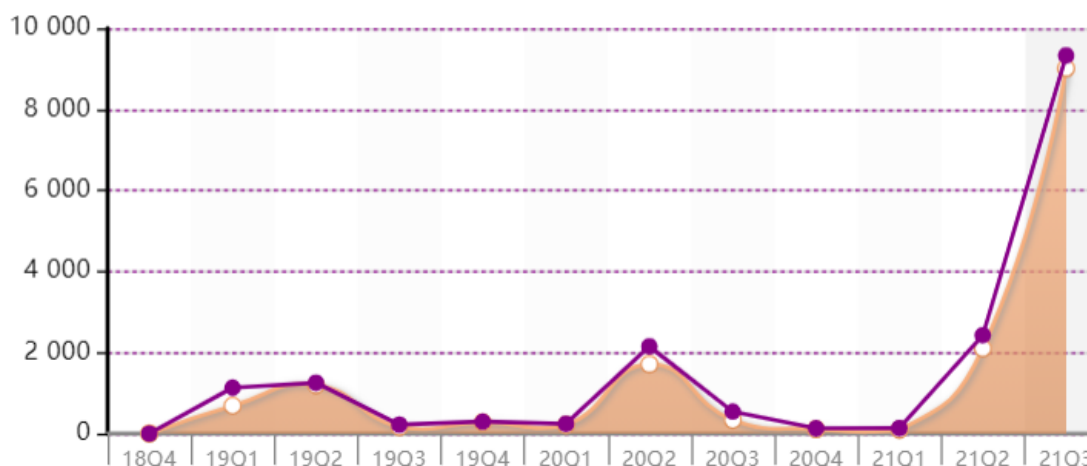


Figura 29 - Andamento degli shortage dal 2019 ad oggi – Fonte: Tableau

Il 2020, anno fulcro della pandemia, è stato un anno atipico in termini di shortage, in cui si è visto superare il record storico della fabbrica (fino ad all'ora) delle 2000 rotture ad aprile, fino ad arrivare al record più basso delle 50 linee a fine anno.

La scalata verticale degli shortage che ha avuto inizio dal secondo quadrimestre del 2021, fino a superare la soglia delle 9000 linee a settembre, può essere giustificata in minima parte dall'aggiunta dei 2 DC di Evreux e Venaria. Come verrà spiegato in seguito, la causa principale è la penuria dei componenti elettronici sul mercato.

OTA: On Time Availability

Il tasso di *On Time Availability* misura la capacità degli impianti di produzione di rendere i prodotti disponibili al centro di distribuzione nel momento in cui il processo di *pick/pack/ship* dovrebbe iniziare. Questo per garantire il corretto OTDS (*On Time Delivery Shipment*).

L'OTA è misurato per linee d'ordine di vendita ed è basato sulla data di disponibilità del materiale, corrispondente alla data in cui la merce deve essere disponibile affinché il DC inizi il processo di *picking*. L'OTA è pari al 100% quando la quantità totale richiesta per un ordine è disponibile in magazzino (valido sia per i prodotti MTS che MTO). L'OTA è considerato uguale a 0 quando il SO è in shortage nel giorno della data di disponibilità richiesta del materiale.

$$\frac{\text{N° SO con stock disponibile alla data di disponibilità del materiale richiesta}}{\text{N° SO che devono essere disponibili secondo la data di disponibilità del materiale richiesta}}$$

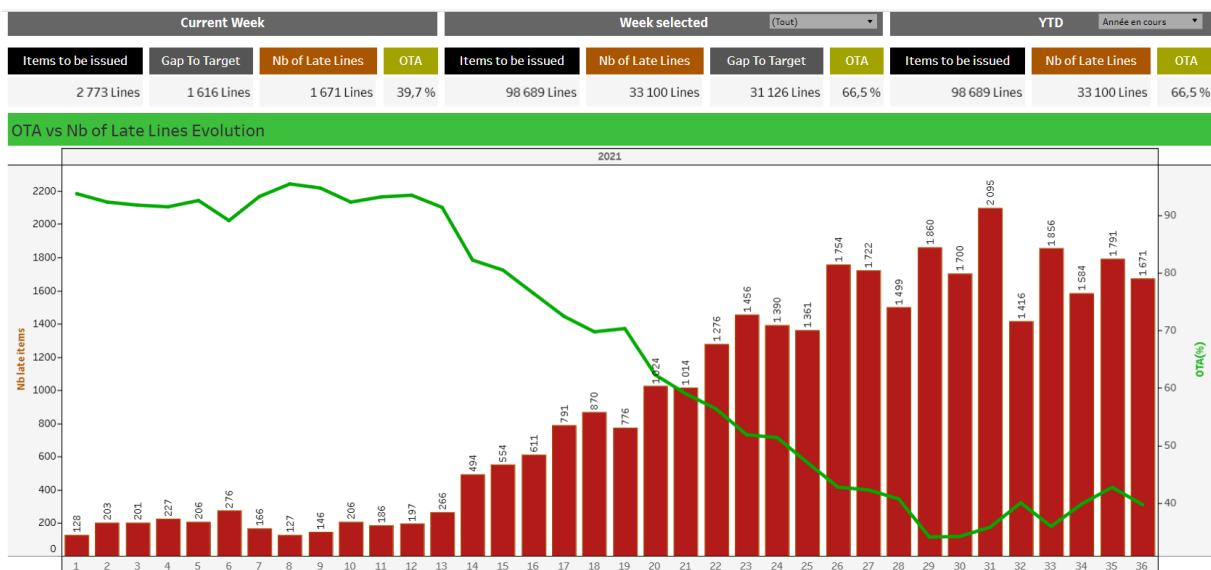


Figura 30 - OTA vs Ordini in ritardo – Fonte: Tableau

AC2 FI: Accuracy on 2nd date on Factory Impact

Il tasso AC2FI misura l'impatto del processo di programmazione della fabbrica per rispettare la data della seconda data comunicata al cliente. Si tratta di una misura interna alla produzione per valutare la qualità delle date fornite dalla fabbriche agli ordini di acquisto dei DC, che hanno un impatto sulla data AC2 degli ordini di vendita DC. In altre parole, se la produzione non è in grado di rispettare la data richiesta dall'SO FR43, e di conseguenza dalla PO FRD5 – FR43, la Supply Chain ha il compito di modificare la data dell'OF per servire l'SO FRD5 – FR43, traducendosi così in una seconda data comunicata al DC. Se questo non viene fatto, il sistema posticipa ogni giorno la data della PO FR43 – FRD5 di un giorno, andando ad aggravare la bontà dell'indicatore AC2.

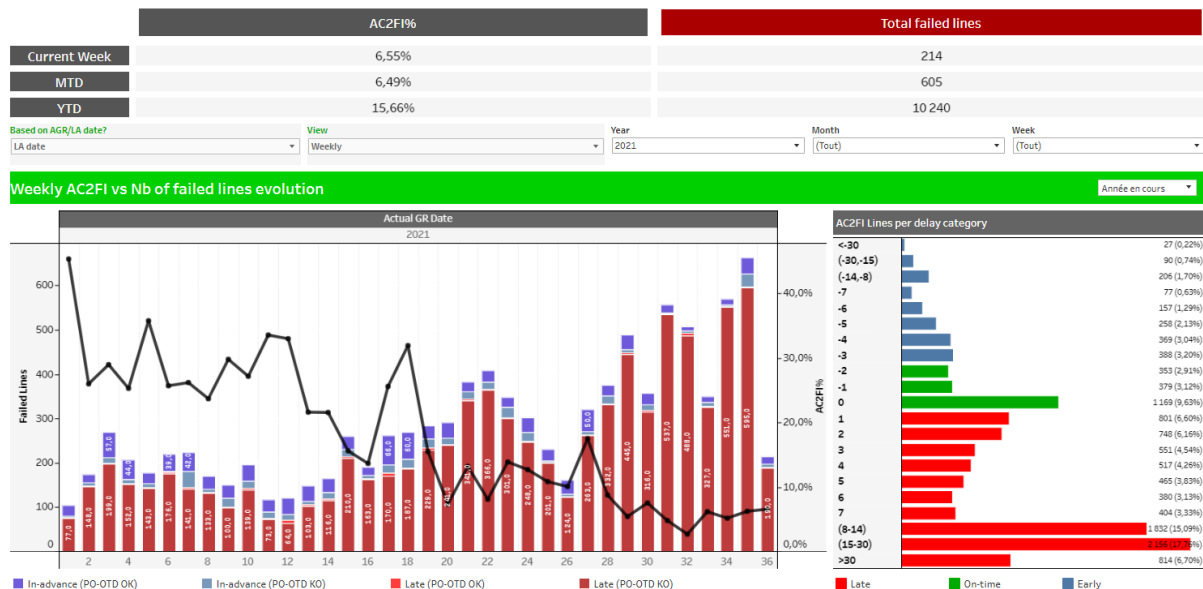


Figura 31 - Andamento dell'indicatore AC2FI – Fonte: Tableau

LOQ Hit rate

L'LOQ (Large Order Quantity o Qmax) hit rate misura la percentuale delle linee di SO che superano l'LOQ definito per il materiale, ovvero la percentuale delle linee di SO per le quali, potenzialmente, è stata proposta un'estensione dell'offerta logistica".

L'offerta logistica delle linee di SO che superano l'LOQ non è sempre estesa (come visto nella sezione 3.4.5, dipende dalla strategia LOQ e dallo stock disponibile). Quando si opta per posticipare la data, dal punto di vista del cliente la linea SO sarà considerata come consegnata in ritardo, poiché l'offerta è stata modificata unilateralmente.

La Supply Chain ha il dovere di mantenere il tasso di LOQ sotto controllo (sotto il 2% per i flussi OG, sotto il 5% per i flussi IG), considerando l'impatto che può generare (BOL in DC2 in particolare).

$$\frac{\text{Numero di SO al di sopra dell'LOQ del materiale}}{\text{Numero di SO (create o da consegnare)}}$$

Superare l'LOQ non significa sempre che la data di consegna dell'SO sarà prolungata. Ogni volta che un SO ha un'estensione del leadtime a causa dell'LOQ (MTS o MTO), si genera un gap tra ciò che il cliente si aspetta e che alla fine otterrà, il che sarà visto come un ritardo dal

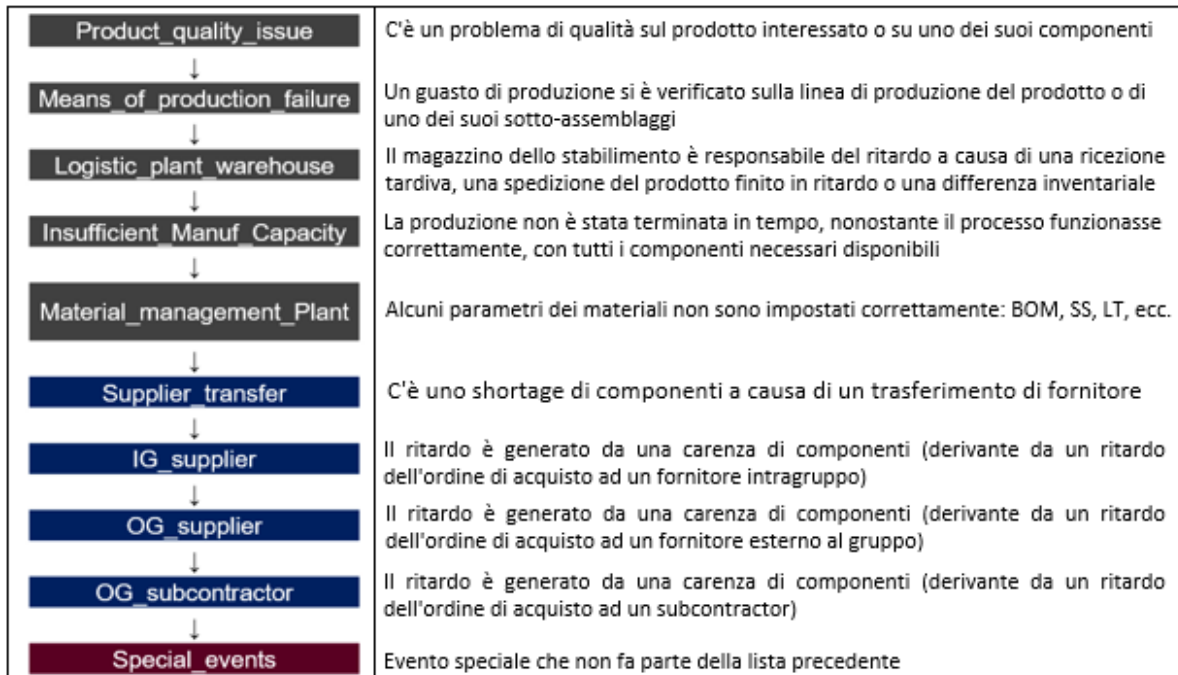
cliente. Lo scopo dell'LOQ non è la mera protezione dei KPI interni, bensì permette di evitare che un ordine di un cliente comporti impatti negativi su molti altri.

3.4.6 RCA & Continuous improvement

Avere una chiara comprensione delle cause dei bottleneck ricorrenti è un passo fondamentale per migliorare. Spesso si ricorre ad un buon processo di gestione curativa, per risolvere il problema una volta verificatosi. Questo accade soprattutto in periodi di shortage così bui, in cui non si ha modo di prevenire i pre-shortage. Il che porta a non avere una chiara consapevolezza dei problemi ricorrenti e del loro impatto, e dunque a non avere una chiara lista d'azione definita per sostenere un miglioramento nella riduzione degli shortage.

Le differenti opzioni delle cause dei ritardi sono categorizzate come segue:

Production_line_transfer	Il prodotto finito è coinvolto in un trasferimento di produzione, che genera ritardi (battuta d'arresto della produzione, ritardo nella pianificazione, ecc.)
Product_life_cycle	Il prodotto finito è soggetto a PWP (ritiro dell'offerta), PMP (<i>launch</i>) o PEP (evoluzione) e alcune decisioni relative ai processi generano ritardi
Order_processing	La trasmissione dell'ordine allo stabilimento non viene eseguita correttamente o problema con l'offerta logistica dell'ordine (LT)
Material_management_DC	Lo SS, il LT o altri parametri del materiale o dell'MRP non sono impostati correttamente, il che spiega il ritardo
Logistic_DC	PO con rispettiva data LA in ritardo, nonostante il camion sia arrivato o a causa di qualche aggiustamento dello stock eseguito sul materiale
Sales_greater_than_forecast	C'è un ritardo su un prodotto, senza avere però alcun PO in ritardo su SAP: entrata ordini significativa (picco al di sopra delle previsioni)
Logistic_transport	Si conferma che il camion non è arrivato al DC come previsto (può essere anche il giorno stesso dopo la fascia oraria prevista)



È importante identificare la causa principale del problema, da non confondere con una causa proveniente da una conseguenza della causa principale stessa.

Un esempio ricorrente è quello di problemi legati ai fornitori T2 che comportano shortage in fabbrica e presso i DC ("*UP - OG_supplier*" / "*Supplier tier 2 issue*"). Una volta ricevuto il lotto di componenti, anche in quantità importanti, si rischia di avere una capacità di produzione limitata per recuperare rapidamente i ritardi accumulati. La causa principale non diventa "*INT - Insufficient_Manuf_Capacity / Line capacity limitation*", bensì rimane legata al fornitore T2. L'azione preventiva da attuare in seguito non è quella di aumentare la capacità di produzione, ma quella di assicurare la fornitura del fornitore T2.

Caso pratico 1

- RC = "*OG_supplier*" / "*Product quality issue*"
- Prodotto MTS nel DC, in shortage da metà giugno.
- Nessuno stock disponibile per la spedizione al cliente, ma 910 pezzi sono in stock "bloccato", perchè il materiale consegnato non è conforme.

- Prima di scegliere questa causa, è importante assicurarsi che la quantità di stock bloccata sia superiore alla quantità mancante, altrimenti, questa non è la causa corretta.

MRP ...	A..	MRP element data	Sto...	Receipt/Reqmt	Available Qty	Reschedulin...	C...	C...	Su..
Stock					0				
SafeSt		Safety Stock		208-	208-				
Fr.del		0005202489/000010/0001		1-	209-				
Order		0005206342/000150/0001		10-	219-				
Order		0005207627/000010/0001		1-	220-				
Fr.del		0005214387/000010/0001		1-	221-				
Fr.del		0005214465/000010/0001		1-	222-				
Order		0005212564/000010/0001		1-	223-				
Fr.del		0005216121/000010/0001		1-	224-				
Order		0005216217/000240/0001		1-	225-				
Order		0005216379/000010/0001		1-	226-				
Fr.del		0005217680/000010/0001		1-	227-				
Fr.del		0005218015/000040/0001		1-	228-				
Fr.del		0005218228/000010/0001		1-	229-				

EP1(1)/400 Stock Statistics		
Warehouse Stocks		
	Stk Avail. for Plg	Other stock
Unrestricted Use	0	
Blocked		910

Figura 32 - Root Cause Analysis, Caso Pratico 1

Caso pratico 2

- RC = "Sales_greater_than_forecast" / "Demand peak"
- Prodotto MTS nel DC, in shortage dal 17 agosto
- Lo stock disponibile non è sufficiente
- Lo stock di sicurezza è impostato secondo l'SS3 di One MM

 Material		BMXART0414H		 H ANA 4 TC/RTD ISOLATED IN						
Plant		FR43	MRP Type	ZP	Material Type	ZPAR	Unit	PCE		
Displ. Filter						Selection rule				

	A...	Date	MRP element	MRP element data	Rescheduling ...	E...	Receipt/Reqmt	Available Qty	Stor...	Cor
		01.09.2021	Stock						6	
		01.09.2021	SafeSt	Safety Stock			5-		1	
		17.08.2021	CusOrd	0230464006/000010/00...			8-		7-4000	
		01.09.2021	ShpgNt	1125120862/00150	17.08.2021	10	15		8 4000 AB	

Figura 33 - Root Cause Analysis, Caso Pratico 2

- La categoria del materiale è C/R, di conseguenza non sono previsti forecast (previsione = 0).
- L'open PO per coprire lo shortage ha una data di consegna originale al 16 luglio, quindi non è in ritardo rispetto al leadtime originale.

Item	Material	Short Text	PO Quantity	OU	C	Deliv. Date	Net Price	Curre...	Per	OPU	Matl Group	Pint	Stor. ...	Bat
140	BMXAMI0810H	Ana 8 U/I In Isolated Fast (Hard	15	PCE	1	23.07.2021	80,66	EUR	1	PCE	EE G1 3P 6PB	Newlog	Gen. W.	
150	BMXART0414H	H ANA 4 TC/RTD ISOLATED IN	15	PCE	1	31.08.2021	74,08	EUR	1	PCE	SE W3 W3 73N	Newlog	Gen. W.	
160	BMXDAI1604	DIG 16I 100 TO 120 VAC	30	PCE	1	23.07.2021	53,18	EUR	1	PCE	NOT PURCHASE	Newlog	Gen. W.	

Figura 34 - Root Cause Analysis, Caso Pratico 2

In questo esempio, si potrebbe argomentare che l'Open PO è stato creato da quasi 2 mesi, di conseguenza la fabbrica (FRD5) avrebbe potuto anticipare la consegna per evitare qualsiasi shortage, ma non sempre questo è possibile.

Caso pratico 3

- RC = "INT – Insufficient_Manuf_Capacity" / "Ressource (Headcount)"

Flow Type	Plant Code	Entity group	Vendor entity group	1st Delivery Date	2nd Delivery Date	AB Delivery Date	LA Delivery Date	Material Number	PO in ULO	Open Quantity
MTS	IT_DC	Venaria	FR_MF_Carros Plant	01/07/2021	06/07/2021	06/07/2021	30/06/2021	BMXDAI1614	1	44
MTS	IT_DC	Venaria	FR_MF_Carros Plant	07/07/2021	10/07/2021	10/07/2021	01/07/2021	BMXDAI1614	1	44
MTS	IT_DC	Venaria	FR_MF_Carros Plant	26/06/2021	01/07/2021	01/07/2021	29/06/2021	BMXDAI1614	1	44
MTS	IT_DC	Venaria	FR_MF_Carros Plant	01/07/2021	06/07/2021	06/07/2021	30/06/2021	BMXDAI1614	1	44

- Prodotto MTS nel DC, *high runner*
- Nessun rifornimento per 2 settimane
- SS attuale che copre 7,5 giorni, data l'ADU
- Maggior consumo il 22/06 = 67% del SS

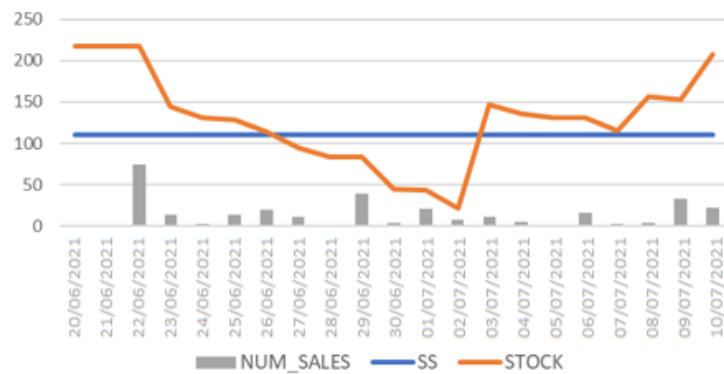


Figura 35 - Stock movie

- 2 giorni di ritardo di ricezione nel DC di 1 lotto = 44 pz

Si potrebbe pensare ad un ritardo di ricezione come RCA, ma in realtà si tratta di una causa aggiuntiva dello shortage. La vera causa è stata la pianificazione della produzione, con la priorità di servire l'alta domanda di altre linee, con un impatto in parallelo del picco di consumo di questo materiale.

È la responsabilità del SC manager, in collaborazione con i GFU, quella di definire un approccio Pareto per affrontare e attuare azioni preventive per i problemi ricorrenti che generano shortage, possibilmente con brevi deadline. La sintesi Pareto viene eseguita su base mensile, con una visione specifica dei risultati dei mesi passati e dei risultati dell'anno in corso.

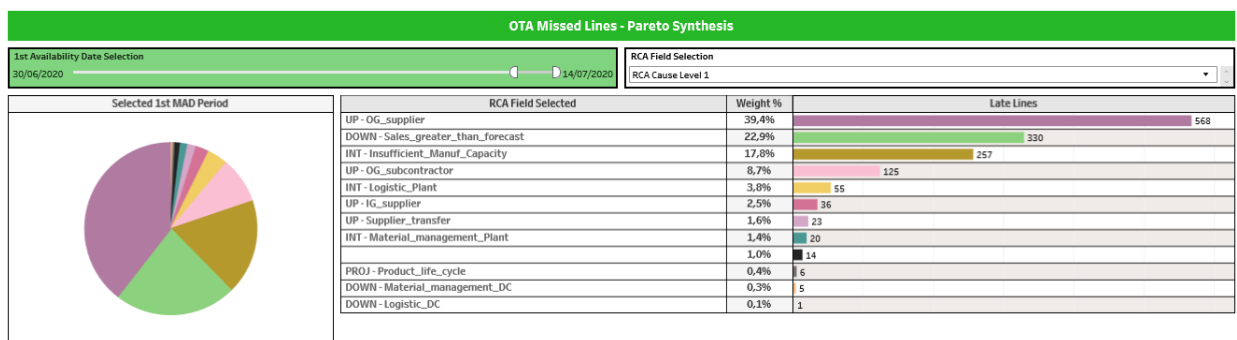


Figura 36 - Ordini con OTA mancate, Sintesi Pareto.

Fonte: OPM (Operational Performance Management) tool

Shortage dalla S19 alla S30 sulla linea STB – 5 Perché

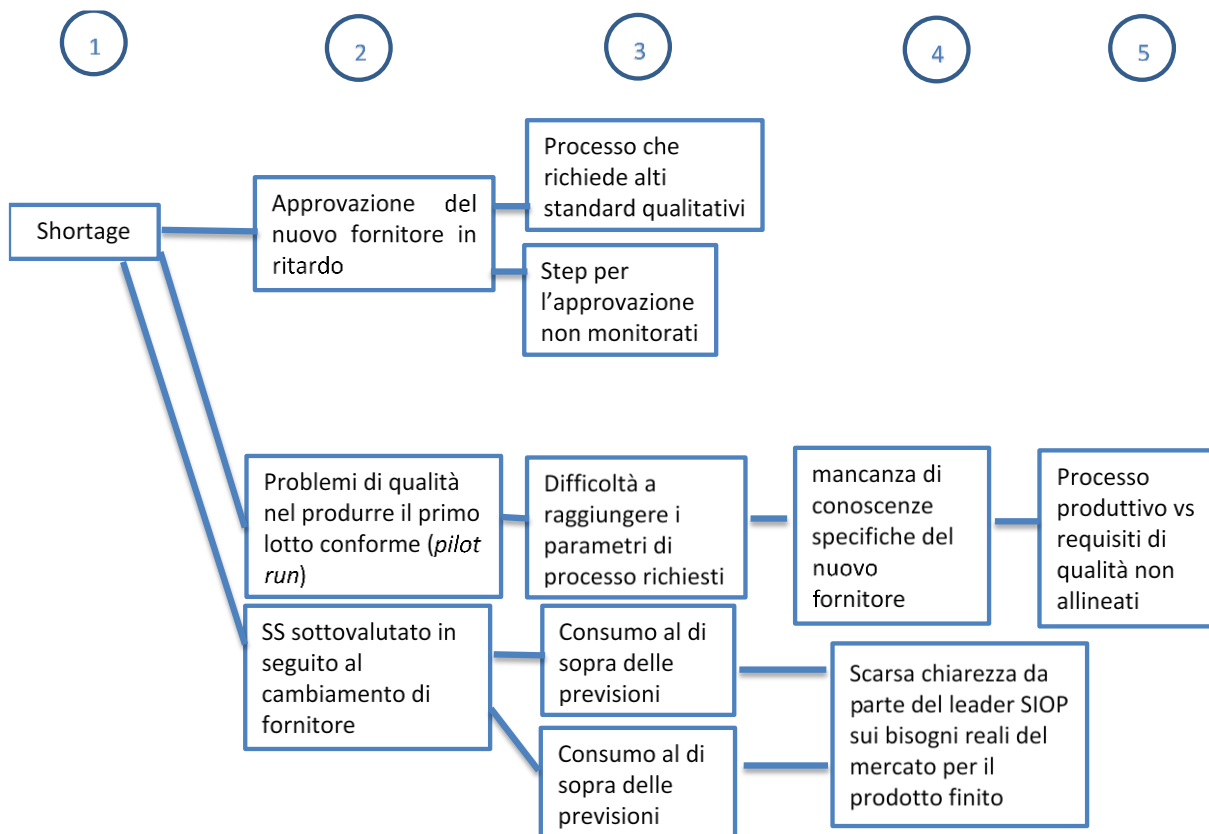


Figura 37 - Shortage dalla S19 alla S30 sulla linea STB – 5 Perché – Fonte: Elaborazione propria

Azioni correttive:

- Verificare se esiste una procedura per processi con complicazioni tecniche → Deadline S40
- Assicurare una gestione chiara per le qualificazioni di nuove fonti → Deadline W45
- Stimare un corretto SS in seguito a cambiamenti di fornitori → Deadline W51
- Migliorare il coordinamento con SIOP per avere previsioni più affidabili → Deadline W51
- In caso di trasferimenti di processi complessi, richiedere il supporto di un esperto durante le prime fasi → Deadline W46
- Valutazione degli strumenti prima del trasferimento → Deadline W45

Grazie alla sezione *Shortage Commenting* del tool OPM, in cui i GFU devono inserire le RCA quotidianamente, si può avere una visualizzazione in tempo reale della sintesi delle cause degli shortage. Come prevedibile, in un periodo di crisi delle materie prime, le cause principali sono legate alle forniture (figura 36).

4 Effetto Bullwhip (o Forrester) e Crisi del mercato dell'elettronica

4.1 Crisi dell'elettronica

Un effetto collaterale frutto della crisi sanitaria dovuta alla pandemia è senza dubbio la crisi dell'elettronica. Prima di spiegarne il motivo, occorre precisare che il Covid-19 ha avuto “soltanto” un effetto amplificatore sull'ormai sempre più importante impiego di semiconduttori, per soddisfare i fabbisogni di una produzione di prodotti sempre più complessi. Questi piccoli componenti elettronici che costituiscono i microchip, grandi solamente qualche nanometro, sono ormai presenti pressoché ovunque, prevalentemente nell'*automotive* e nel mercato dei PC, smartphone e tablet. Se da una parte il mercato dell'automobile ha subito un forte calo a partire dalla primavera dello scorso anno, implicando una scarsa affidabilità delle previsioni ed in alcuni casi la chiusura dei siti produttivi, quello dei dispositivi PC e smartphone ha avuto una netta crescita, con un boom delle vendite favorito anche dalla tecnologia 5G. Vista la natura imprevedibile di un fenomeno come una pandemia, questi comportamenti del mercato sono stati improvvisi. La diminuzione della domanda di componenti elettronici dovuta al calo del mercato dell'automobile è stata quindi controbilanciata dalla nuova era del lavoro e della didattica da remoto.

Il graduale ma rapido esaurimento degli inventari è dunque iniziato dal momento che i fornitori di microchip, fedeli alla logica del JIT (*Just in Time*), hanno iniziato a dedicarsi interamente al settore dell'elettronica di consumo. A trainare la domanda è stata prevalentemente la ripresa economica delle due principali potenze mondiali. La Cina e, a seguire, gli Stati Uniti, non si sono fatti attendere e si sono aggiudicati importanti quantità di componenti elettronici ben prima degli altri paesi concorrenti. I fornitori di componenti elettronici hanno quindi deciso di soddisfare la domanda dei produttori cinesi, optando per il settore dei beni di consumo, in quanto più in voga e più redditizio rispetto a quello dell'automobile. Tuttavia, anche nell'*automotive* la domanda è tornata a crescere verso fine 2020, spiazzando ulteriormente le catene di distribuzione.

Occorre ricordare che, ad aggravare la situazione nello scenario europeo ha contribuito il fatto che, i “wafer” di silicio su cui vengono saldati i componenti sono prodotti al 70% dalla sola azienda TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company). Di conseguenza, la brusca frenata dell’economia asiatica dovuta alla pandemia ha avuto conseguenze sul mondo intero, con onde d’urto più o meno importanti in base al numero di intermediari delle “supply chain”. A marzo del 2020, con l’inizio del confinamento su scala mondiale, si è registrato un drastico cambio dei consumi globali. A risentirne sono stati in particolare i veicoli, con un netto calo delle vendite che ha comportato uno stop alla produzione, con effetti a cascata travolgenti. La filiera di produzione di un'auto è molto estesa e interdipendente e i produttori di microchip ne sono diventati attori principali.

Tuttavia, la domanda di chip non è crollata, è aumentata di pari passo con l'impennata di vari altri mercati che l'epidemia ha fatto emergere, fra cui le console di videogiochi, i robot da cucina, le piastre per capelli, i telefoni, le webcam per i monitor, ecc. La crisi dell'auto non è durata a lungo, tanto che dopo qualche mese la domanda è tornata quasi ai livelli pre-epidemia, anche spinta dalla ritrosia di molti nel prendere i mezzi pubblici per paura del virus. A questo punto però iniziò a scarseggiare la disponibilità di chips sul mercato ed è quindi iniziata la crisi dei microchip, che tuttora prosegue e che secondo gli esperti continuerà fino al 2023. La stessa Apple, nonostante l'importante budget di cui può usufruire per limitare questo tipo di crisi, ha dovuto ritardare il lancio dell'iPhone 12 per paura che non ci fossero abbastanza chip per supportare la produzione. Il mondo della produzione dei microchip è importantissimo, ma anche estremamente complicato e nelle mani di pochi. Il seguente grafico spiega quanto sia specializzato questo settore:

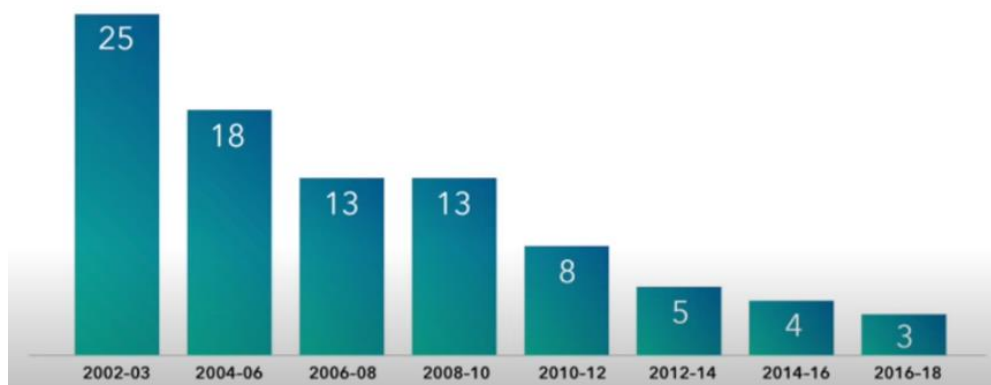


Figura 38 - Aziende leader della produzione di semiconduttori dal 2002 al 2018.

Fonte: Capital Group, Intel.

Nel 2002, le compagnie al mondo in grado di produrre il chip più piccolo in commercio in quel momento erano 25, mentre nel 2016 sono diventate solo tre. Si tratta di un mercato alquanto complesso perché il processo per produrre una serie di chip moderni è estremamente lungo. Ipotizzando che un impianto sia pronto per essere attivato, senza code di ordini, servono dai tre ai sei mesi dal momento dell'ordine al momento della consegna, a seconda del livello di complessità ed escludendo la parte logistica. È quindi estremamente semplicistico pensare di produrre più chip per intercettarne la domanda.

Ci sono inoltre altri due aspetti che stanno creando scarsità di questo prodotto. La mancanza di chip ha generato un effetto frusta, ovvero un cambio di comportamento dell'acquirente che genera effetti sempre più grandi nella filiera, fino ad influenzarne la produzione. Per fare un parallelo in modo da spiegare in maniera elementare questo effetto, basti pensare ai mesi di lockdown in cui sono venuti a mancare farina, pasta e carta igienica nei supermercati, e non perché non ce ne fossero quantità sufficienti per soddisfare il fabbisogno della popolazione. Basta che alcuni individui sospettino un'imminente scarsità di un prodotto perché inizino a fare scorte, generando un effetto di panico attorno a sé e costringendo anche le persone più razionali a dover comprare qualche pacco di pasta in più, per paura che la gente possa comprare le scorte fino ad esaurirle.

Ed è così che è successa la stessa cosa con le compagnie tecnologiche, che hanno piazzato ordini sempre più grandi per paura di rimanere senza chip, finendo per intasarne la produzione mondiale. Le compagnie produttrici si trovano dunque a dover provare a far ragionare i propri clienti, cercando di dissuaderli a piazzare ordini per quantità eccessive.

Talvolta sono invece anche le nazioni ad essere sospettate di far scorta di un certo prodotto, come sta avvenendo per la Cina con i microchip. L'epidemia ha mostrato tanti aspetti di come il nostro mondo sia molto interconnesso, ma anche estremamente fragile per i suoi equilibri. Come illustrato poc'anzi, le aziende di microchip al mondo sono poche, ed ecco lo spazio che occupano sul mercato:



*Figura 39 - Comparazione Market Share dei produttori di semiconduttori.
Fonte: TrendForce (marzo 2021)*

Come si può notare, la compagnia taiwanese TSMC detiene più della metà del market share. La Cina, che peraltro considera Taiwan sua, ha un suo piccolo share interno. Si trovano poi Samsung, Sudcoreana, ed altre tra cui l'americana GlobalFoundries. Questo significa che tutta la tecnologia del mondo passa per uno stretto collo di bottiglia controllato da Taiwan, per cui l'importanza strategica per la Cina si rende più che evidente.

Il 5 marzo scorso è stato reso noto che il governo cinese, nel suo piano quinquennale di sviluppo, avesse individuato vari aspetti strategici sui quali investire per avvantaggiarsi ancora rispetto al resto del mondo, fra cui lo sviluppo delle intelligenze artificiali e l'industria dei semiconduttori, in modo da avere perlomeno la capacità di produrre internamente il proprio fabbisogno di chip.

L'amministrazione e il congresso americani non si sono fatti attendere e hanno deciso di seguire la stessa direzione. Il senato ha infatti approvato una legge che prevede un piano di investimenti pubblici di centinaia di miliardi di dollari per una serie di opere strategiche che serviranno agli Stati Uniti per rendersi più indipendenti dal resto del mondo. Questi investimenti saranno dedicati a nuovi oleodotti, ricerca scientifica universitaria, studio delle intelligenze artificiali e circa 52 miliardi di dollari saranno stanziati per favorire lo sviluppo dell'industria americana dei semiconduttori e dei microprocessori.

Ad oggi la questione riguarda principalmente le playstation, le Nintendo switch, le automobili e le schede video, ma un domani potrebbe essere relativa a qualsiasi altra industria strategica e, gli Stati Uniti, in una situazione come questa sarebbero ancora dipendenti da Taiwan.

Il mondo globalizzato è entrato quindi gradualmente in crisi e sembra muoversi verso un sistema a blocchi di influenza, dove questi grandi apparati cominciano a farsi la guerra commerciale ed a minacciare di dotarsi della possibilità di rendersi indipendenti dal resto del pianeta. Queste sono in pratica azioni prodromiche di periodi peggiori, e ciò fa riflettere sul fatto che sia in corso una guerra commerciale e geopolitica che va ben oltre la sola questione dei microchip.

Inoltre, ad aggravare la crisi dei materiali, sono entrati in gioco ulteriori ostacoli non legati alla pandemia. Nell'agosto del 2020, l'uragano Laura ha portato diverse industrie petrolchimiche del Louisiana e del Texas a dover chiudere, fermando il 10/15% della produzione di polietilene e polipropilene. Un altro rallentamento dovuto a forze di causa maggiore che ha messo in ginocchio la stessa zona geografica, sede del più grande centro petrolchimico al mondo, che converte petrolio, gas ed altri sottoprodotti secondari in plastica, è stata l'ondata di gelo di febbraio 2021. Oltre a tutto ciò, il blocco del canale di Suez del 23 marzo causato dalla nave portacontainer Ever Given ha ulteriormente amplificato i LT dei materiali. Di seguito, l'aumento in percentuale dei prezzi di alcune delle materie prime più strategiche dovuto alla pandemia e alle cause sopracitate:



Figura 40 - Aumento in percentuale dei prezzi di alcune materie prime negli ultimi 12 mesi

4.2 Bullwhip

Il bullwhip è l'effetto di amplificazione della variabilità della domanda lungo la catena di approvvigionamento. È un effetto che provoca una distorsione della domanda, che viene amplificata man mano che si scende a monte della supply chain. Il risultato è quello di avere ordini in uscita verso i fornitori con una maggiore variabilità rispetto agli ordini dei clienti in entrata (nel caso specifico dei flussi di Schneider: Cliente <- Hub <- LDC/RDC <- Fabbrica <- Fornitore)



Figura 41 - Illustrazione dell'effetto Bullwhip

L'APICS (Association for Supply Chain Management), lo definisce “un cambiamento estremo nella posizione dell'offerta a monte di una catena di approvvigionamento generato da un piccolo cambiamento nella domanda a valle della supply chain”.



Figura 42 - Illustrazione della distorsione della domanda

Si tratta di un fenomeno comune nel mondo della Supply Chain, i cui effetti si sono visti accrescere negli ultimi mesi in seguito alla crisi sanitaria e dell'elettronica. L'effetto bullwhip è quindi un amplificatore dei “lead time” lungo le catene di approvvigionamento, e le cause non sono esclusivamente legate a periodi di crisi, bensì possono essere frutto di logiche di evasione degli ordini. Ad esempio, si possono verificare ripercussioni importanti lungo filiere di produzione interdipendenti nel momento in cui si ordinano lotti di quantità importanti ad intervalli di tempo molto distanziati l'uno dall'altro. Le modifiche mensili delle previsioni di vendita, dettate dalle analisi dei movimenti del mercato, portano a dover adattare i livelli degli stock di sicurezza a livello locale, generando così un aumento di ordini (se si prevedono scenari ottimistici) o una diminuzione, se non addirittura una cancellazione. Specialmente verso fine anno, il management tende ad insistere di voler diminuire le scorte e quindi limitare l'evasione di ordini verso i fornitori, nonostante il rischio di trovarsi in difficoltà all'inizio dell'anno nuovo. Ad aggravare le conseguenze dell'effetto bullwhip nel 2020 e nel corso di quest'anno è stato il cosiddetto “shortage gaming”. In un periodo come questo di shortage di materie prime, i clienti, spinti dal panico, tendono ad aumentare i propri stock di sicurezza e quindi ad ordinare più del solito, in modo da assicurarsi di avere a disposizione la materia in tempi ragionevoli, sottraendola alla concorrenza. Questo porta ad avere picchi di domanda che, ancora una volta, si ripercuotono lungo l'intera supply chain. Per cercare di limitare questo fenomeno, il compito del team downstream è quello di stabilire regole chiare con i clienti per il razionamento della

domanda, basate sul consumo passato piuttosto che sulla percentuale di ordini “aperti”, oltre all’applicare politiche di cancellazione più severe.

Esempio del distributore Arrow Electronique S.A.

A risentire dell’aumento della variabilità della domanda risalendo a monte della supply chain sono i costi e la relazione sia con i fornitori che con i clienti. Con lead time lunghi e poco affidabili, i produttori si trovano ad aver a che fare con una scarsa accuratezza delle previsioni e di conseguenza un servizio al cliente non all’altezza, che si riflette in un calo delle vendite. Uno dei tanti esempi di scarsa affidabilità verificatosi quest’anno da parte dei fornitori è il caso della dilatazione del lead time del componente HUA46121, fornito da Arrow:

Materiale	HUA46121		
Priorità	P1/545		
AMU	6680		
AMF	4992		
Stock - 11 maggio	1806		
SS	6409		
Stock Coverage - 11 maggio	5 Giorni		
Evoluzione LT	da 82 giorni a 112 giorni (dovuto al cambio di fornitore il 3/12/2020)	da 112 giorni a 196 giorni (9/02)	da 196 giorni a 182 giorni e rimodificato a 196 giorni lo stesso giorno (22/04)
Fornitore	Cambio di fornitore: da EBV a Arrow (3/12/2020)		
Discrepanza di inventario	-1235 pcs (5/05)		

Figura 43 - Estensione del LT da parte del fornitore

Si può notare come nell’arco di meno di 5 mesi il lead time è più che raddoppiato. Ad aggravare la situazione, inoltre, ha contribuito la discrepanza di inventario di 1235 pz annunciata dal magazzino ad inizio maggio. Si tratta di un componente classificato nel Netshort come priorità 1, dal momento che ha un potenziale impatto di 545 linee di shortage al mese.

Di fronte a situazioni come queste, occorre reagire con un piano d'azione chiaro e predefinito con estrema prontezza. Il che non è sempre il caso, visto l'elevato numero di articoli che i GFU devono gestire quotidianamente. A rendere ancora più visibile l'allerta sono i messaggi di pull-in suggeriti dal sistema:

Messaggi MRP 25/02

Material	PO	PO date	Ex1	Exc. Mess. Txt 1	Date	Rec./reqd.qty	Resch.date	Supplier	Gap for Pull-IN
HUA46121	1123331496	04.01.2021	10	Reschedule in	03/08/2021	6 000,000	11/03/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	145
HUA46121	1123356444	07.01.2021	10	Reschedule in	03/08/2021	4 000,000	08/04/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	117
HUA46121	1123356447	07.01.2021	10	Reschedule in	03/08/2021	6 000,000	23/04/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	102
HUA46121	1123356456	07.01.2021	10	Reschedule in	03/08/2021	8 000,000	20/05/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	75
HUA46121	1123758915	22.02.2021	10	Reschedule in	07/09/2021	10 000,000	29/06/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	70
HUA46121	1123758916	22.02.2021	10	Reschedule in	07/09/2021	8 000,000	17/08/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	21

Messaggi MRP 30/04

Material	PO	PO date	Ex1	Exc. Mess. Txt 1	Date	Rec./reqd.qty	Resch.date	Supplier	Gap for Pull-IN
HUA46121	1123356444	07.01.2021	10	Reschedule in	10/08/2021	4 000,000	30/04/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	102
HUA46121	1123356447	07.01.2021	10	Reschedule in	21/09/2021	6 000,000	27/04/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	147
HUA46121	1123356456	07.01.2021	10	Reschedule in	17/08/2021	8 000,000	22/03/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	148
HUA46121	1123758915	22.02.2021	10	Reschedule in	21/09/2021	10 000,000	15/06/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	98
HUA46121	1123758916	22.02.2021	10	Reschedule in	21/09/2021	8 000,000	12/08/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	40

Messaggi MRP 12/05

Material	PO	PO date	Ex1	Exc. Mess. Txt 1	Date	Rec./reqd.qty	Resch.date	Supplier	Gap for Pull-IN
HUA46121	1123356444	07.01.2021	10	Reschedule in	12/10/2021	4 000,000	12/05/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	153
HUA46121	1123356447	07.01.2021	10	Reschedule in	12/10/2021	6 000,000	12/05/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	153
HUA46121	1123356456	07.01.2021	10	Reschedule in	12/10/2021	8 000,000	03/05/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	162
HUA46121	1123758915	22.02.2021	10	Reschedule in	12/10/2021	10 000,000	21/05/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	144
HUA46121	1123758916	22.02.2021	10	Reschedule in	12/10/2021	8 000,000	06/07/2021	ARROW ELECTRONIQUE SA	98

Figura 44 - Estrazione degli avvisi di pull-in da SAP per il componente elettronico HUA46121

Il delta fra la data confermata dal fornitore e la data desiderata è molto importante. In assenza di provvedimenti, si parla quindi di uno shortage preannunciato.

Di fronte a piani di consegna scarsamente affidabili, soprattutto per componenti di tale criticità, è fondamentale prendere provvedimenti e cercare alternative nel mercato, altrimenti si rischia di mettere in pericolo la continuità produttiva.

A livello strettamente produttivo i costi possono aumentare significativamente, dal momento che le percentuali di fabbricabile possono variare con estrema facilità di settimana in settimana. Specialmente in un'industria complessa come quella dell'elettronica, dove sono molteplici i componenti necessari per la produzione di una scheda elettronica, la mancanza di uno solo può impedire il lancio di produzione. In un periodo di crisi (in termini di shortage) come quello attuale, la fabbrica di Carros si trova a far fronte a settimane con bassissime

percentuali di fabbricabile, in cui ci si trova obbligati a dover ridurre la capacità produttiva (e di conseguenza anche il numero di operai), nell'attesa di ricevere i componenti critici mancanti e aumentare il fabbricabile per le settimane a venire. Un piano di produzione così incerto necessita quindi di continui costosi aggiustamenti.

Quando persistono le fluttuazioni degli ordini, non previste dai forecast inviati ai fornitori, anche la relazione con questi ultimi rischia di diventare delicata.

Esiste un coefficiente per valutare l'aumento della variabilità lungo la catena di approvvigionamento:

$$Bw = \frac{\text{Coefficiente di variazione degli ordini ai fornitori}}{\text{Coefficiente di variazione degli ordini dai clienti}}$$

Se il coefficiente $Bw > 1$ la variabilità della domanda aumenta, ovvero si verifica l'effetto Bullwhip.

$$\text{Nota: Coefficiente di variazione} = \frac{\text{deviazione standard}}{\text{media}}$$

Per la produzione di alcuni moduli, Carros opta per l'esternalizzazione della produzione delle schede elettroniche presso fornitori partner, chiamati EMS. In questo caso, la variabilità della domanda lungo la catena di approvvigionamento porta ad un effetto Bullwhip ancora più ampio, visto il numero di intermediari. Un esempio sono i moduli "high runner" BMXAMI0800 e BMXAMI0810(H), appartenenti alla gamma M340. L'assemblaggio del primo codice necessita della scheda elettronica BBV41772, mentre il secondo della BBV41768, entrambe prodotte presso Flextronics Manufacturing in Romania.



Figura 45 - Esempio del flusso Avnet << Fletronics << CARROS << Newlog (dati da settembre 2020 ad agosto 2021) – Fonte: Elaborazione personale

Il Lead Time totale di questa Supply Chain è superiore a 14 settimane.

Lungo la Supply Chain per arrivare a servire l'ordine per il prodotto in questione, si può notare che la variabilità è moltiplicata x 1,34 nel momento in cui si effettua l'ordine a Carros, x 2,37 nel momento dell'ordine delle PCBA a Flextronics, fino ad arrivare a ben 11,49 per gli ordini dei componenti al fornitore T2.

In Figura 45, vengono tracciate le rette costanti indicative della media degli ordini in due periodi: prima (settembre – marzo) e dopo (aprile – agosto) il lieve calo della domanda del prodotto finito. La conseguenza significativa è che il calo della domanda visto dai fornitori è molto più netto (-38%) rispetto al calo della domanda reale di vendita (-11%), testimoniando come un leggero cambiamento nelle vendite possa far emergere un grande impatto nell'offerta, e di conseguenza nella gestione delle scorte.

4.3 Messaggi MRP

Per limitare le conseguenze del Bullwhip occorre, nei limiti del possibile, aumentare la frequenza di riapprovvigionamento, diminuendone le quantità. Inoltre, è fondamentale saper interpretare e correggere i calcoli dell'MRP. Grazie alla transazione YLOMD06, il sistema suggerisce i “messaggi MRP” (relativi a PO o OF), analizzabili per *Purchasing Group* (codice GFU) o per *MRP Controller* (gamma di prodotti). I messaggi più importanti da analizzare sono i seguenti:

6	15	Reschedule out
	20	Cancel process
	40	Coverage not provided by master plan
	56	Shortage in the planning time fence
	57	Disc. matl partly replaced by follow-up
	58	Uncovered reqmt after effective-out date
	59	Receipt after effective-out date
7	70	Max. release qty - quota exceeded
	10	Reschedule in
	30	Plan process according to schedule
	96	Stock fallen below safety stock level

Figura 46 - Messaggi MRP

Il messaggio 15 suggerisce di posticipare un PO o un OF, il messaggio 20 di cancellarlo, ed il 15 di anticiparlo. Questa transazione viene consultata sia dal team a monte, per richiedere ai fornitori di anticipare gli ordini, sia dal team a valle, in modo da poter dare le corrette priorità alla produzione.

In periodi di crisi come quello attuale, il principale focus dei GFU a valle deve essere sui messaggi 15 (*push-out*) sui PO di riapprovvigionamento a Newlog, in modo da garantire le corrette priorità alla produzione, evitando di produrre ciò che non è urgente. Così facendo, viene data la giusta priorità ai componenti e dunque le reali necessità ai GFU a monte.

Di seguito vengono riportati due casi riguardanti il messaggio 15.

1° caso

Nella seguente visione, il sistema suggerisce di posticipare l'ordine dal 17 febbraio al 22 marzo:

A..	Date	MRP ele...	MRP element data	Rescheduling...	E..	Receipt/Reqmt	Available Qty	Sup
	16.02.2021	Stock					35	
	16.02.2021	SafeSt	Safety Stock			20-	15	
	17.02.2021	ShpgNt	1123286225/00010	22.03.2021	15	30	39	FR
	18.03.2021	----->	End of Replen. Lead.					
	20.12.2021	PldOrd	4385236496/STPO			30	30	FR
	16.02.2021	SLocSt	3000 SLoc Not Planne				0	
	16.02.2021	SLocSt	3001 SLoc Not Planne				0	
	16.02.2021	SLocSt	4900 SLoc Not Planne				0	
	16.02.2021	SLocSt	4901 SLoc Not Planne				0	

Figura 47 - Esempio messaggio MRP 15 (push-out)

Stato del prodotto a Newlog:

- 35 pezzi in magazzino
- Stock di sicurezza di 20
- -> Le *Fixed Issues* (ordini dei clienti) ammontano a 6 pz
- L'ordine, essendo oltre la data orizzonte del 18 marzo e non avendone bisogno, può quindi essere cancellato. Prima di rimuoverlo, occorre verificare che a Carros non ci siano già i prodotti in corso di fabbricazione (o in QM-lot: ispezione finale) o già disponibili in magazzino per essere spediti altrimenti, cancellando il PO 1123286225, non si riuscirebbero a spedire i prodotti a livello informatico.

Stato del prodotto a Carros:

- 25 pezzi in QM-lot

Material: STBAHI8321KC HART interface module, 4 channel
 Plant: FRD5 MRP Type: ZP Material Type: ZPAR Unit: PCE SESA405546 07.08
 Displ. Filter: SAP Only receipts Selection rule:

A..	Date	MRP ele...	MRP element data	Rescheduling...	E..	Receipt/Reqmt	Available Qty	Pro...	Sto...
	16.02.2021	Stock					0		
	17.02.2021	QM-lot	040013183401	15.02.2021	10	25	5-		5000
	24.02.2021	----	End of Replen. Lead.						
	17.12.2021	PldOrd	4388031734/STCK			30	25	M001	5000
	16.02.2021	SLocSt	4900 SLoc Not Planne				0		4900
	16.02.2021	SLocSt	4901 SLoc Not Planne				0		4901
	16.02.2021	SLocSt	4910 SLoc Not Planne				0		4910
	16.02.2021	SLocSt	4911 SLoc Not Planne				0		4911
	16.02.2021	SLocSt	4912 SLoc Not Planne				0		4912
	16.02.2021	SLocSt	4921 SLoc Not Planne				0		4921

Figura 48 - Esempio messaggi MRP

Poiché l'ordine è di 30 pezzi e si hanno solo 25 pezzi in QM-lot, questa azione consente di anticipare un possibile problema di spedizione. Pertanto, in questo caso, non è necessario cancellare l'ordine, bensì modificarne la quantità:

Standard PO 1123286225 Vendor 2FR04380 SCHNEIDER ELECTRIC FRAN... Doc. date 23.12.2020

Header

Item	S...	Item	Material	Short Text	PO Quantity	OU	C	Delv. Date	Net Price	Curr...	Per	OPU Matl
10			STBAHI8321KC	HART interface module, 4 cha...	25	PCE	1	12.02.2021	79,70	EUR	1	PCE FCH
20			STBCPS2111K	AUX POWER SUPPLY KIT CO...	42	PCE	1	26.01.2021	40,26	EUR	1	PCE SE R
										EUR		
										EUR		
										EUR		
										EUR		
										EUR		

Default Values Add Planning

Item [10] STBAHI8321KC, HART interface module, 4 chann...

Material Data Quantities/Weights Delivery Schedule Delivery Invoice Conditions Texts Delivery Address **Confirmations**

Conf. Control Conf with Inb.del Order Ack. Acknowl.Reqd Rej

Rej Code Anomaly Text

CC	D	Delivery Date	Time	Quantity	Reference	Created on	Inb. Delv.	Itm	HL It...	Batch	Quantity Red
AB	1	16.02.2021		25		15.02.2021		0	0		0

Figura 49 - Modifica quantità di un PO

Essendo i prodotti in fase di controllo finale a Carros, è necessario modificarne la *Delivery Date*, posticipandola di circa 2 giorni. Si tratta quindi di una falsa necessità, ma poiché i pezzi sono già stati prodotti, è necessario seguire questo procedimento per non avere controversie di spedizione.

2° caso

Esempio di 4 ordini di riapprovvigionamento da posticipare:

	Material	EMS58383	LVCS (5 M VOLTAGE SENSOR CABLE)								
	Plant	FR43	MRP Type	ZP	Material Type	ZPAR	Unit	PCE			
	Displ. Filter	SAP Only receipts			Selection rule						
	A..	Date	MRP ele...	MRP element data	Rescheduling...	E..	Receipt/Reqmt	Available Qty	Sup...	Sto...	Confi...
		16.02.2021	Stock					55			
		16.02.2021	SafeSt	Safety Stock			34-	21			
		17.02.2021	ShpgNt	1123479706/00030			7	28	FRD5 4000	AB	
		17.02.2021	ShpgNt	1123535046/00030			7	35	FRD5 4000	AB	
		17.02.2021	ShpgNt	1123548774/00060	23.02.2021	15	7	42	FRD5 4000	AB	
		17.02.2021	ShpgNt	1123548780/00050	24.02.2021	15	7	49	FRD5 4000	AB	
		17.02.2021	ShpgNt	1123618545/00050	26.02.2021	15	7	56	FRD5 4000	AB	
		19.02.2021	ShpgNt	1123618547/00060	01.03.2021	15	7	51	FRD5 4000	AB	
		02.03.2021	---->	End of Replen. Lead.							

Figura 50 - Esempio messaggi MRP 15

Nella visione FRD5, ci sono 21 pezzi già disponibili, 7 in produzione, 7 in fase di ispezione finale e 7 che non sono ancora stati prodotti.

Material	EMS58383	LVCS (5 M VOLTAGE SENSOR CABLE)						
Plant	FRD5	MRP Type	ZP	Material Type	ZPAR	Unit	PCE	
Displ. Filter	SAP Only receipts	Selection rule						

A..	Date	MRP ele...	MRP element data	Rescheduling...	E..	Receipt/Reqmt	Available Qty	Pro...	Sto...	C...
	16.02.2021	Stock					21			
	15.02.2021	PrdOrd	020214416640/ZMD1/Re		07	7	28	M001	5000	
	17.02.2021	QM-lot	040013185066	16.02.2021	10	7	0		5000	
	17.02.2021	PrdOrd	020214437464/ZMD1			7	7	M001	5000	
	24.02.2021	----->	End of Replen. Lead.							

Figura 51 - Esempio messaggi MRP

Di conseguenza, i primi 5 ordini (di riapprovvigionamento) a Newlog non devono essere modificati, perchè saranno serviti dai 21 prodotti già pronti + 14 in corso di produzione a Carros. Per contro, gli altri devono essere posticipati alla data suggerita seguente:

Additional Data for MRP Element

Purchasing Doc. 1123548780 16 Delivery

Confirm. Cat. AB Delivery Date 16.02.2021

Quantity 7 PCE Net Price 18,66 / 1

Vendor 2FR04380 SCHNEIDER ELECTRIC FRANCE

Supplying Plant FRD5 Horizon Manuf

Exception 15 = Reschedule out (24.02.21/23.02.21)

Figura 52 - Esempio messaggi MRP

In questo modo, i GFU e la produzione avranno una corretta visione delle reali esigenze.

A.	Date	MRP ele...	MRP element data	Rescheduling...	E.. Receipt/Reqmt	Available Qty	Pro...
	16.02.2021	Stock				21	
	15.02.2021	PrdOrd	020214416640/ZMD1/Re	07	7	28	M001
	17.02.2021	QM-lot	040013185066	22.02.2021 15	7	14	
	17.02.2021	PrdOrd	020214437464/ZMD1	25.02.2021 15	7	21	M001

Figura 53 - Esempio messaggi MRP

A questo punto, il sistema suggerisce di posticipare anche i due OF. Tuttavia, poiché il primo è in QM-lot, non deve essere modificato. Per quanto riguarda il secondo, il sistema richiede di posticiparlo oltre la data orizzonte, di conseguenza può essere cancellato, in modo da dedicare la capacità produttiva esclusivamente ai fabbisogni reali, rendendo più precise anche le esigenze di approvvigionamento di componenti.

Fare questa pulizia del flusso del proprio portafoglio ogni mattina permette di:

- 1 Gestire le spedizioni parziali (es: indicare come "ricezione completata" se la quantità parziale spedita soddisfa il fabbisogno)
- 2 Anticipare i problemi informatici di spedizione al magazzino outbound
- 3 Dare le giuste informazioni alla produzione per le priorità delle linee
- 4 Dare la giusta visione delle priorità sui componenti
- 5 Gestire i PO con date di riapprovvigionamento nel passato. Talvolta queste ultime sono indicate in LA (in transito) da diversi giorni, il che indica un problema di trasporto o di ricezione della merce presso il DC.

4.4 Healthy stock

Un'altra linea guida di Schneider per tentare di arginare gli ampi lead time è l'implementazione della metrica "healthy stock", oltre a quella di cercare di ridurre il numero di intermediari nella catena di approvvigionamento.

Per stimare i KPI dei livelli di scorta, far riferimento alla sola quantità può risultare poco significativo. È importante saper definire una "copertura" in termini temporali, attraverso la DIN (*Days of Inventory*) media. Per definire la criticità dei componenti e dei prodotti finiti si parla dunque di giorni (o settimane o mesi) di copertura. Tuttavia, l'indicatore DIN non è sufficiente per misurare correttamente la qualità del livello di scorte, dal momento che la dispersione della copertura di stock è piuttosto ampia. Spesso le gamme di prodotti a bassa rotazione hanno tassi di copertura molto elevati, che possono arrivare a coprire fino a 150-200 giorni. Al fine di mantenere il DIN medio ad un livello ragionevole, alcuni parametri di stock di prodotti "*high runner*" sono impostati a livelli piuttosto bassi per poter compensare, ma questo implica un rischio di shortage più elevato, portando ad uno scarso livello di servizio. Per queste ragioni, si è iniziato a parlare di "*healthy e unhealthy stock*", con l'obiettivo di migliorare il livello di servizio limitando i costi. È importante quindi individuare quali scorte si hanno in eccesso, quali sono invece in carenza (non solo per servire gli ordini in arrivo, ma anche per soddisfare il livello di scorte di sicurezza) e quali sono i prodotti "*slow moving*" o addirittura obsoleti, per evitare di sostenere costi di stoccaggio non necessari.

Con il concetto DIN vengono individuati lo stock in eccesso e quello mancante. Occorre invece avere una visione supplementare con l'*unhealthy stock*, che rappresenta la porzione di scorte al di fuori dell'intervallo target.

Esempio di un modello MTS:

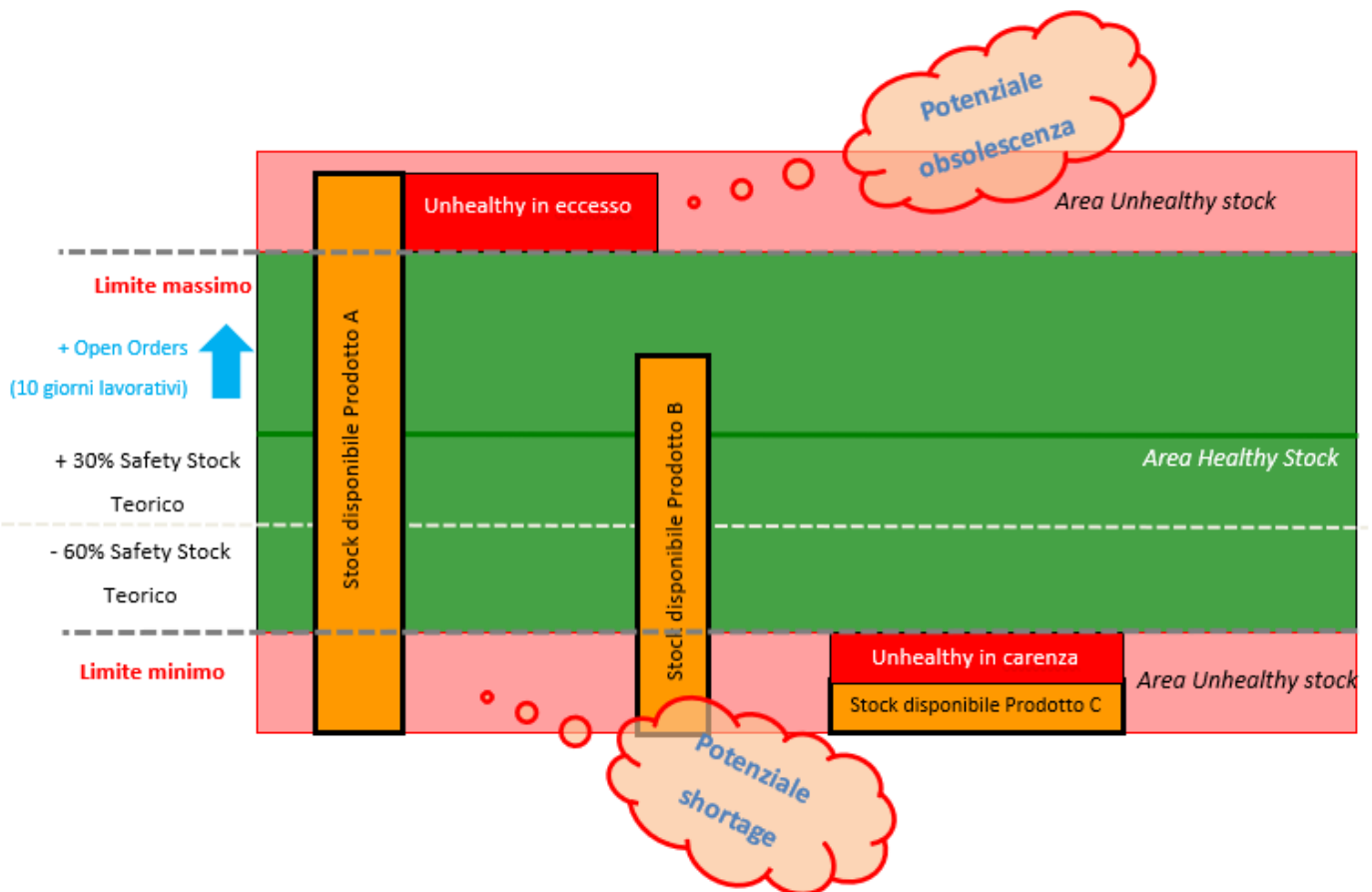


Figura 54 - Healthy e Unhealthy Stock – Esempio di un modello MTS

Idealmente, l'obiettivo è quello di avere un livello di scorta che rientri nella zona "salutare". Il delta per avvicinarsi a questa zona rappresenta quindi il margine di miglioramento. Quando si ha uno stock eccessivo, si ha spesso a che fare con un rischio di obsolescenza del prodotto.

Al contrario, uno stock non sufficiente è sinonimo di rischio di shortage. Riducendo lo stock "malsano" si riesce quindi ad aumentare il livello di servizio, cercando allo stesso tempo di diminuire il livello globale delle scorte, garantendone una migliore qualità.

Prima di analizzare i calcoli dei differenti componenti che costituiscono l'"unhealthy stock", è importante definire il concetto di scorta teorica. Secondo la guida finanziaria di Schneider, si ha il 100% di deprezzamento del livello delle scorte disponibili oltre i 2 anni di copertura, il 50% per una copertura fra gli 1 e i 2 anni e nessuna svalutazione per una copertura inferiore a 1 anno.

Questo ragionamento non è applicabile per i nuovi prodotti, ovvero con una data di creazione ERP del materiale inferiore a 1 anno. In questo caso, si parla di scorte disponibili riferendosi al

saldo delle scorte dopo aver dedotto tutti gli ordini di vendita aperti, gli ordini di trasferimento delle scorte e 10 giorni lavorativi di fabbisogno di componenti dagli ordini di produzione. Si fa riferimento al calcolo delle scorte teoriche perché i sistemi informatici dell'inventario includono unicamente dati riguardanti le quantità e i costi standard, senza considerare le svalutazioni a livello di componentistica o la data di commercializzazione per NPI, che dovrebbe essere rimossa dal calcolo del deprezzamento per obsolescenza durante il primo anno. Grazie alla visibilità delle scorte a livello di componentistica nell'impianto, i GFU possono rivedere i parametri di stock e adottare possibili azioni preventive e correttive.

In alcuni casi, classificati come Eventi Speciali, fra cui il lancio di nuovi prodotti (*Phase In*), disastri naturali o trasferimenti industriali o di fornitori, si richiede un aumento temporaneo delle scorte.

4.4.1 Calcolo MTS e MTO

La zona "sana" di qualsiasi stock ha due livelli: minimo e massimo. Gli ordini in un orizzonte di 10 giorni lavorativi si riferiscono agli ordini di vendita, agli ordini di trasferimento di stock e agli ordini di produzione dalla data di estrazione dei dati ai nove giorni lavorativi successivi.

Le scorte che superano il livello massimo sono chiamate scorte in eccesso, mentre le giacenze inferiori al livello minimo sono dette scorte mancanti. Gli articoli MTO non hanno un livello minimo di stock sano, ovvero lo stock mancante è sempre uguale a zero.

MTS

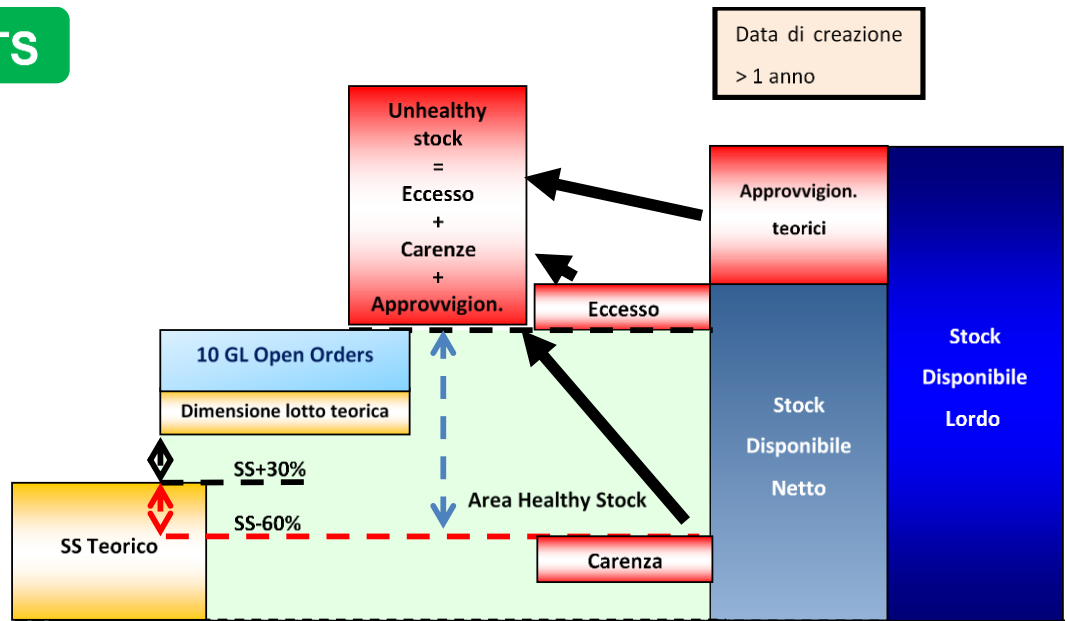


Figura 55. Copertura di stock per il calcolo dell'approvvigionamento teorico =
(Stock disponibile "lordo" – fabbisogno componentistica per 10 giorni lavorativi +
Open SO/STO) / 12 mesi di consumo storico o previsto

Limite Massimo Healty Stock = Ordini nei 10 giorni lavorativi + SS Teorico * (1 + 30%) +
Dimensione lotto teorica

Il +30% permette di avere un buffer contro il sottoconsumo casuale (ed accettabile) e le consegne anticipate.

Limite Minimo Healty Stock = SS Teorico * (1 – 60%)

- Se Stock disponibile – Approvvigionamento teorico – Limite Massimo Healty Stock > 0
→ Eccesso Unhealthy
- Se Stock disponibile – Limite Minimo Healty Stock < 0 → Carenza Unhealthy
- **Valore dell'Unhealthy Netto** = Eccesso + Carenze (in valore assoluto) +
Approvvigionamento teorico – Valore degli Eventi Speciali
- **Stock disponibile "lordo"** = Unhealthy Stock Netto / Stock disponibile

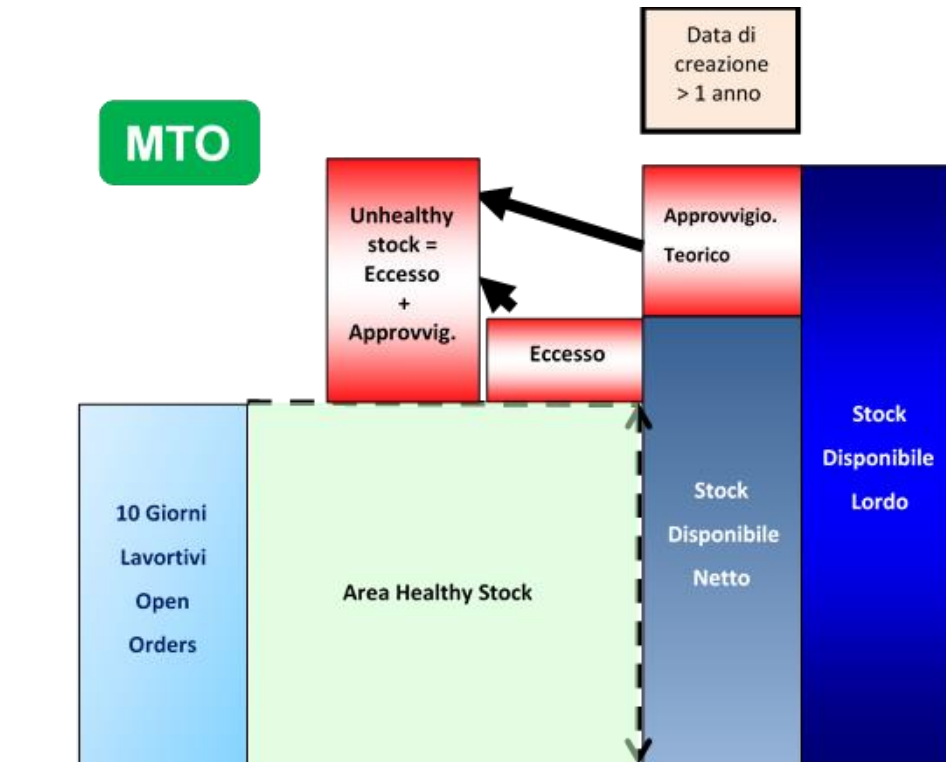


Figura 56 - Copertura di stock per il calcolo dell'approvvigionamento teorico = (Stock disponibile "lordo" – fabbisogno componentistica per 10 giorni lavorativi + Open SO/STO) / 12 mesi di consumo storico o previsto

- **Limite Massimo Healty Stock** = Ordini in 10 giorni lavorativi
- **Limite Minimo Healty Stock** = 0

Lo stock MTO dovrebbe essere preparato e reso disponibile solo quando ci sono ordini o richieste specifiche.

- Se Stock disponibile – Approvvigionamento teorico – Limite Massimo Healty Stock > 0
→ Eccesso Unhealthy

Valore dell'Unhealthy Netto = Eccesso + Approvvigionamento teorico – Valore degli Eventi Speciali

Stock disponibile "lordo" = Unhealthy Stock Netto / Stock disponibile

Calcolo dello Stock di Sicurezza Teorico:

Ci sono due formule per calcolare lo **Stock di Sicurezza Teorico**, fra le quali Schneider predilige la più vantaggiosa dal punto di vista economico (il minore fra le due):

- **$SS = \text{Coeff.} * (\text{ADU o ADF}) * \sqrt{D}$**
 - Il coefficiente SS dipende dalla classe ABC/FMR dell'articolo
 - ADU: *Average Daily Usage* (Consumo medio giornaliero)
 - ADF: *Average Daily Forecast* (Previsione media giornaliera)
 - D: Lead Time standard di riapprovvigionamento in giorni lavorativi
- **$SS = n * \sigma * \sqrt{D}$**
 - n: in base all'obiettivo del livello di servizio = **2,06** (corrisponde ad un livello di servizio target del 98%, basato sull'ipotesi di una distribuzione normale)
 - σ : deviazione standard giornaliera
 - D: Lead Time standard di riapprovvigionamento in giorni lavorativi
 - La previsione (ADF) non è applicabile qui, poiché la deviazione netta può essere derivata solo dal consumo storico.

Per riassumere, il calcolo dell'healthy stock viene applicato per i prodotti finiti (sia MTO che MTS) nei centri di smistamento e per i componenti e le materie prime nelle fabbriche. Non può invece essere applicato per gli articoli in transito, per quelli in corso di lavorazione (WIP), per le scorte dei "front office", per gli ordini di acquisto non ancora ricevuti, per le scorte post-vendita (pezzi di ricambio) o per le scorte dedicate alla manutenzione.

Una volta calcolato l'unhealthy stock, è necessario identificare i cosiddetti eventi speciali e gli articoli "unhealthy". È necessario sviluppare una "Root cause analysis" per questi ultimi attraverso un'analisi di Pareto, per poi definire un piano d'azione, definendo un proprietario d'azione con il compito di ridurre le scorte "malsane". Tutto ciò viene riportato sulla piattaforma interna DISS. I GFU devono quindi monitorare il valore e il trend dell'unhealthy stock, rivedendo la strategia se e quando necessario.

4.4.2 Root Causes – Eventi speciali

Il principio è quello di avere uno stock aggiuntivo temporaneo per poter coprire alcuni eventi specifici, che non dovrebbero essere ricorrenti. Un tipico esempio sono i trasferimenti di fornitori o i cambiamenti nel "design dei flussi". Per quanto riguarda i periodi di chiusura dei fornitori, solitamente noti con largo anticipo, occorre mettersi d'accordo per costituire uno stock d'anticipazione nel corso del downtime del fornitore. Un altro motivo che porta a dover

accumulare le scorte è il lancio di un nuovo prodotto, per cui parte dei componenti viene riservata all'R&D.

Secondo la fluttuazione dei prezzi dei fornitori, quando si prevede un aumento dei prezzi delle materie prime, si tende a voler anticipare gli ordini. Allo stesso modo, talvolta il Top Management richiede di approfittare dei momentanei prezzi bassi sul mercato, facendo acquisti speculativi interni nonostante non se ne abbia bisogno. Più genericamente, l'inventario di emergenza viene costruito per far fronte a perturbazioni lungo la catena di approvvigionamento, disastri naturali, ecc.

I pilastri su cui intervenire per ridurre le percentuali di unhealthy stock sono i seguenti:

- Revisionare lo stock di sicurezza, in base al carico di lavoro sostenibile
- Rivedere la dimensione dei lotti, in collaborazione con i leader SIOP
- Esaminare i lead time
- Bilanciare gli stock (e i flussi di materiale) fra i diversi centri di smistamento
- Riutilizzo degli "scrap", con l'accordo del dipartimento R&D
- Correggere le previsioni, con il supporto dei dipartimenti di Vendite e Marketing
- Migliorare l'accuratezza dei livelli di scorta, con l'appoggio dei Front Office
- Disegnare una VSM

4.4.3 Classificazione ABC / FMR in un tipico centro Schneider

Innanzitutto, quando si parla di gestione di magazzino occorre conoscere quali sono le quantità minime (e massime: LOQ, *Large Order Quantity*) per gli ordini, il loro termine ultimo di vendita (o di approvvigionamento se si parla di componentistica), l'AMU (Average Monthly Usage) e l'AMF (Average Monthly Forecast) e la dispersione fra le previsioni e la realtà.

Dal momento che le scorte hanno un impatto diretto sullo stato patrimoniale di ogni azienda, occorre valutarne il valore e di conseguenza stimare il budget da mettere a disposizione per la gestione del magazzino.

ATTIVO	PASSIVO
Immobilizzazioni	Patrimonio netto
Attivo Circolante Scorte Crediti	Debiti

Figura 57 - Ruolo delle Scorte nello stato patrimoniale di un'azienda

L'obiettivo della classificazione ABC/FMR è quello di capire quali prodotti sono essenziali per l'attività dell'azienda e quali sono meno importanti.

Le realtà produttive caratterizzano i prodotti secondo i concetti teorizzati da Pareto (sostenitore della tesi che il 20% delle cause produce l'80% degli effetti), per identificare il 20% dei prodotti veramente cruciali per il business dell'azienda, in modo da poterci dedicare un peso maggiore.

Esempi del 20% delle cause che genera l'80% degli effetti:

- Il 20% dei prodotti consente l'80% delle vendite
- Il 20% dei clienti riceve l'80% delle vendite
- Il 20% dei prodotti in magazzino rappresenta l'80% del valore dell'inventario
- Il 20% degli articoli prelevati dal magazzino procura l'80% delle vendite
- ecc.

La classificazione standard è la seguente:

- Prodotto A (quantità * prezzo unitario): 80% del fatturato
- Prodotto B (quantità * prezzo unitario): 15% del fatturato
- Prodotto C (quantità * prezzo unitario): 5% del fatturato

La classificazione ABC si basa quindi sul valore del consumo, ovvero la quantità annuale prevista o consumo reale * prezzo unitario

Valore del consumo di un articolo, in percentuale del valore di consumo totale:

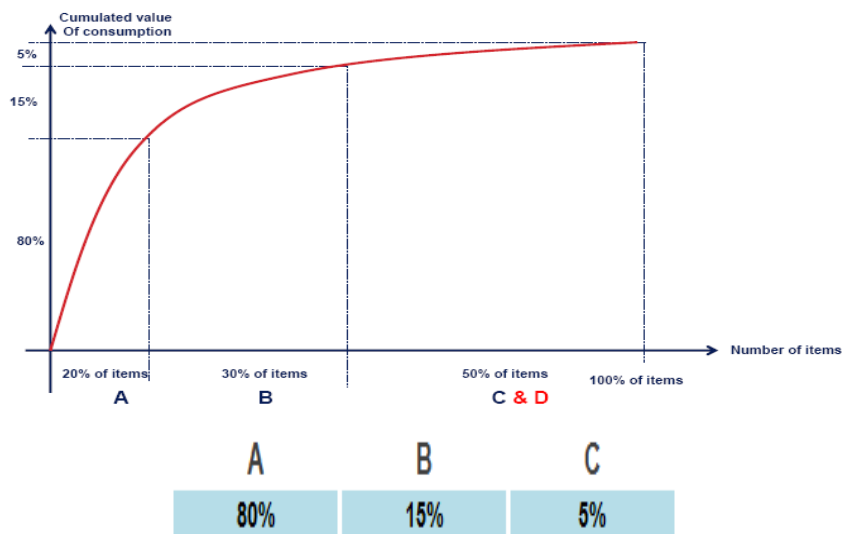


Figura 58 - Classificazione ABC

La classificazione FMR si basa invece sul consumo mensile medio.

Numero di prelievi dal magazzino o numero di vendite:

F	M	R	S
Fast moving	Medium moving	Rare moving	Very Rare moving
$\geq 1/\text{settimana}$	$< 1/\text{settimana}, \text{ ma } \geq 1/\text{mese}$	$< 1/\text{mese}, \text{ ma } > 1/6\text{-mesi}$	$< 1/6\text{-mesi}$

Figura 59 - Classificazione FMR

È dunque possibile avere dei prodotti F, i cosiddetti “high runner”, che contribuiscono in piccola parte in termini di fatturato (ad esempio dei cavi, che si vendono più spesso dei software). La soddisfazione del cliente è data prevalentemente dai prodotti F, perché i più venduti, ma il fatturato della fabbrica dipende più dai prodotti A.

Grazie alla piattaforma interna One MM, ogni GFU ha a disposizione le categorizzazioni ABC / FMR per ogni componente o prodotto finito. Si possono fare gli stessi calcoli manualmente su Excel, come segue:

- Calcolo del Fatturato = Prezzo unitario * AMU (quantità venduta al mese)
- Ordine decrescente del fatturato, in modo da poter notare facilmente la quota cumulativa per ogni prodotto
- Se il fatturato cumulativo fa parte del primo 80% del fatturato → prodotto A

- Se il fatturato cumulativo è tra l'80% e il 95% del fatturato → prodotto B
- Se il fatturato cumulativo fa parte dell'ultimo 5% del fatturato → prodotto C

Il calcolo FMR è invece l'indicatore della soddisfazione del cliente. Si calcola quindi in relazione al passato, alle previsioni o in relazione al numero di clienti. In questo caso è calcolato in base al numero di ordini al mese.

L'esempio seguente è relativo ai codici fabbricati a Carros e venduti dal DC di Newlog, appartenenti alla gamma M340:

Codice	Prezzo Unitario €	AMU	Ordini/ Mese	Fatturato/ Mese	Cumulative Share	ABC	FMR
BMXAMI0810	76,36	5.186,7	188,50	396.053	17,38%	A	F
BMXP342020	109,34	2.080,0	177,00	227.428	9,98%	A	F
BMXAMO0410	102,35	2.186,5	171,33	223.788	9,82%	A	F
BMXNOM0200	94,65	1.703,7	116,33	161.252	7,08%	A	F
BMXART0814	123,37	1.145,0	84,50	141.259	6,20%	A	F
BMXAMI0800	60,67	1.233,3	106,33	74.826	3,28%	A	F
BMXAMO0802	81,53	912,8	107,67	74.423	3,27%	A	F
BMXCRA31210	105,39	687,5	51,67	72.456	3,18%	A	F
BMXNOE0100	108,75	641,7	87,33	69.783	3,06%	A	F
BMXDRA1605	51,54	1.144,3	120,00	58.979	2,59%	A	F
BMXAMI0410	67,76	870,3	114,83	58.973	2,59%	A	F
BMXDAI1604	53,18	886,2	31,00	47.126	2,07%	A	F
BMXNRP0201	151,74	293,2	53,83	44.484	1,95%	A	F
BMXNOC0401	100,82	417,8	97,33	42.127	1,85%	A	F
BMXXBE1000	51,13	726,0	84,67	37.120	1,63%	A	F
BMXAMM0600	65,72	493,8	77,17	32.455	1,42%	A	F
BMXAMO0410H	109,83	279,8	24,33	30.734	1,35%	A	F
BMXAMI0810H	80,66	380,3	25,33	30.677	1,35%	A	F
BMXDAI1614	89,03	326,2	14,50	29.039	1,27%	A	F
BMXP341000	104,14	278,2	54,00	28.969	1,27%	A	F
BMXNRP0200	102,88	264,7	52,17	27.228	1,20%	A	F
BMXP3420302	117,24	221,3	66,83	25.950	1,14%	A	F
BMXDAO1615	178,01	139,2	16,67	24.774	1,09%	A	F
BMXPRA0100	102,97	233,8	24,33	24.079	1,06%	A	F
BMXNOR0200H	123,62	161,0	25,00	19.904	0,87%	B	F
BMXDAO1605	64,80	243,3	14,17	15.768	0,69%	B	F
BMXDRA0805	44,95	330,8	38,50	14.871	0,65%	B	F
BMXNOE0110	110,86	120,5	33,50	13.359	0,59%	B	F
BMXERT1604T	73,88	175,0	17,17	12.928	0,57%	B	F
BMXEHC0200	50,88	253,2	47,33	12.882	0,57%	B	F
BMXAMO0210	64,31	190,7	45,33	12.261	0,54%	B	F
BMXP342000	103,77	113,2	35,67	11.744	0,52%	B	F
BMXDRA0815	51,07	222,8	31,67	11.380	0,50%	B	F
BMXP3420102	118,28	94,7	18,83	11.198	0,49%	B	F
BMXART0414	70,26	157,0	43,50	11.031	0,48%	B	F
BMXRMS004GPF	32,66	302,8	92,33	9.891	0,43%	B	F
BMXART0814H	130,68	68,0	5,67	8.886	0,39%	B	F
BMXNOM0200H	101,72	84,5	10,17	8.595	0,38%	B	F
BMXP342020H	115,76	63,2	19,17	7.313	0,32%	B	F
TMASD1	11,30	547,8	68,50	6.190	0,27%	B	F
BMXDDM16022	45,16	128,8	28,67	5.818	0,26%	B	F
BMXDDM3202K	44,15	131,0	36,67	5.784	0,25%	B	F
BMXXBE1000H	56,82	95,3	14,33	5.417	0,24%	B	F
BMXDDO1612	58,84	91,3	14,17	5.374	0,24%	B	F
BMXCRA31210C	112,57	45,3	10,33	5.104	0,22%	B	F
BMXDDM16025	54,31	89,0	20,00	4.834	0,21%	B	F
BMXDAI1602	41,00	115,3	23,33	4.729	0,21%	B	F
BMXEAE0300	57,67	77,0	25,83	4.441	0,19%	B	F
BMXDRC0805	70,40	60,2	5,00	4.236	0,19%	B	F
BMXEIA0100	81,37	50,8	20,50	4.137	0,18%	B	F
PMXETW0000	322,99	12,2	0,50	3.928	0,17%	B	R
BMXMSP0200	56,19	62,3	10,83	3.502	0,15%	B	F
BMXEHC0800	46,17	75,2	29,50	3.470	0,15%	B	F
BMXNRP0200C	108,20	31,7	5,33	3.427	0,15%	B	F

Codice	Prezzo Unitario €	AMU	Ordini/ Mese	Fatturato/ Mese	Cumulative Share	ABC	FMR
BMXDAI1604H	57,73	55,5	6,33	3.204	0,14%	C	F
BMXAMI0410H	72,01	37,7	6,67	2.713	0,12%	C	F
BMXNRP0201C	155,09	16,5	3,83	2.561	0,11%	C	M
BMXDAI1615	89,34	26,3	4,50	2.352	0,10%	C	F
BMXNOE0110H	117,19	19,7	2,83	2.306	0,10%	C	M
BMXRMS008MP	16,97	131,7	32,17	2.234	0,10%	C	F
BMXCRA31200	94,08	23,7	7,00	2.227	0,10%	C	F
BMXDAI0805	50,17	43,0	9,17	2.158	0,09%	C	F
BMXDAI1603	59,48	33,5	4,50	1.993	0,09%	C	F
BMXDRA1605H	55,78	35,7	9,50	1.989	0,09%	C	F
BMXRMS128MPF	17,02	88,8	26,67	1.512	0,07%	C	F
BMXDAO1605H	69,28	19,5	3,00	1.352	0,06%	C	M
BMXNGD0100	108,91	11,5	7,50	1.254	0,06%	C	F
BMXP341000H	109,89	11,3	1,83	1.246	0,05%	C	M
BMXAMO0802H	84,91	14,5	5,33	1.230	0,05%	C	F
BMXRMS008MPF	16,98	67,5	18,67	1.146	0,05%	C	F
BMXDRA0805H	49,56	20,0	7,00	991	0,04%	C	F
BMXDAI0814	32,29	28,3	2,00	915	0,04%	C	M
BMXDDI1604T	54,08	16,0	1,50	865	0,04%	C	M
BMXNOE0100H	115,21	7,5	5,17	864	0,04%	C	F
BMXP3420302CL	110,63	7,0	1,00	773	0,03%	C	M
BMXDRA0815H	50,45	14,5	2,33	731	0,03%	C	M
BMXDRA0804T	50,44	14,3	2,33	723	0,03%	C	M
BMXAMO0210H	68,59	9,5	2,33	651	0,03%	C	M
BMXEHC0800H	50,33	9,8	2,17	495	0,02%	C	M
BMXDAI1615H	95,81	4,7	0,50	446	0,02%	C	R
BMXEHC0200H	54,97	7,3	2,33	403	0,02%	C	M
BMXDRC0805H	75,49	5,0	0,83	377	0,02%	C	R
BMXP3420302H	125,04	3,0	1,00	375	0,02%	C	M
BMXART0414H	74,08	3,8	1,33	284	0,01%	C	M
BMXDAI1602H	45,53	5,7	1,67	258	0,01%	C	M
BMXAMM0600H	69,94	3,2	1,33	222	0,01%	C	M
BMXDAO1615H	184,05	1,0	0,33	186	0,01%	C	R
BMXETM0200H	65,67	2,5	1,50	164	0,01%	C	M
BMXDDO1612H	63,36	2,3	0,17	148	0,01%	C	R
BMXRWSB000M	16,97	4,8	2,50	82	0,00%	C	M
BMXDDM16022H	51,40	1,2	0,50	61	0,00%	C	R
TMASD2	16,93	3,5	1,00	59	0,00%	C	M
BMXDDM16025H	58,61	0,7	0,67	39	0,00%	C	R
BMXP3420102CL	111,67	0,3	0,33	38	0,00%	C	R
BMXDAI1614H	96,62	0,3	0,33	33	0,00%	C	R
BMXEAE0300H	61,86	0,5	0,17	31	0,00%	C	R
BMXRWSC016M	16,97	1,7	0,17	28	0,00%	C	R
BMXRWS128MWF	17,02	1,0	0,50	17	0,00%	C	R
ZBSD01	17,39	0,8	0,50	15	0,00%	C	R
BMXRWSFC032M	17,02	0,8	0,50	14	0,00%	C	R

Matrice ABC / FMR	Totale del numero di linee di vendita al mese			
	A	B	C	Totale
F	1948	791	150	2889
M			38	38
R		1	6	7
Totale	1948	792	194	2934

Figura 60 - Classificazione ABC/FMR dei codici della gamma M340 di Carros

I prodotti più richiesti prevedono dunque una particolare attenzione, in modo da potersi assicurare la soddisfazione del cliente. Per quanto riguarda invece i prodotti meno venduti (R), così come quelli che contribuiscono in minima parte al fatturato (C), si può optare di interromperne la commercializzazione o, in maniera meno definitiva, scegliere una zona del magazzino che non richieda dispendio di tempo o denaro.

La decisione che segue è la cosiddetta “**Stocking Policy**”: MTS (make to stock) o MTO (make to order). In norma, più un prodotto è frequente, più facile deve esserne l'accesso.

I fattori più importanti in questa decisione sono:

- Il lead time di fornitura in relazione alle esigenze del cliente
- Il lead time di rifornimento, ovvero il lead time di produzione, nonché il tempo di attesa accettabile per il cliente e il mio (il lead time di fornitura è più lungo o più breve in base alle esigenze del cliente)
- ABC/FMR
- Ciclo di vita del prodotto: informazione importante perchè i prodotti in fin di vita raramente vengono immagazzinati (informazione proveniente dai dipartimenti marketing e vendite)

Quando il lead time di produzione è più breve del lead time di acquisto, non è necessario avere delle scorte di prodotti finiti a disposizione (es. caffè). Nel caso opposto, in cui il lead time del cliente è più breve del lead time di produzione, si è obbligati ad avere uno stock per poter rispondere al cliente in tempi contenuti (es. brioche). Se si tratta di un prodotto CF ci si può permettere di avere molte scorte a disposizione, dal momento che è molto richiesto ed i costi sono bassi. Nel caso contrario, per un prodotto RA, si avranno scorte limitate.

Una volta deciso di voler creare uno stock per un determinato prodotto finito, occorre stabilirne la quantità.

La matrice seguente viene gestita dalla Supply Chain in accordo con il marketing, che richiede una massima attenzione al cliente, e con il dipartimento finanziario, che auspica minimi costi di stoccaggio.

-	AF	AM	AR
+	BF	BM	BR
++	CF	CM	CR
Livello di scorte	++	+	-

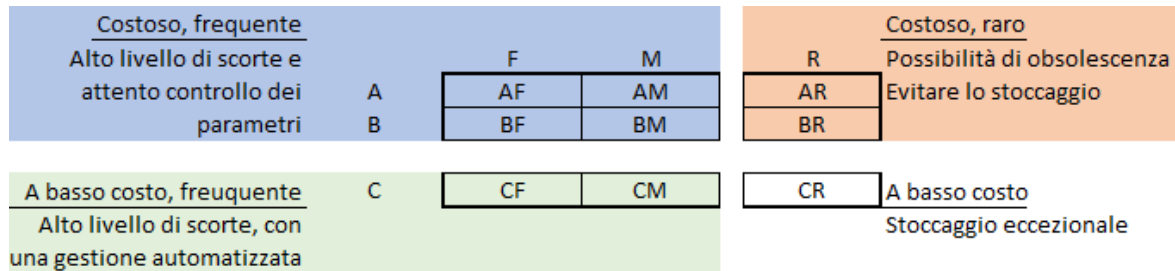


Figura 61 - Classificazione ABC/FMR

Per i prodotti CF l'obiettivo è quello di rispettare il tempo di consegna al cliente, qualunque sia la richiesta e qualunque sia il tempo di consegna del fornitore. Per i prodotti AR invece, si accetta di consegnare in tempo solo il 60% dei clienti.

4.5 Shortage Management

In un periodo di crisi del mercato delle materie prime come quello attuale, la fabbrica di Carros si è trovata a dover far fronte a penurie di specifici componenti, capaci di bloccare numerose linee di produzione. Un indicatore chiave della Supply Chain è il numero di componenti mancanti, ma talvolta può risultare ingannevole nel cercare di comprendere l'evoluzione della percentuale di fabbricabile. Questo perché basta anche solo un componente mancante per impedire la produzione di una determinata scheda elettronica.

Quando si valuta la criticità di una situazione di shortage, occorre considerare diversi fattori:

- **L'impatto sul business**, il cui elemento chiave per la valutazione è la profondità media del ritardo nel servire gli ordini.
- L'arco di tempo stimato per raggiungere il **BTN** (*Back to Normal*), ovvero il tempo necessario per raggiungere nuovamente un livello di servizio al cliente stabile. Il BTN corrisponde ad una coda di produzione a livelli target, con stock e SS ricostituiti e la CLO (*Customer Logistic Offer*) a livello normale.

- **BOL** (*Back Order Lines*) & **BOV** (*Back Order Value*): Rappresentano l'impatto complessivo sul servizio e sulla performance finanziaria del gruppo.

Secondo le linee guida aziendali, vengono definiti 3 livelli di criticità in base all'arco di tempo necessario per raggiungere il BTN:

- **SHORTAGE**
Tutte le crisi con BTN raggiungibile nell'arco di 1-3 mesi.
- **RED ALERT**
Corrispondente a crisi importanti, con BTN fra i 3 e i 6 mesi, con un impatto considerevole sulla soddisfazione del cliente.
- **CRISI**
il più alto grado di shortage, da dichiarare dopo la convalida del team *Control Tower* aziendale per seguire le situazioni di shortage più importanti che si verificano a livello di gruppo (grave impatto sul cliente).

4.5.1 Processo di escalation

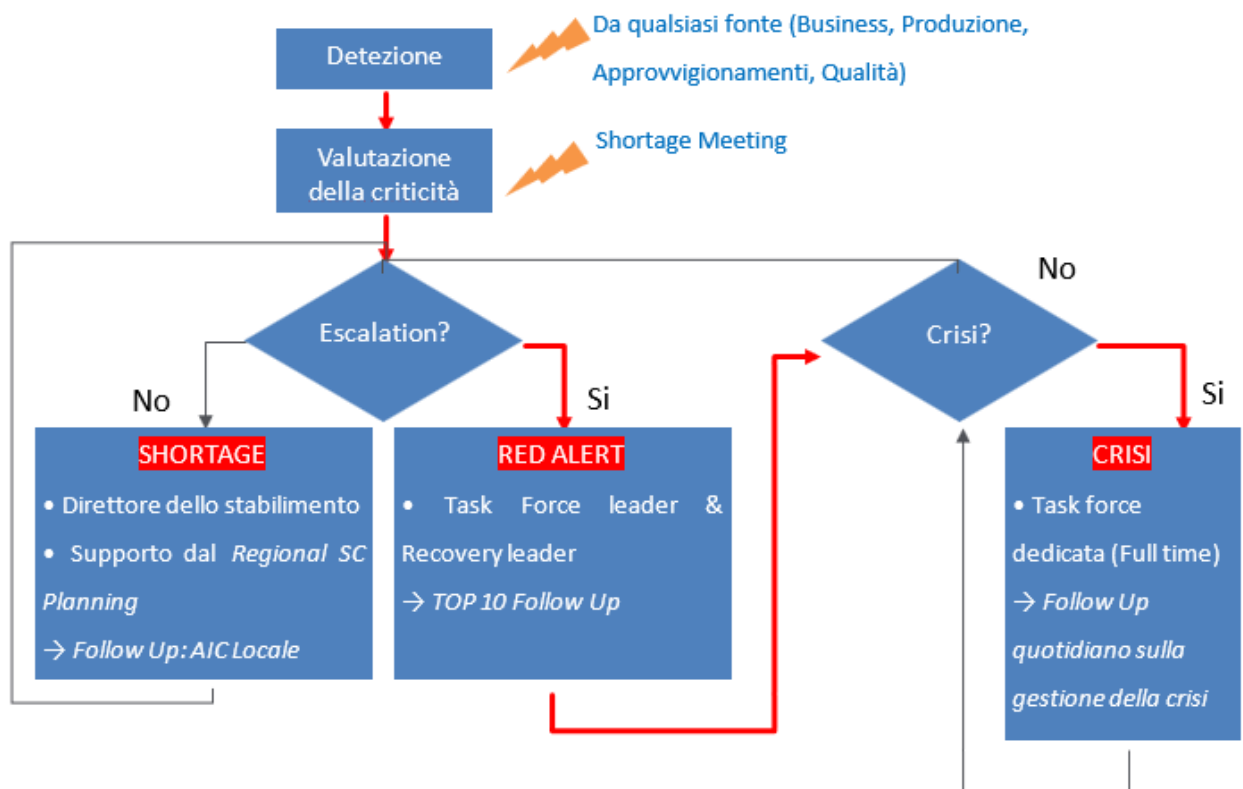


Figura 62 - Processo di "escalation"

Nel processo di escalation, è inoltre importante evidenziare l'importanza di eventuali impatti collaterali in seguito a situazioni critiche su una determinata gamma.

Ad esempio, nel caso della situazione delicata per la produzione dei cosiddetti Backplane, è stato cruciale insistere sul fatto che non si rischiasse di mettere in pericolo la sola gamma "BKP", bensì l'intera linea di prodotti IDPAC. Questo perché i backplane sono necessari ad ogni livello dell'architettura PAC. Pertanto, critici shortage su tali dispositivi possono mettere a rischio l'intero business IDPAC.

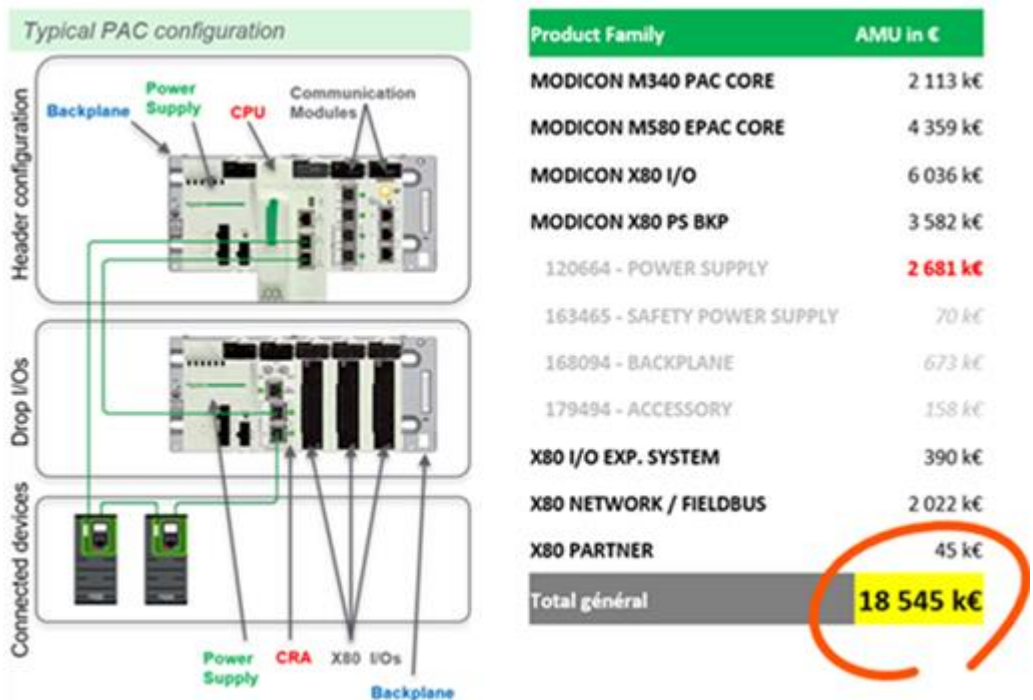


Figura 63 – Impatto sul business IDPAC dovuto alla carenza di Backplanes

Come si può notare dalla figura 63, il solo impatto di 673k € al mese per la gamma Backplane può risultare ingannevole, in quanto la loro scarsità può comportare un impatto totale di ben 18545k € euro al mese.

4.5.2 Estensione della CLO

La CLO è il LT contrattuale dei prodotti comunicato ai clienti. Quest'ultima viene integrata nei sistemi ERP della maggior parte dei distributori, in modo da poter gestire gli stock, gli approvvigionamenti e per poter informare i clienti Tiers2.

L'estensione temporanea della CLO quando si fa fronte ad ampi BTN permette di:

- Informare i clienti con date di consegna credibili
- Evitare molteplici riprogrammazioni e date erronee comunicate ai clienti
- Evitare cancellazioni di ordini e l'insoddisfazione dei clienti, principalmente dovuta dalla scarsa precisione delle informazioni sulla data di consegna
- Limitare il numero di ordini in ritardo e diminuire il numero di priorità da gestire
- Contribuire a migliorare il Back to normal ridistribuendo la domanda
- Diminuire le operazioni manuali per cambiare le date degli ordini

L'approvazione dell'estensione della CLO proviene dai leader delle Business Units, per DC.

Ciò significa che tutti i paesi che si riforniscono dai rispettivi DC devono applicare la stessa estensione per servire gli ordini dei clienti finali.

4.5.3 Red Alert - Carros

Il processo di Red Alert permette di stanziare le limitate risorse più richieste per la produzione dei prodotti più importanti da un punto di vista economico, a loro volta mirati a soddisfare in primis le esigenze dei progetti più proficui.

Il processo di Red Alert per la linea di prodotti IDPAC ha avuto inizio a marzo 2021, inizialmente a causa della crisi politica del Myanmar e poi seguita dall'impatto della crisi del mercato dell'elettronica. La Birmania è sede di uno strategico fornitore di Schneider di componenti elettronici, trovatosi a dover chiudere a causa del colpo di stato e dell'emergenza sanitaria.

Il processo di "allocation" è guidato dalle escalation dei paesi (Schneider USA, Schneider India, ecc.) che richiedono di privilegiare i progetti che coinvolgono i clienti più importanti. Viene quindi abbandonata la logica FIFO e l'intero portafoglio di FR43 (Newlog) viene bloccato, con il blocco di consegna Y4.

Change =S= Standard Order 229605004: Item Data

Sales Document Item: 20 Item Category: ZTA3 =S=MTOWithallocation
Material: BMXAM00410 Ana 4 U/I Out Isolated

Sales A Sales B Contract data Shipping Billing Document Conditions Account assignment

☐ Fixed date and qty Order Quantity: 38 PCE
Delivery time: Delivery Qty: 0

Quantities/Dates						
	P Delivery Date	Order quantity	Rounded qty	Confirmed Qty	S...	Delivery block
1	20.05.2021	38	38	0	PCE Y4 A11ocat	
1	08.06.2021	0	0	38	PCE Y4 A11ocat	

Figura 64 - Blocco degli ordini nel processo di allocazione

Sarà poi compito dell'SIOP leader di sbloccare determinati ordini prioritari, assegnando loro lo stock disponibile. Il portafoglio viene quindi rilasciato secondo le escalation rispetto alle risorse disponibili (stock di produzione in corso). In caso di importanti perturbazioni, il processo delle richieste dei clienti attraverso i CR su BFO (*Bridge Front Office*) può essere temporaneamente disattivato per un ambito di crisi definito, e sostituito da una raccolta centrale delle richieste.

BMEAHI0812	CARROS	Y4
BMEAHO0412	CARROS	Y4
BMXAMI0410	CARROS	Y4
BMXAMI0800	CARROS	Y4
BMXAMI0810	CARROS	Y4
BMXAMI0810H	CARROS	Y4
BMXAMO0210	CARROS	Y4
BMXAMO0410	CARROS	Y4
BMXAMO0410H	CARROS	Y4
BMXAMO0802	CARROS	Y4
BMXART0414	CARROS	Y4
BMXART0814	CARROS	Y4

<i>BMXART0814H</i>	<i>CARROS</i>	<i>Y4</i>
<i>170ADM85010</i>	<i>CARROS</i>	<i>No blocco Y4 (USA unico cliente)</i>

Figura 65 - Lista dei prodotti IDPAC soggetti alla Red Alert

Priorità dei Paesi

Information Concerning Old Final Customer										Information Concerning PO placed by Old PO CL		
Request number	Date	Supplied DC	Reference	Final customer Name	Final customer country	Final customer PO number / Line	Final Customer order quantity	Business Risk : project name etc...	Comment (latest acceptable date etc...)	SD number / Line	PO Number/ line	Quantity
10	7-Jun-21	FR43	BMXART0814	Beijing Zhongtian Huatuo China		2004733187	122	Three Gorges	government project	229410497/00210	4508613089/00021	90
11	7-Jun-21	FR43	BMXART0814	Laifu Iron and Steel Gro.China		2004938013/00001	150	Laifu Steel Group 65MW Power Station	VIP Customer	229372711/00120	4508599908/00012	75
12	7-Jun-21	FR43	BMXART0814	Laifu Iron and Steel Gro.China		2004938013/00001	150	Laifu Steel Group 65MW Power Station	VIP Customer	229495024/00260	4508644896/00026	75
13	7-Jun-21	FR43	BMXAM00802	Anshan Huashen Control China		2004710404	42	Bayuquan Steel	government project	229811062/00070	4508754732/00007	45
14	7-Jun-21	FR43	BMXAM00802	Laifu Iron and Steel Gro.China		2004938013/00008	65	Laifu Steel Group 65MW Power Station	VIP Customer	228794928/00160	4508413720/00016	60
15	7-Jun-21	FR43	BMXAM00802	Chongqing Weibo Electro China		2004902288/00007	30	Huizhou Daya Bay No. 1 Water Purification	government project	229495024/00230	4508644896/00023	30
16	7-Jun-21	FR43	BMXAM00802	Beijing Henghua Hanwei China		2004733484/00000	34	10 water plants in Longshan County Urban Sigovernment project		229495024/00240	4508644896/00024	15
17	7-Jun-21	FR43	BMXAM00802	Beijing Henghua Hanwei China		2004733484/00000	34	10 water plants in Longshan County Urban Sigovernment project		229495024/00250	4508644896/00025	15
18	7-Jun-21	FR43	BMXAM00802	Zhongyede China		2004938524/00000	27	Karamay Hydropower Station	VIP Customer	229660360/00250	4508702949/00025	30
19	7-Jun-21	FR43	BMXAM00802	Chongqing Weibo Electro China		2004902288/00000	20	Qinshan KSN Project	government project	229410497/00130	4508613089/00013	30
20	7-Jun-21	FR43	BMXAM00802	Chongqing Weibo Electro China		2004902288/00000	18	Qinshan KSN Project	government project	229410497/00140	4508613089/00014	15
21	7-Jun-21	FR43	BMXAM00802	Beijing Zhongtian Huatuo China		2004930130/00000	2	Fangjiashan Nuclear Power CTE	project has punishment	229807038/00040	4508749311/00004	2

Figura 66 - Consolidazione della domanda secondo le priorità dei paesi

Dopo aver preso conoscenza del livello attuale di scorte presso il DC, occorre analizzare il rapporto domanda/risorse, dirigendo il piano di produzione in modo da poter soddisfare gli ordini prioritari. Ad esempio, le urgenti richieste da parte di Facebook fatte presenti nella riunione del mercoledì con Schneider U.S.A. devono essere classificate come priorità principale. Con la transazione SQ00, si può estrarre il backlog (ordini in shortage + open orders nel futuro) globale su uno o più codici:

The screenshot displays the SAP Easy Access interface for the SQ00 transaction. The left pane, titled 'Query from User Group DSP: Initial Screen', shows a list of programs with columns for Name, Title, and Logical Database. The right pane, titled 'Sales Orders Doc. Flow (Background exec.) PRIO', shows a list of program selections with columns for Program, Selection, and Output Format. A green box highlights the 'Plant: FR43' and 'Material: lista dei codici in allocation'.

Figura 67 - Transazione SQ00 per estrarre la lista di ordini dei codici in Red Alert

Nel caso in cui le risorse riuscissero a divenire superiori alla domanda, si procede a verificare le BOL OG (Outside Group: SE -> cliente finale) per paese, sbloccando maggiori quantità. Il processo di Allocation viene seguito lungo l'intero flusso logistico a valle, come segue:

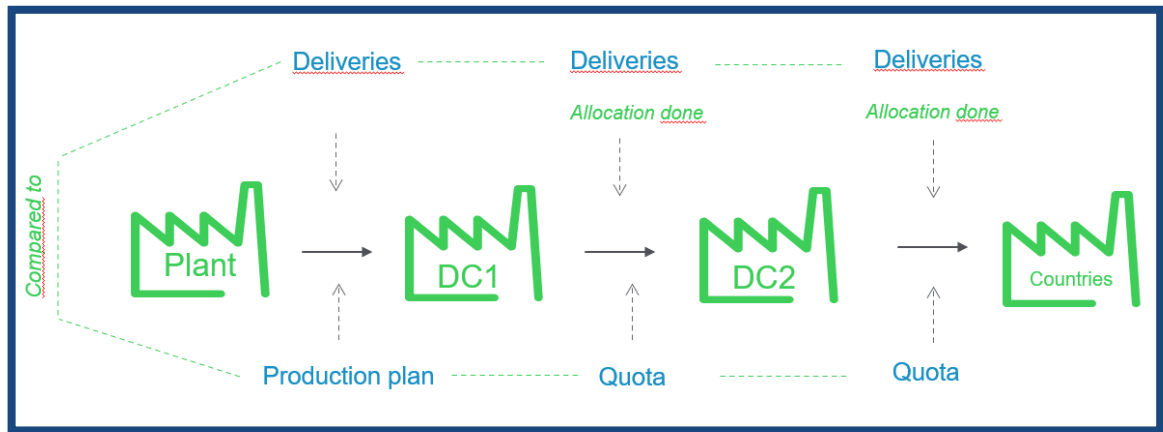


Figura 68 - Processo di allocazione

Nel caso di Carros, per gli articoli in Red Alert si tende a voler centralizzare le scorte in un unico DC principale, quello di Newlog. Questo permette di gestire le quantità disponibili assegnandole ai progetti principali, evitando di spedire articoli verso DC “secondari”, spesso con il solo obiettivo di costituire lo stock di sicurezza.

Viene quindi posto il blocco Y4 per gli ordini Carros – Venaria e Carros – Evreux, generando però le cosiddette “anomalie di spedizione” nel caso in cui si provino a spedire questi ordini. Tramite la transazione MIGO, si può trasferire manualmente lo stock assegnato ad un ordine per Venaria o Evreux verso un ordine per Newlog. La soluzione temporanea stabilita è quella di rimuovere il blocco Y4 e quindi spedire gli articoli verso i DC di Venaria o Evreux solo quando sollecitato dal cliente.

Pianificazione della produzione

Material	Shortage	Qté en shortage	AMF	AWF	qté DFs	Fabricable	Stock	Backlog	Bottleneck	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33
BMXAM0800	10	-366	1568	332	45 en prod et 1200 avec MSPT	4%	473	1262	BBV41772 (1780 pos en s27 + 780 pos en s28)	105	50	200	200	200	200	200	200
BMXART0414	13	-96	200	50	225 avec MSPT	0	0	102		15	0	123	0	50	50	50	50
BMEAH00412	0	0	64	16	30 ok et 15 avec MSPT	67%	25	18	35003284 (Tamura / TT Electronics)	0	0	15	15	15	15	15	15
BMXAM00410	202	-2554	2666	667	4344 avec MSPT	0	684	3988		0	480	480	600	600	0	0	650
BMXAM00410H	72	-947	165	41	1170 avec MSPT	0	0	1048	NTC013313	0	0	150	50	50	0	0	50
BMXAM0810	109	-4239	6494	1624	600 en prod et 9475 avec MSPT	6,61%	988	7229	BBV41768 (3,8k pos en s27 + 1,7k pos en s28 + 1740 pos en s29)	1200	820	820	820	820	820	820	820
BMXAM0810H	17	-330	479	120	270 en prod et 315 avec MSPT	40%	749	751		210	80	80	80	80	80	80	80
BMXAM0802	58	-445	1329	332	435 ok (105 en prod) et 525 avec MSPT	45%	801	1388		105	0	200	200	200	200	200	200
BMXAM0410	120	-1269	993	248	45 ok et 2010 avec MSPT	2,13%	300	1873		0	280	0	150	150	150	150	150
BMXART0814	73	-1088	1405	351	300 ok (105 en prod) et 1830 avec MSPT	14,08%	421	1680	35003284 (Tamura / TT Electronics)	105	390	0	80	80	100	200	200
BMXART0814H	3	-50	83	21	120 ok	100%	14	31		0	90	0	20	20	20	20	20
170ADM85010	26	-126	74	19	81 en prod et 64 avec MSPT	55,88%	79	205		81	20	20	20	20	20	20	20
BMEAH0812	10	-83	232	58	225 ok et 60 avec MSPT	76%	37	185	35003284 (Tamura / TT Electronics)	90	50	50	50	50	50	50	50
BMXAM00210	48	-205	259	65	330 avec MSPT	0%	0	206	NTC013313	0	180	0	50	50	50	50	50

Figura 69 - Pianificazione della produzione rispetto allo stock disponibile

Il piano di produzione per le 8 settimane successive da me fornito prende in considerazione i seguenti dettagli:

- Priorità su determinati codici comunicate dall'SIOP
- Numero di shortage
- Quantità in shortage
- Average Monthly Forecast
- Average Weekly Forecast
- La *waiting queue* totale degli ordini di produzione, ovvero il riflesso del backlog a valle. Quest'ultima viene divisa in quantità fabbricabile (e in corso di produzione) e quantità non fabbricabile
- Bottleneck

Un prodotto con un numero di shortage prossimo allo zero accompagnato da una percentuale di fabbricabile prossima al 100% merita un'analisi per decidere se revocarlo o meno dalla Red Alert. Questa analisi deve essere condotta sulla sua intera BOM, specialmente sui componenti bottleneck che l'hanno portato ad una situazione delicata.

Conclusione e ringraziamenti

Come introdotto nel capitolo 4, la pandemia del COVID-19 ha trasformato una carenza globale di microprocessori in una crisi planetaria dell'industria manifatturiera. Agli inizi dell'epidemia molte industrie hanno piazzato ordini importanti di *chip* in previsione di quello che si pensava sarebbe stato un rialzo significativo dell'economia globale. Quando i *lockdown* hanno imposto alla popolazione di rimanere a casa, gli ordini online di prodotti elettronici hanno superato ogni previsione, accelerando il ritmo della digitalizzazione. Vengono prodotti circa un trilione di microprocessori ogni anno e ci vogliono circa due mesi per realizzare un singolo chip. Le piastrine di silicio attraversano più di 3000 passaggi e decine di macchine prima di lasciare i pochi stabilimenti produttori.

La produzione di microprocessori richiede grandi quantità di acqua ultrapura; la sola struttura di TSMC ha usato più di 63 tonnellate di acqua al giorno nel 2019. Così, quando Taiwan ha attraversato la peggiore siccità degli ultimi 50 anni nel 2021, la situazione si è aggravata ulteriormente. Inoltre, l'impianto giapponese di *Renesas Electronics* (uno dei principali fornitori di Schneider, nonché azienda produttrice di un terzo dei microcontrollori per l'industria automobilistica) è stato vittima di un incendio a marzo del 2021, con conseguenze aggravanti sulla crisi dei semiconduttori. Non aiuta il fatto che i semiconduttori hanno lunghi tempi di consegna. Il divario tra l'ordine di un semiconduttore e la consegna è aumentato fino a un record di 18 settimane.

Date le catene di fornitura sempre più interconnesse grazie ai vantaggi economici provenienti dalla globalizzazione ed ai costi del trasporto internazionale sempre più ridotti e con un servizio più efficiente, aziende come Schneider optano sempre di più per l'esternalizzazione, soprattutto per i processi produttivi meno complessi e per grandi volumi. Questa opzione consente a Schneider di poter adattare in maniera più flessibile la propria capacità produttiva in base alla domanda. Tuttavia, estendendo la catena di fornitura su sempre più numerosi intermediari, si rischia di amplificare l'effetto Bullwhip, rischiando inoltre di rendere opaca la visione sui colli di bottiglia lungo la rete di fornitori. In aggiunta, le aziende subfornitrici hanno spesso poteri contrattuali nettamente meno importanti rispetto a Schneider.

Nonostante i costi significativi per raggiungere una maggiore resilienza della supply chain, la pandemia ha messo in risalto la necessità di assicurarsi nuove e molteplici fonti di approvvigionamento ed aumentare le scorte di sicurezza. La filosofia dei sistemi di inventario *just-in-time*, fonte di popolarità e successo a partire dagli anni '90, è diventata antagonista in tempi di pandemia, in cui la linea guida è diventata quella di assicurarsi qualsiasi componente strategico presente sul mercato pressoché a qualsiasi costo. Con la stessa logica seguita dai clienti, anche stabilimenti come quello di Carros hanno gonfiato i forecast comunicati ai fornitori in modo da assicurarsi il maggior numero possibile di materiali, dando ulteriore impulso all'effetto Bullwhip.

Il mondo della logistica è di fronte alla crisi più profonda dal dopo guerra, e l'opportunità di aver svolto un tirocinio in un simile contesto è stata un'esperienza formativa unica. Dopo il percorso universitario intrapreso al Politecnico, lo stage di fine corso mi ha aperto le porte ad una nuova posizione: quella di supervisore dei flussi a valle. Questo colosso francese dell'elettronica e il corso di studi in produzione industriale e innovazione tecnologica sono stati una solida rampa di lancio per l'avvio di una carriera ricca di sfide nel settore della logistica. Questa esperienza all'estero, iniziata quattro anni fa presso l'università partner IPAG Business School, non sarebbe stata possibile senza il supporto della mia famiglia, che mi ha accompagnato nel seguire le mie ambizioni giorno dopo giorno. In chiusura, sono grato all'azienda Schneider per avermi accolto nella sua grande famiglia Schneider e orgoglioso di poter far parte della miglior Supply Chain a livello europeo (riconoscimento ottenuto nel 2020 da Gartner). Coesione e spirito di adattamento e determinazione consentono di mettere a punto ogni giorno il migliore dei risultati possibili, nonostante le oggettive difficoltà dell'attuale momento.

Riferimenti sitografici

- Glossaire International, *Supply chain management*, disponibile su <https://www.glossaire-international.com/pages/tous-les-terms/supply-chain-management.html>, ultima data di accesso 10-07-2021
- Franck Boittiaux, 23-03-2021, *Pénurie de puces: «Gérer dans la complexité et l'incertitude»*, disponibile su <https://pro.largus.fr/actualites/penurie-de-puces-gerer-dans-la-complexite-et-lincertitude-10574398.html>, ultima data di accesso 26-05-2021
- Brooke Sutherland, Tae Kim, 19-05-2021, *Carmakers Don't Deserve Special Chip Treatment*, disponibile su <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2021-05-19/chip-shortage-carmakers-don-t-deserve-special-treatment>, ultima data di accesso 27-05-2021
- Sam Shead, 12-05-2021, *The global chip shortage could last until 2023*, disponibile su <https://www.cnbc.com/2021/05/12/the-global-chip-shortage-could-last-until-2023-.html>, ultima data di accesso 26-05-2021
- Glenn O'Donnell, 04-2021, *The Global Chip Shortage Won't Ease Soon*, disponibile su https://go.forrester.com/blogs/the-global-chip-shortage-wont-ease-soon/?utm_source=pr_pitch&utm_medium=pr&utm_campaign=tech_futureref, ultima data di accesso 28-08-2021
- Bindiya Vakil, 26-03-2021, *The Latest Supply Chain Disruption: Plastics*, disponibile su <https://hbr.org/2021/03/the-latest-supply-chain-disruption-plastics#>, ultima data di accesso 29-08-2021
- SNP, Better Business, 2004, *Schneider Electric: SAP implementation*, disponibile su <https://www.snp-poland.com/en/better-business/case-studies/schneider-electric-sap-implementation/>, ultima data di accesso 20-06-2021
- Schneider Electric, disponibile su <https://www.se.com/fr>, ultima data di accesso 12-09-2021
- Wikipedia, *Schneider Electric*, disponibile su https://it.wikipedia.org/wiki/Schneider_Electric, ultima data di accesso 12-09-2021
- www.zonebourse.com, ultima data di accesso 14-09-2021