POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale

Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

Lancio del nuovo prodotto nel settore dei beni strumentali: la progettazione del NPL-kit

Relatore

Prof. Marco Cantamessa

Candidato

Giulia Boccadamo

Ottobre 2018

Indice

Glossario IV

Introduzione VII

CAPITOLO 1

Dove e come il problema è emerso 1

1.1 Presentazione di CNH Industrial 1

1.2 Come l'azienda è strutturata 3

1.2.1 L'organigramma 3

1.2.2 I Brands 5

1.3 Il Processo Produttivo 6

1.4 La Gamma IVECO 8

1.5 L'intento Progettuale 10

1.6 L'importanza del processo di Sviluppo del Nuovo Prodotto 12

CAPITOLO 2

Il Processo e lo Sviluppo del Nuovo Prodotto 16

2.1 Il Processo GPD 16

2.1.1 Il ruolo della Piattaforma 19

2.1.2 Fasi e Milestones 26

2.1.3 Product Builds 45

2.1.4 Deliverables 49

2.2 Applicazione del Processo GPD al progetto MY19 51

2.2.1 Focus sul ruolo del Manufacturing: Heavy NPL team 56

2.2.2 Come il tema veniva affrontato in passato (Analisi AS-IS).....58

CAPITOLO 3

Strumenti per il controllo del progetto nel Manufacturing: NPL kit 61

3.1 I Problemi e gli Obiettivi 68

3.2 L'approccio 69

3.3 Il modello proposto.....71

3.3.1 La condivisione delle informazioni in organizzazioni complesse.....86

3.4 Le criticità riscontrate 86

3.5 La sfida.....88

Conclusioni.....90

Bibliografia.....93

Sitografia 93

Indice delle figure.....94

Indice delle tabelle.....96

Glossario

4P	Production Process Prove-out Program Units
AG	Agriculture
APQP	Advance Product Quality Planning
BoM	Bill of Material
CAD	Computer Aided Design
CQA	Customer Quality Audit
CE	Construction Equipment
CFL	Critical for Launch
CR	Concept Review
DFM/A	Design For Manufacturing and Assembly
DFMEA	Design Failure Modes and Effect Analysis
DMU	Digital Mock-Up
DR	Design Release
DVP	Design Validation Plan
EBOM	Engineering Bill Of Material
EPV	Engineering Product Validation
FBD	Functional Block Diagram
GPD	Global Product Development
KPI	Key Performance Indicator
ISL	Initial Stocking List
MFG	Manufacturing
MY	Model Year
NCRI	New Content Risk Index
NPL	New Product Launch
O&R	Occurrence & Release
OKTB	OK To Build
OKTS	OK To Ship
PA	Program Approval
PBOM	Process Bill Of Material
PCP	Process Control Plan
PCPA	Process Control Plan Audit
PCR	Product Change Request
PD	Product Development
PFMEA	Process Failure Modes and Effect Analysis
PFEP	Plan For Every Parts
PI	Program Initiation
PLPV	Product Line Product Validation
PN	Part Number
PIR	Problem Integrity Report
PO	Purchase Order

PPAP	Production Part Approval Process
Q&R	Quality & Reliability
R&D	Research & Development
RASI	Responsible Approval Support Information
RDA/PPR	Richieste d'Acquisto / Purchase Part Request
SAP	System Analysis & Program Development
SQE	Supplier Quality Engineering
SWOT	Strength, Weakness, Opportunities, Treats
T&B	Truck & Bus
TCO	Total Cost Owner
TTM	Time To Market
VVP	Virtual Validation Plan
WCM	World Class Manufacturing
WCE	World Class Engineering

Introduzione

Il processo di innovazione è considerato dalle più moderne teorie economiche una determinante chiave del vantaggio competitivo per le imprese. In tale ottica risulta fondamentale come lo sviluppo del nuovo prodotto ricopra un ruolo fondamentale per la competitività aziendale in quanto, riducendo il Time To Market (TTM) e accelerando i tempi di sviluppo, permette di sfruttare i vantaggi da first-mover incrementando i guadagni e recuperando gli investimenti.

A fronte della complessità strutturale che caratterizza lo sviluppo e il lancio di innovazioni, concatenato alle crescenti opportunità tecnologiche, risulta evidente la necessità da parte dell'impresa di organizzarsi per ridurre il rischio ad esse legato. In particolare, le ultime fasi del processo di sviluppo identificate dalla validazione e dal lancio del prodotto risultano critiche poiché mostrano la bontà della progettazione e del concept selezionato.

In tale ottica il problema aziendale che mi è stato posto è stato quello di progettare un tool (NPL-kit: New Product Launch kit) che fosse in grado di monitorare l'avanzamento del processo di produzione e di fase di lancio del nuovo prodotto al fine di poter valutare in maniera preventiva e proattiva le criticità collegate. La necessità è sorta poiché, per progetti di grandi dimensioni, la realizzazione del prodotto richiede il coinvolgimento e l'iterazione tra diversi stabilimenti. Ne consegue quindi il complesso controllo di tutte le attività collegate al processo di produzione e di lancio.

Gli obiettivi che mi sono posta consistono quindi nel creare una scheda di monitoraggio che avesse un duplice scopo: rendere il tool user-friendly per gli operatori e realizzare un format standardizzato che racchiudesse le

informazioni essenziali per le presentazioni al top-management.

Per realizzare ciò è stato necessario apprendere il processo di sviluppo del nuovo prodotto costruito ad hoc dall'azienda e individuare i principali responsabili. In seguito, ho deciso di individuare un progetto in cui, sulla base di esso, si sarebbero impostati e monitorati le attività da eseguire. Sono stati quindi determinati i principali clusters del tool e per ciascun di esso si è progettato un format corrispondente cercando di rispettare il più fedelmente possibile le richieste degli operatori.

Per ottimizzare l'informazione condivisa tra i diversi stabilimenti è stato necessario creare una piattaforma condivisa in cui ciascun responsabile è tenuto periodicamente ad aggiornare lo stato delle proprie attività in modo tale da poter avere sotto controllo l'avanzamento complessivo del processo di produzione e di lancio del prodotto.

La validazione e il testing sul progetto MY19 hanno permesso di implementare e migliorare lo strumento di monitoraggio e di identificare e prevenire le criticità legate al processo di lancio del prodotto in questione.

CAPITOLO 1

Dove e come il problema è emerso

Il primo capitolo di questa tesi magistrale ha come scopo quello di fornire una panoramica generale del contesto in cui si è lavorato e di offrire le informazioni preliminari necessarie per la comprensione dell'elaborato stesso.

Verrà quindi presentata l'azienda, come è strutturata e i vari Brand che la compongono. In seguito il focus si sposterà sul processo produttivo che caratterizza l'attività dell'azienda e, avvicinandosi sempre di più al core dell'elaborato, alla descrizione del lancio del nuovo prodotto.

1.1 Presentazione di CNH Industrial

Per fornire una semplice e chiara descrizione del Gruppo CNH Industrial si può citare il sito web ufficiale (http://cnhindustrial.com/it-IT/know_us/who_we_are/pages/default.com) che afferma "CNH Industrial N.V. è un gruppo industriale italo-statunitense, di tipo globale che è un leader globale nel settore dei capital goods che opera sui mercati internazionali, con attività di progettazione, produzione, distribuzione, commerciali e finanziarie." La società è di tipo multinazionale ed ha iniziato la propria attività nel 2013 a seguito della fusione tra CNH Global e Fiat Industrial. CNH Industrial vanta inoltre una presenza territoriale in 180 paesi con più di 63.000 dipendenti in 66 stabilimenti (vedi Figura 1).

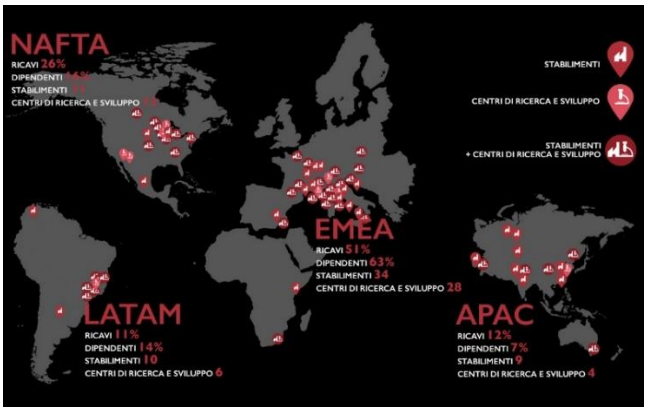


Figura 1 La presenza worldwild di CNH Industrial

Da un punto di vista economico-finanziario il Gruppo presenta una situazione riassunta in Tabella 1 (http://finanza-mercati.ilsole24ore.com/quotazioni.php?QUOTE=!CNHI.MI).

Tabella 1: Sintesi del Bilancio Consolidato (K€)

	2017	**2016**
RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI	27.361	24.872
EBITDA	3.710	3.428
EBIT	2.360	2.167
RISULTATO DI PERTINENZA DEL GRUPPO	295	-252
RISULTATO NETTO	313	-249
Cash Flow [Utile+Ammortamenti]	1.663	1.012
PATRIMONIO NETTO COMPLESSIVO	4.425	4.472
POSIZIONE FINANZIARIA NETTA	-19.695	-19.442

Può essere opportuno spendere due parole riguardo l'utile netto consolidato pari a € 313 milioni nel 2017, a fronte di una perdita netta di € 252 milioni nel 2016. Tale cifra comprendeva una tassa non deducibile fiscalmente di € 551 milioni derivante da un accordo della Commissione Europea col Gruppo. I ricavi nel 2017 sulle attività industriali sono aumentati del 11% rispetto all'anno scorso con una crescita registrata in tutti i segmenti. Tuttavia l'esposizione

finanziaria netta evidenziata dall'indice PFN continua ad aumentare raggiungendo quasi € 0.2 miliardi nel 2017.

1.2 Come l'azienda è strutturata

Questo paragrafo ha lo scopo di fornire maggiori informazioni circa la composizione e la suddivisione gerarchica del Gruppo con l'obiettivo ultimo di inquadrare il settore dove si è svolto il lavoro.

1.2.1 L'organigramma

A seguito della fusione tra CNH Global e Fiat Industrial nel 2013 i vertici aziendali hanno deciso di organizzare il *primo livello* dell'azienda secondo quattro macro sezioni mostrati in Figura 2:

- Prima sezione che suddivide l'attività di business in quattro gruppi regionali: EMEA (Europe and Middle East & AFRICA), APAC (Russia, Far East e Australia), LATAM (Paesi Latino-Americani) e NATFA (Nord America);
- Seconda sezione che si focalizza sui Brand del Gruppo che sono: Case IH, New Holland Agriculture, Iveco, Case & New Holland Construction e FPT Industrial;
- Terza sezione che è composta dai manager i quali, operando in maniera trasversale rispetto alle quattro regioni, coordinano i processi industriali;
- Quarta sezione che è formata dalle funzioni Corporate di supporto.

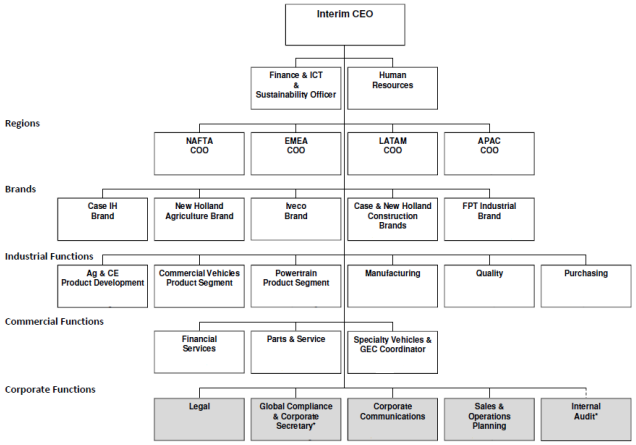


Figura 2 Organigramma di primo livello di CNH Industrial

CNH Industrial lavora in un contesto caratterizzato da elevata variabilità ambientale e di mercato, alti livelli di innovazione tecnologica e necessità di impiegare competenze specialistiche e innovative. Perciò è stato pensato di plasmare il *secondo* livello organizzativo secondo una struttura a matrice.

Tabella 2 La struttura a Matrice

Region / *Brands*	NAFTA COO	EMEA COO	LATAM COO	APAC COO
CASE IH				
NEW HOLLAND AGRICULTURE				
CASE CONSTRUCTION				
NEW HOLLAND CONSTRUCTION				
IVECO				
PARTS & SERVICE				

LATAM HEAD OF NEW HOLLAND AGRICULTURE

Dalla Tabella 2 si intuisce come il capo regionale di New Holland Agriculture risponde a due managers e quindi deve dare supporto al successo di business per il Brand nella Regione.

In tale modo si riesce a:

- garantire una panoramica adeguata dell'azienda, nonché un sistema di controlli ed equilibri;
- evitare il rischio di sub-ottimizzazione e duplicazioni, soprattutto in termini di investimenti di capitale.

1.2.2 I Brands

Tabella 3I Brand di CNH Industrial

CNH Industrial

Agricultural Equipment	Construction Equipment	Commercial Vehicles	Powertrain	Financial Services
CASE IH	CASE	IVECO	FPT	CNH Capital
NEW HOLLAND AGRICULTURE	CONSTRUCTION	IVECO ASTRA		
	NEW HOLLAND CONSTRUCTION	IVECO BUS		
STEYR		HEULIEZ BUS		
		MAGIRUS		
		IVECO DEFENCE VEHICLES		

CNH Industrial con i suoi Brands ha attuato una strategia di business operando una diversificazione e scegliendo di collocarsi su cinque segmenti di mercato. La Figura 3 mostra come i Brands del Gruppo sono posizionati in relazione a tali segmenti che sono:

- Macchine per l'agricoltura: Case IH, New Holland Agriculture e Steyr progettano, producono e commercializzano trattori, mietitrebbie, presse, macchine da fieno e foraggio e macchine per la lavorazione del terreno;
- Macchine movimento terra: Case Construction e New Holland Construction progettano, producono e commercializzano mini pale compatte, mini pale cingolate, escavatori gommati e escavatori cingolati;

- Veicoli Industriali: Iveco, Iveco Bus, Iveco Astra, Heuliez Bus e Magirus progettano producono e distribuzione di veicoli commerciali e industriali on-road e off-road nelle gamme leggera, media e pesante. Iveco Bus e Heuliez Bus si occupano della progettazione, realizzazione e vendita di autobus e minibus mentre Magirus e Iveco Defence Vehicles rispettivamente di mezzi di antincendio e di mezzi di protezione civile e peace-keeping.
- Powertrain: FPT Industrial si occupa della progettazione, sviluppo, produzione e vendita di motori, trasmissioni, ponti e assali;
- Servizi: CNH Capital offre in tutta l'Europa diverse soluzioni finanziarie come il leasing finanziario e operativo, il finanziamento rateale e il credito agrario.

1.3 Il Processo Produttivo

CNH Industrial e più in generale ciascun Brand segue un'unica metodologia produttiva col fine ultimo quella della vendita del prodotto.

Figura 3Processo Produttivo di CNH Industrial

Come si desume nella Figura 3 la prima fase che caratterizza il processo produttivo dell'azienda è il **Concept Design**. Questo primo stadio consiste sostanzialmente nell' idealizzare attraverso dei mock-up una linea guida dei maggiori contenuti che il prodotto dovrà avere.

I mock-up possono essere degli elementi fisici come ad esempio dei modelli in scala oppure dei modelli virtuali con l'utilizzo di software di simulazione.

La fase successiva è **Functional** nella quale l'idea prende forma e vengono creati le cosiddette "bozzette" o altresì chiamate "moquette". Questi sono dei prototipi funzionali utilizzati per testare nuovi sottosistemi o funzionalità e normalmente vengono costruite modificando le unità del prodotto corrente.

Lo stadio a seguire è il **Development** in cui Engineering e Manufacturing giocano un ruolo fondamentale poiché, tramite simulazioni in CAD 3D e il supporto di società esterne, progettano, sviluppano e producono i primi prototipi. Le unità sono utilizzate per effettuare test di affidabilità e per ottimizzare design e software.

Una volta congelato il disegno del prodotto, al processo produttivo segue la fase di **Validation & Industrialization.** Le unità prodotte in questo stadio sono pressoché quelle definitive (devono cioè contenere almeno l'80% delle parti del prodotto che andrà in commercio) e hanno come scopo quello di verificare i processi di produzione, i test normativi e infine la validazione di manuali di operatori e servizi.

Inizia così l'ultima ma non la meno importante fase del processo produttivo di CNH Industrial ovvero **Sales & Service**. Le politiche aziendali dei diversi Brands del gruppo offrono due tipi di canali di vendita:

- Diretta: in cui la sezione commerciale trattiene rapporti con grandi aziende trasportatrici i quali periodicamente effettuano gli ordini;
- Indiretta: in cui un operatore intermedio (dealer) compra e a sua volta rivende il prodotto al cliente finale. Il dealer, nei confronti dell'azienda può essere un dipendente oppure può lavorare per conto di terzi.

L'Assistenza post-vendita al cliente è costituita da due fattori:

- Parts: CNH Industrial offre una gamma completa di ricambi e di accessori telematici per i prodotti correnti e passati;
- Service: l'azienda, grazie a una vasta rete di assistenza globale, riesce a offrire al cliente finale una vicina presenza e un pronto intervento.

1.4 La Gamma IVECO

L'attività di tesi magistrale si è svolta in un centro di R&D del Brand IVECO situato a Torino. IVECO, come accennato precedentemente, è un produttore a livello globale di veicoli commerciali leggeri, medi e pesanti per uso stradale e fuoristrada. La sua attività di business può essere classificata secondo le dimensioni del prodotto che offre:

- **Light Range** (da 3.3t a 7.2t): la gamma Daily, con le sue molteplici configurazioni (Daily Furgone, Daily Cabinato, Daily HI-MATIC e Daily Blue Power) riesce a soddisfare un ampio range di esigenze del privato e degli operatori del trasporto.

- **Medium Range** (da 6.5t a 19t): l'Eurocargo è un autocarro utilizzato prevalentemente per il trasporto di merci di medie dimensioni. E' inoltre impiegato per consegne porta a porta e per le missioni in città.
- **Heavy Range** (da 16t a 44t): la gamma dei camion Stralis riesce a offrire al cliente un'ampia scelta sulla configurazione del prodotto finale per servire ogni attività di trasporto. Sebbene diversi, tutti i modelli della gamma sono caratterizzati da alta efficienza e bassi emissioni. Il prodotto Stralis è utilizzato prevalentemente per operazioni di costruzioni su tratte urbane e regionali, Stralis XP per trasporti internazionali e Stralis NP a gas naturale per missioni a lunga distanza.
- **Light off-road** (da 16t a 44t): nel 2013 IVECO ha iniziato a offrire la gamma Stralis X-Way che si differenzia dagli altri modelli per soddisfare la logistica edile e le missioni urbane. Inoltre combina efficienza e sicurezza con la robustezza off-road dei veicoli IVECO ASTRA più duri.

Da ormai tre anni a questa parte IVECO ha deciso di investire fortemente su un progetto di rinnovo della gamma Heavy Stralis. Il risultato di questo lavoro è molto ambizioso ed è volto a coinvolgere tutte le funzioni aziendali: scopo ultimo di questo progetto è infatti portare in commercio un nuovo prodotto in cui la maggior parte dei componenti lamierati e plastici verrà radicalmente modificata. Ciò ha causato un impatto importante sul modello attuale e per tali motivi le routine aziendali sono state cambiate e modificate.

Alla luce di queste informazioni si può quindi affermare che il progetto porta con sé un'**innovazione architetturale**: la modifica delle geometrie dei componenti e il cambiamento dei processi di produzione hanno richiesto e stanno tutt'ora richiedendo un'iterazione e una coordinazione massiva di ogni area funzionale.

1.5 L'intento Progettuale

Lo sviluppo del nuovo prodotto in questione porta con sé l'intenzione di dover monitorare tutto il processo di produzione e l'iter di avanzamento dell'ente del Manufacturing. Per fare ciò è stato necessario progettare un tool che tenesse traccia di queste informazioni, analizzandole e verificando che il progetto seguisse i tempi stabiliti.

Il lavoro effettuato non è stato di natura teorica bensì di natura progettuale in quando il problema di dover monitorare lo stato di avanzamento produttivo ha richiesto lo sforzo di:

- Comprendere il processo di sviluppo del nuovo prodotto (GPD);
- Sviluppare, con l'aiuto e con i feedback ricevuti, un format condiviso che fosse considerato uno standard da seguire;
- Testare sul progetto MY19 la correttezza di progettazione dei format individuati per il kit NPL considerato il tool di monitoraggio dello stato di avanzamento per il Manufacturing del lancio del nuovo prodotto.

I due obiettivi principali del lavoro risiedono quindi nel progettare un tool che:

- sia efficace e efficiente per il corretto monitoraggio del progetto per la funzione Manufacturing di CNH Industrial;
- abbia una coerenza di sintesi necessaria per essere presentata al top-management durante le riunioni periodiche.

Ultimo, ma non meno importante obiettivo è quello di riuscire, con la creazione di questo tool, di risultare a tutti gli effetti una guida e un punto di partenza per il nuovo WCE (World Class Engineering). Il WCE è il modo per CNH Industrial di uniformare i processi di sviluppo prodotto, attraverso una serie di best practice mirate a consolidare il lavoro di squadra ed eliminare gli sprechi.

In tale ottica la corretta progettazione del tool di monitoraggio che la funzione Manufacturing utilizza può essere considerata a tutti gli effetti uno strumento utile per il WCE perché è in grado di monitorare gli impatti che il lavoro di Ingegneria ha sugli altri enti e funzioni (come ad esempio la Logistica).

Quindi per sintetizzare, il lavoro svolto in Iveco non è stato puramente teorico e conoscitivo ma anche progettuale e applicativo col fine ultimo di porre benefici e punti di congiunzioni tra più enti e organizzazioni.

1.6 L'importanza del processo di Sviluppo del Nuovo Prodotto

Lo Sviluppo Nuovo Prodotto (SNP) o New Product Development (NPD) è l'insieme di attività, attuate da un'impresa presente in un settore competitivo, attraverso cui un'utilità di mercato viene trasformata in un prodotto realmente producibile e fedele alle aspettative dei clienti, rispettando vincoli di costo, tempo e qualità, e raggiungibile attraverso sforzi congiunti e coordinati di funzioni aziendali.

Lo sviluppo di un nuovo prodotto è perciò un progetto particolarmente complesso il cui successo dipende dal contemporaneo conseguimento di tre obiettivi:

- Massimizzare la qualità del prodotto che genera la soddisfazione del cliente;
- Ridurre i tempi necessari alla realizzazione del ciclo/processo di sviluppo (TTM: Time To Market);
- monitorare e minimizzare i costi dello sviluppo in ogni fase del ciclo/processo.

Si riscontra empiricamente che il processo di sviluppo del prodotto è significativamente diverso da azienda a azienda. I maggiori criteri risiedono infatti dal settore, dal prodotto in via di sviluppo, dalle relazioni a monte e a valle con le altre imprese e dalla storia passata. Nonostante questo, è consuetudine definire alcune fasi tipiche che

costituiscono il processo di sviluppo del prodotto e consistono generalmente nella:

- Fase di Concettualizzazione in cui vengono individuati i requisiti e i fabbisogni del prodotto analizzando contemporaneamente i fattori economici-finanziari e le prospettive di business. Vengono inoltre sviluppati il concept e il programma di sviluppo del prodotto.
- Fasi di Progettazione, Sviluppo e Test in cui viene effettuata la progettazione di massima e di dettaglio del prodotto e del relativo processo produttivo. Vengono inoltre realizzati e testati i prototipi e completate le certificazioni di prodotto e di processo.
- Fase di Lancio in cui si gestisce il passaggio verso la produzione a regime e si definiscono gli obiettivi e i volumi di produzione.

Al momento del lancio del prodotto, l'azienda inizia a distribuire le risorse dedicate alla produzione al fine di costruire e consegnare i prodotti sul mercato. In alcuni casi, la produzione inizia su scala limitata utilizzando le linee pilota in modo da risolvere i problemi e assicurarsi il corretto training del personale per il nuovo prodotto. Le imprese di solito assegnano un tempo determinato dopo il lancio, durante il quale il prodotto e il processo saranno messi a punto per garantire il rispetto delle specifiche e l'accettazione del mercato, dopodiché il processo di sviluppo verrà ufficialmente chiuso.

Si può quindi evincere come la fase del lancio del prodotto risulti critica per l'intero progetto perché rappresenta il momento in cui si comprende la bontà della progettazione del prodotto e del processo effettuato nelle fasi precedenti. Per spiegare tale fenomeno può essere utile commentare il grafico di sotto riportato (Figura 4) in cui vengono rappresentate le curve relative ai costi sostenuti e impegnati durante il processo di sviluppo prodotto in concomitanza con la curva di attenzione del top management. L'effetto leva generato dal divario tra i costi sostenuti e impegnati durante la fase di progettazione del prodotto dovrebbe generare maggiore attenzione per il top management. Tale fenomeno non viene però riscontrato empiricamente: infatti come si deduce dal grafico, l'attenzione emerge soltanto alla fine del progetto e in particolare nella fase di lancio quando vengono mostrati i primi risultati tangibili.

La criticità risiede quindi nel fatto che qualsiasi cambiamento al prodotto o al processo che si determina durante l'ultima fase del processo di sviluppo, può comportare un forte impatto sui costi di sviluppo del prodotto e quindi sull'intero progetto.

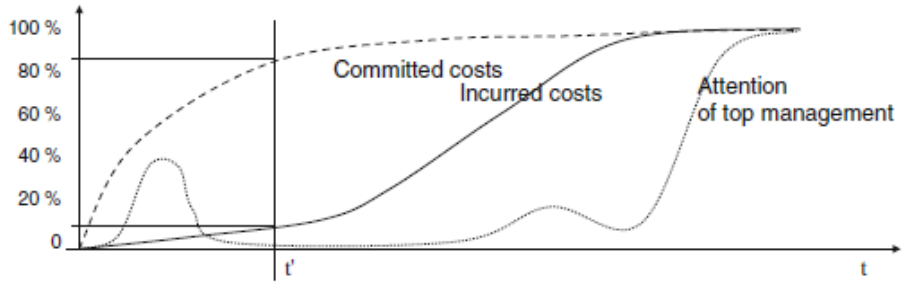


Figura 4 "Effetto leva" nelle prime fase del processo sviluppo prodotto

Ciò che si vuole mettere alla luce è come sia di fondamentale importanza per l'impresa creare un proprio processo di sviluppo prodotto che sia in grado di rispettare gli obiettivi precedentemente elencati dando altresì la giusta e ponderata importanza ad ogni fase del processo perché determinante per la riuscita del prodotto finale.

CAPITOLO 2

Il Processo e lo Sviluppo del Nuovo Prodotto

Global Product Development (GPD) è il processo realizzato e utilizzato da CNH Industrial per lo sviluppo dei nuovi prodotti. E' stato fondato nel 2001 come risultato di best practises dei brands Case IH e New Holland e successivamente modificato e aggiornato alla versione 2.0 nel 2010. Tale evoluzione consiste nell'aver apportato un rinforzo sostanziale delle Deliverables e dei ruoli e responsabilità per tutte le funzioni coinvolte nello sviluppo, produzione e supporto dei prodotti CNH.

A seguito della fusione nel 2013 tra CNH Global e Fiat Industrial, nacquero due diversi processi GPD 2.0: GPD T&B (Truck and Bus) e GPD Ag&C (Agriculture & Construction). Entrambi "figli" del processo GPD ma contenenti modifiche che permettono di essere applicati utilizzando il sistema, gli strumenti e le procedure già esistenti.

2.1 Il Processo GPD

Figura 5 Il processo GPD

Il processo GPD T&B è una linea-guida utilizzata da Iveco e Iveco Bus per lo sviluppo di nuovi veicoli commerciali. L'obiettivo

principale di questo tool è volto a supportare ciascuna funzione aziendale nella realizzazione di un prodotto che soddisfi le esigenze dei clienti per tutto ciò che comporta prestazioni, qualità e affidabilità.

GPD T&B è un processo "Stage and Gate" (vedi Figura 5) cioè è costituito da sei fasi e otto tappe (spesso chiamate milestones o gates) le quali rappresentano zone di transizione tra uno stadio e un altro. Durante questi passaggi vengono sostanzialmente valutati:

- il rischio in base alla conclusione della fase precedente;
- i piani e le azioni di mitigazione;
- la decisione di autorizzare e finanziare il procedimento per la fase successiva.

Ciascuna fase è inoltre caratterizzata da deliverables ovvero outputs di attività necessarie e essenziali per la buona riuscita del progetto. Il processo GPD consta di 174 deliverables con qualche flessibilità circa la natura del progetto. Ciò significa che alcune di queste possono essere omesse qualora il progetto non sia complesso o non sia "di grandi dimensioni".

Per comprendere meglio questo punto potrebbe essere utile analizzare e discutere il seguente diagramma riportato in Figura 6 in cui i progetti vengono definiti in base a tre cluster. Qualora questo fosse nuovo, con un notevole dispendio di tempo e sforzi economici, allora il GPD impone che ogni deliverable venga rispettata e completata. Tuttavia, nel caso in cui il progetto fosse un'implementazione di uno già esistente oppure un miglioramento

di un processo allora il GPD consente di omettere alcune deliverables e milestones.

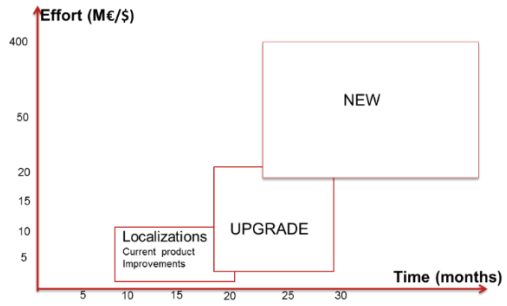


Figura 6 Clusterizzazione dei progetti in base allo sforzo economico e al tempo

Un altro tool utile per identificare il rischio di un progetto è quello di costruire il Functional Block Diagram (FBD) ovvero un diagramma in cui l'intero veicolo viene rappresentato nei suoi sistemi e sub-sistemi principali mediante blocchi. Ciascun blocco rappresenta quindi un certo numero di funzionalità tecniche (FT) necessarie all'identificazione del sistema stesso. Quando un nuovo progetto ha inizio, il team di Engineering insieme al supporto di altri enti definisce il grado di cambiamento per ciascun blocco come nella seguente classificazione in Figura 7. Questo permette di identificare visivamente quali sono i sistemi che impattano maggiormente sul nuovo prodotto in modo tale da poter generare un target di tempo del programma.

Figura 7 Legenda FBD

Output finale di questo processo di suddivisione è l'indice NCRI (New Content Risk Index) del progetto calcolato come

$$NCRI = grado\ di\ cambiamento\ \times$$
$$grado\ di\ incertezza\ tecnica\ \times\ affidabilità\ intrinseca$$

In altre parole, secondo CNH Industrial il rischio relativo a un nuovo progetto viene identificato e quantificato in base al:

- cambiamento del prodotto rispetto a quello corrente;
- utilizzo di una tecnologia emergente o consolidata;
- grado di reliability del singolo sub-sistema.

E' utile inoltre sottolineare il fatto che l'utilizzo della metodologia "Stage & Gate" può aumentare l'efficienza e ridurre il rischio di ridondanza delle attività da eseguire. Per questi motivi le maggiori aziende del settore dei veicoli commerciali di cui CNH Industrial fa parte utilizzano il proprio modello di "Stage and Gate" come ad esempio i competitors Caterpillar e JohnDeere per i trattori e Renault e Scania per i veicoli commerciali.

2.1.1 Il ruolo della Piattaforma

GPD 2.0 è un processo interdisciplinare, che richiede contributi dalle funzioni chiave per garantire che tutti gli elementi del ciclo di vita del prodotto siano considerati durante lo sviluppo dei nuovi. Inoltre è stato costituito per fornire una linea guida al lavoro condiviso in modo da creare un team che sviluppi prodotti di qualità affidabile.

Per rispondere a tali esigenze CNH Industrial ha deciso di creare e implementare un team inter-funzionale chiamato *Piattaforma* responsabile dell'intero ciclo di vita del prodotto. Poiché tale struttura coinvolge tutte le funzioni il lavoro e lo sforzo coordinato e condiviso permettono di raggiungere e conseguire un risultato (prodotto) migliore rispetto a quello che si otterrebbe se ciascuno lavorasse in maniera separata.

Come presenta la Figura 8 si può desumere il concetto precedentemente affermato secondo cui la Piattaforma copre un ruolo di unione tra più funzioni aziendali le quali concorrono insieme alla gestione del prodotto corrente e lo sviluppo del nuovo.

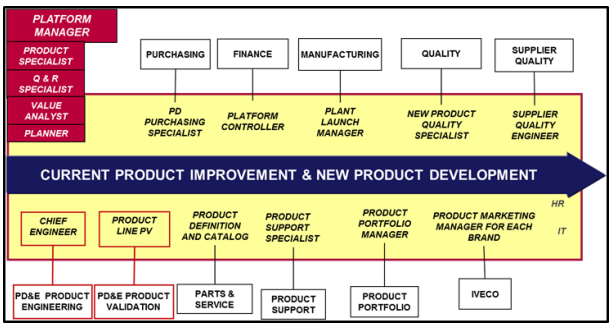


Figura 8 Piattaforma

Figura principale risulta essere il *Manager di Piattaforma* di prodotto il quale è responsabile di diffondere il processo GPD affinché

- il nuovo prodotto raggiunga le prestazioni, la qualità e gli obiettivi di costo;
- il progetto soddisfi i suoi obiettivi di tempistica e sviluppo dei costi.

I membri del team della Piattaforma sono co-responsabili insieme al Manager di Piattaforma per il raggiungimento degli obiettivi del prodotto e del progetto. Inoltre, abilitati dalla posizione che ricoprono all'interno della funzione, hanno il compito di prendere decisioni per sostenere il processo di sviluppo della funzione stessa nel modo più efficace e efficiente possibile.

In sostanza ciascun membro della Piattaforma di prodotto è responsabile per il raggiungimento dei risultati specificati dalle deliverables del processo GPD per ogni fase di vita del progetto. Seguendo tali direttive, il prodotto avrà un'evoluzione costante e coerente in tutte le sue parti e rispetterà gli obiettivi temporali prefissati. A tale scopo quindi gli attori principali che aderiscono alla piattaforma di prodotto partecipano a riunioni periodiche circa lo stato di avanzamento e eventuali criticità riscontrate.

Le figure professionali principali attive nella Piattaforma prodotto sono:

- *PD Purchasing Specialist* appartenente alla funzione Purchasing e ha come compito la gestione degli acquisti e la contrattazione del prezzo di tutto ciò che è buy;
- *Platform Controller* ovvero colui che all'interno dell'area Finance controlla i flussi di cassa in entrata e in uscita relativi al progetto e verifica che tutti gli attori della piattaforma rispettino le spese dichiarate. Inoltre pianifica ed esamina il forecast dei flussi finanziari;
- *Plant Launch Manager \ NPL (New Product Launch) Manager*: entrambi gli attori appartengono alla funzione del

Manufacturing e, all'interno della Piattaforma, apportano maggior contributo in due fasi diverse del ciclo di vita del prodotto: il plant manager viene prevalentemente implicato sul prodotto corrente (quando esso è già industrializzato nello stabilimento) mentre il manager NPL durante lo sviluppo del nuovo;

- *New Product Quality Specialist* è colui che centralmente si fa carico di monitorare e verificare che il prodotto sia conforme e che rispetti gli standard estetici e funzionali previsti per il cliente;
- *Supplier Quality Engineer (SQE)* ovvero colui che per lo sviluppo del nuovo prodotto si occupa di classificare i PNs (Part Numbers) buy in base al tipo di livello di rischio e di responsabilità seguendo la procedura APQP (Advance Product Quality Planning) Risk Assessment. In seguito verifica che i PNs appartenenti ai livelli della lista APQP con PPAP (Production Part Approval Process) 2 e 3 siano conformi in termini di performance, qualità e tempi. Il manager dell'SQE controlla quindi che il pezzo inviato dal fornitore abbia tutte le caratteristiche idonee all'utilizzo e ne dà il benestare. Inoltre gestisce la documentazione richiesta a quei fornitori che producono pezzi/componenti/sistemi più importanti e rischiosi.
- *Chief Engineer* ricopre il ruolo di "capo di ingegneria" all'interno dell'ente PD&E Product Engineering. Durante il ciclo di vita del prodotto è colui che insieme al suo team e con l'aiuto degli altri enti definisce il concept design del nuovo prodotto che meglio incontra i targets in termini di

performance, qualità, costi e tempo. Assicura inoltre una corretta identificazione delle parti critiche di progettazione e monitora/supporta il progresso dei test che Product Validation esegue sul prodotto/prototipo in un loop continuo di modifiche di disegno tali da definire il concept definitivo dell'output che verrà creato in stabilimento.

- *Product Line Product Validation Manager (PLPV)* appartiene al team PD&E Product Validation e ha il compito di definire e schedulare insieme a Ingegneria i test fisici e virtuali di componenti, sottosistemi e prodotti completi. Riporta alla Piattaforma i problemi riscontrati durante i test di omologazione, crash test, prove scalino e prove di aerodinamici e dà il benestare ai veicoli;
- *Product Definition and Catalog Manager* che, all'interno dell'ente Part & Service, ricopre il ruolo di interfaccia tra la rete commerciale e la Piattaforma. In sostanza durante lo sviluppo del nuovo prodotto il Manager di Part & Service collabora nel fornire la documentazione sui componenti dei servizi critici, nel progettare l'assistenza che Iveco deve offrire sulla ricambistica dei componenti nuovi e vecchi e nel creare un catalogo degli spare parts con le immagini incluse per i dealers e per clienti;
- *Product Support Specialist* è colui che durante la ramp-up di produzione un nuovo prodotto, contatta e comunica con i dealers descrivendo e illustrando le maggiori caratteristiche. Inoltre progetta e compila i manuali di uso e manutenzione del prodotto;

- *Product Portfolio Manager* ha il compito di gestire il portafoglio dei progetti, di proporre alla piattaforma quelli risultati prioritari e identificare i requisiti del programma e delle modifiche del prodotto;
- *Product Marketing Manager for each brand* è colui che elabora nella PCR Milestone la strategia di marketing / piano di attacco per spiegare come il programma supporta la strategia, la visione e / o gli obiettivi del marchio. Inoltre predispone un documento che descrive il profilo del prodotto. Contiene inoltre le informazioni sul prodotto e sul programma richiesto, i requisiti del prodotto e gli obiettivi prestazionali e le nuove funzionalità e opzioni. Infine supporta la direzione commerciale e i dealers affinché, durante la fase di lancio del nuovo prodotto, vengano correttamente ordinati e inseriti nel sistema SAP gli ordini dei product builds.

A seconda dell'importanza del progetto e della fase vengono svolte riunioni periodiche di Piattaforma in cui si affrontano i principali problemi. A seconda dell'argomento trattato possono venire coinvolti attori esterni come:

- *Product Specialist* definisce con il supporto del Product Marketing Manager, del Product Portfolio Manager e del Product Engineering Manager il nuovo prodotto desiderato in termini di obiettivi quantificati. Ciò significa tradurre le esigenze prioritarie del cliente, le esigenze tacite e le esigenze del business in obiettivi quantificati che il progetto/prodotto deve soddisfare,

come prestazioni, imballaggio, affidabilità, facilità di manutenzione, consumo di carburante, TCO (Total Cost Owner) e costo del prodotto. Descrive anche l'utilizzo previsto / tipo di operatore / condizioni ambientali e altri presupposti e vincoli. I requisiti vengono raccolti durante la fase di pianificazione del programma e continuamente aggiornati durante la fase di sviluppo del concetto, in quanto i compromessi di ciascuna soluzione sono meglio compresi. La definizione del prodotto viene quindi finalizzata dall'approvazione del programma;

- *Q&R Specialist* ha il compito di esaminare il piano della qualità stabilito per il prodotto corrente e classifica i principali problemi/issues riscontrati sulla produzione attuale in tre categorie: 1) Problemi da affrontare internamente nel nuovo; 2) Problemi da affrontare nel nuovo ma da esternalizzare; 3) Problemi che non devono essere trattati nel nuovo ma corretti nella produzione corrente. Il Team di Piattaforma, validato tale elenco, ha il compito di aggiornare e monitorare qualora sorgessero nuovi problemi o si pianificano cambiamenti;
- *Value Analyst* ha il compito di raccogliere i costi effettivi del progetto man mano che diventano disponibili e aggiorna le stime su quelli che non lo sono, in base al quanto stabilito. Sviluppa un’analisi per confrontare le proiezioni correnti con gli obiettivi di costo di approvazione del programma e supportare Platform Manager con l'allocazione di contingenza.

- *Planner* è colui che insieme al Team della Piattaforma stabilisce il timing plan del progetto e fissa le principali milestones. In seguito monitora l'andamento del progetto e riporta nel capitolo delle "Lessons Learned" le cause di eventuali ritardi sulle milestones.

La mole di attori coinvolti all'interno della Piattaforma denota come sia essenziale la comunicazione e l'aggiornamento dello stato di avanzamento delle parti in modo da far evolvere in maniera coerente e efficace lo sviluppo e il mantenimento del prodotto.

2.1.2 Fasi e Milestones

Figura 9 Fasi e Milestones del processo GPD

Come detto in precedenza il processo GPD è composto da quattro macro-aree: fasi, milestones, outputs e deliverables. Questo paragrafo ha come scopo quello di contestualizzare e analizzare le prime due come riportato in Figura 9.

Ogni progetto di sviluppo del nuovo prodotto viene suddiviso in fasi durante le quali devono essere svolti determinati tipi di mansioni lavorative. Ciascun stadio porta con sé un set di risultati, meglio conosciuti come deliverables, che devono essere completati entro la fine della fase per poter passare a quella successiva. Adottando tale metodo le fasi sono utili ai fini di gestire e allocare nel modo migliore il rischio.

Un progetto nasce da un'idea, da un bisogno e/o da una esigenza. Perciò la fase preliminare consiste nell'individuare il piano strategico della gamma dei prodotti (SPRP Strategic Product Range Plan) e identificare il *Product Profile*.

Per fare ciò il Brand si prende carico di effettuare una comparazione tra i prodotti attuali di CNH Industrial e quelli dei competitors in modo da evidenziare i pregi e difetti del prodotto corrente anticipando quindi quelli futuri. A supporto del Brand il Product Marketing Manager effettua un benchmarking tra i dati pubblici resi noti dai competitor in modo da creare un'analisi dell'ambiente competitivo. Output del lavoro sono i targets di vita del prodotto e partendo da ciò Product Engineering identifica la durata di vita per sistemi, sottosistemi e componenti principali, in base al FBD (Functional Block Diagram). Ulteriori inputs vengono forniti da Quality, Reliability Engineering e PLPV (Product Line Product Validation). Questi targets individuati vengono utilizzati per creare il design e lo styling e per identificare i criteri di accettazione per i test.

Con tale bagaglio di informazioni si consegna alla Piattaforma la *PCR* (*Product Change Request*) in cui viene proposto un progetto per sviluppare un nuovo prodotto e per richiedere finanziamenti necessari per delineare i requisiti del programma e le modifiche che si vogliono approntare. L'ammontare del finanziamento è a discrezione della Delegazione dell'Autorità e comunque limitato a coprire una preliminare attività di R&D.

Con l'approvazione si entra nella prima fase del processo GPD ovvero la **Program Planning** in cui si stabiliscono i requisiti del programma e i targets di performance del prodotto. Vengono inoltre determinati le modifiche del prodotto e vengono stimati i costi del programma e la time-line del progetto.

I maggiori argomenti trattati in questa fase possono essere classificati come:

- *Product Definition* che identifica gli obiettivi del programma che includono performance, qualità, affidabilità, facilità di manutenzione, cost of ownership, esigenze aziendali del Manufacturing, Parts & Service e costo del prodotto (vedi Figura 10). Eseguire un'attività di Product Definition, indicando dei corretti parametri, può abbattere la probabilità di riscontrare ritardi e extra-costi più avanti nel progetto che derivano da equivoci di requisiti vaghi o ipotesi non scritte.

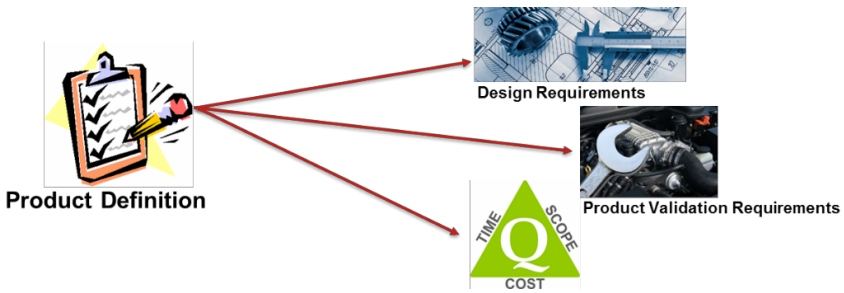


Figura 10 Product Definition

- *Style Theme*: viene selezionato un tema di stile che sia attraente e funzionale. Ciò richiede un lavoro congiunto con con Industrial Design, Engineering e Marketing per concordare il tema dello stile del programma. Il risultato

ottenuto consentirà di avere budget più precisi e contestualmente di permetterà l'avvio del lavoro di progettazione una volta che la milestone PI sarà stata approvato.

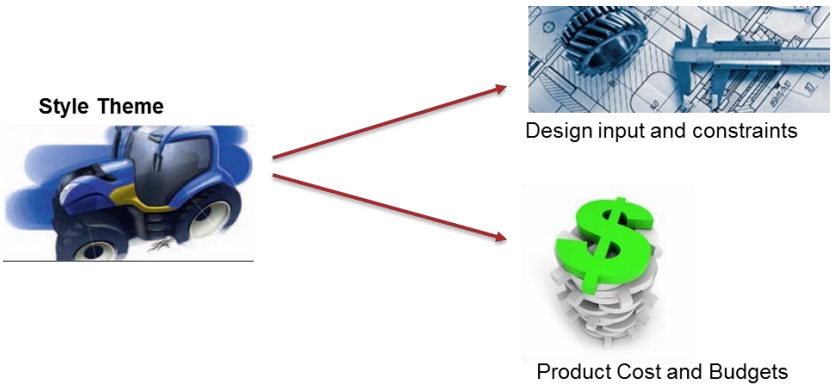


Figura 11 Style Theme

- *Program Timing, Scaling and Deliverables Plan:* una volta definito lo scopo del progetto, il Team di piattaforma può utilizzare tecniche di gestione dei progetti per ridimensionare e pianificare un timing-plan. Il lavoro consiste nel definire le deliverables che non si applicano al contenuto del programma e per quelle rimaste viene realizzato un timing-plan. Eseguire un buon planning (esempio in Figura 12) aiuterà tutte le varie funzioni a lavorare insieme in modo più efficiente e manterrà il programma entro le dead-line previste per ridurre i tempi di commercializzazione e i costi di sviluppo.

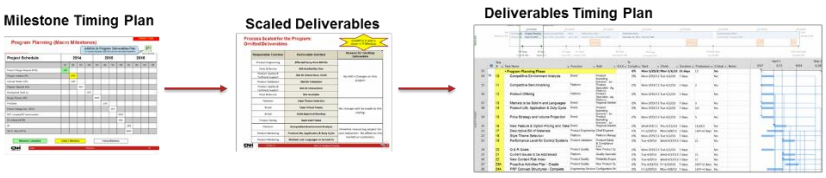


Figura 12 Program Timing, Scaling and Deliverables Plan

- *Product Offering and Descriptive BoM:* il team di Engineering ha il compito di descrivere le modifiche apportate al prodotto identificando i nuovi PNs e di inserirli nella distinta base come mostrato in Figura 13. Il dettaglio delle variazioni consentirà a Purchasing, Manufacturing e Product Validation di effettuare le stime di budget richieste nella milestone PI.

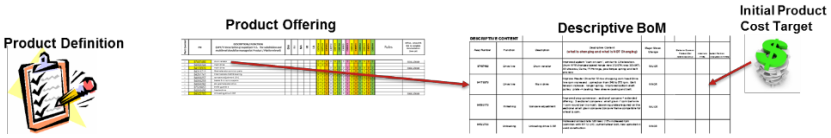


Figura 13 Product Offering and Descriptive BoM

- *New Content Risk & Proactive Activity Plan* (Figura 14)*:* il Reliability Engineer ha il compito di assistere il Team di Piattaforma nello sviluppo dell'analisi di rischio. Questo lavoro porterà al team di validazione del prodotto un metodo/una linea guida necessaria per pianificare le attività che contengono maggior rischio.

Figura 14 New Content Risk & Proactive Activity Plan

- *ROI, Estimated Investments, Price Strategy and Volume Projections:* ai fini del calcolo del ROI richiesto in PI (si veda lo schema a supporto in Figura 15) sono necessari identificare gli investimenti per sviluppare e lanciare il

nuovo prodotto, il delta dei costi tra il prodotto corrente e nuovo e la strategia di prezzo del modello base e del modello con opzioni aggiunti inserendo anche una proiezione dei volumi di produzione per ciascuno.

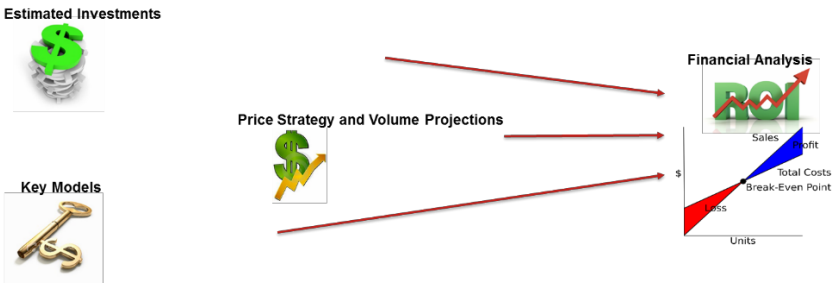


Figura 15 ROI, Estimated Investments, Price Strategy and Volume Projections

- *Program Risk Identification and Planning:* è essenziale per il successo del lancio del prodotto identificare i potenziali rischi del programma e prevenirli in modo tale da ottenere una riduzione del time to market e dei costi di sviluppo. Perciò come output da presentare alla PI Milestone è opportuno creare una Program Risk Matrix (si veda la Figura 16) che identifica i potenziali rischi per l'intero programma.

Figura 16 Program Risk Identification and Planning

Tutte le informazioni raccolte, analizzate e identificate precedentemente vengono unite e portate in Piattaforma per la valutazione durante la *PI* (*Program Initiation*) il cui esito comporterà l'approvazione o meno degli obiettivi del programma e il piano di progetto. Il risultato positivo porterà ulteriori finanziamenti atti a sviluppare i Concepts e dimostrare la loro

fattibilità. La PI Milestone non autorizza la spesa per i budget di investimento di capitale. Qualsiasi spesa in conto capitale richiesta in anticipo (ad esempio nuovi tooling) rispetto alla PA (Program Approval) Milestone deve essere specificata e approvata nella PI Milestone. Il passaggio successivo alla PI autorizza lo stanziamento di fondi per sviluppare i Concept e Functional Builds per un totale di circa il 25% delle spese totali di R&D.

Lo step successivo del processo GPD è il **Develop Concept** in cui vengono esplorate e analizzate le possibili alternative del Design del prodotto e in seguito vengono selezionati e confermati quelli che soddisfano i requisiti del programma. Inoltre in questa fase si affinano le stime dei costi e si sviluppa un piano di progetto dettagliato.

La selezione del Concept (Figura 17) prevede lo svolgimento di una valutazione tecnica tra le soluzioni progettuali dei competitors, l'identificazione delle alternative di design migliori e successivamente la selezione di quelli che soddisfano gli obiettivi del programma in termini di prestazioni, qualità, costi e tempistiche. Il processo dovrebbe comportare un confronto quantitativo di alternative, utilizzando dei metodi sistematici come ad esempio la DMU (Digital Mock-up Unit) Analysis e la DFM&A (Design For Manufacturing & Assembly). Una volta selezionato il Concept, Il team di Product Engineering lo riesamina con la Piattaforma per l'approvazione.

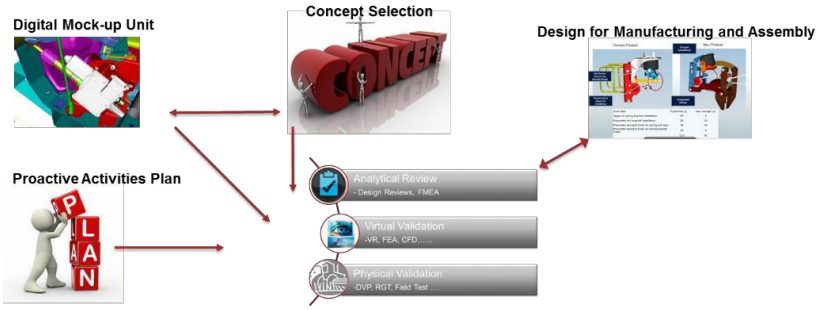


Figura 17 Concept Selection

Nella fase del Develop Concept vengono inoltre eseguite una serie di attività necessarie e essenziali per il proseguimento del progetto:

- *New Content Structure & Early Make vs Buy Decision*: è essenziale identificare una struttura che mostri i nuovi contenuti del progetto in modo tale da poter tracciare le parti del programma attraverso un approccio top-down. Output di questo lavoro è una lista di PNs (esempio in Figura 18) che deve essere monitorata per l'intero corso del progetto. Questo dà possibilità al Value Engineer di individuare quali PNs sono già disponibili o acquistabili e a quale livello di BoM risultano (ad esempio materiale grezzo, sottoassiemi o assemblaggio completo).

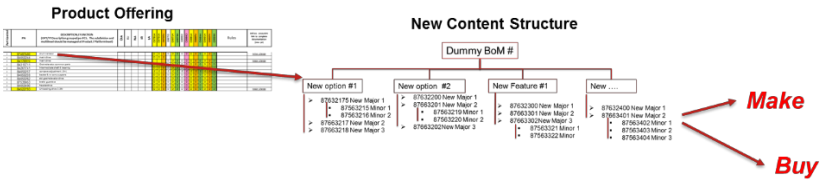


Figura 18 Early Make vs Buy Decision

- *Critical Part Definition and Planning*: utilizzando la New Content Structure, la BoM e le conoscenze acquisite durante le revisioni del progetto, Value Engineer identifica i PNs che

causerebbero il maggior cambiamento o rischio tra il modello attuale e nuovo (si veda la Figura 19). Obiettivo finale di questo lavoro è quello di identificare i componenti che rappresenterebbero circa l'80% del delta dei costi. Per far ciò viene chiesto il supporto anche a SQE e Manufacturing per fornire maggiori indicazioni e feedback.

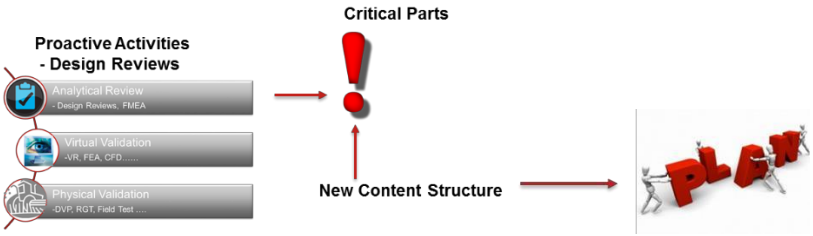


Figura 19 Critical Part Definition and Planning

- *Advance Sourcing*: è un'attività in cui si ha un primo approccio nel selezionare e valutare i fornitori e lavorare con loro il prima possibile. Ciò ridurrà il tempo e i costi per lo sviluppo. Inoltre una efficiente contrattazione ha come obiettivo quello di mitigare il prezzo dei PNs e dei tooling.
- *Virtual and Physical Testing Plans*: in base agli obiettivi del programma, al metodo di convalida scelto e alle creazioni di prototipi richiesti, vengono stilati, come mostra la Figura 20, il Virtual Validation Plan (VVP) e il Design Validation Plan (DVP). Questi piani vengono creati dal PLPV Manager e includono quali test condurre e il tempo previsto per il completamento.

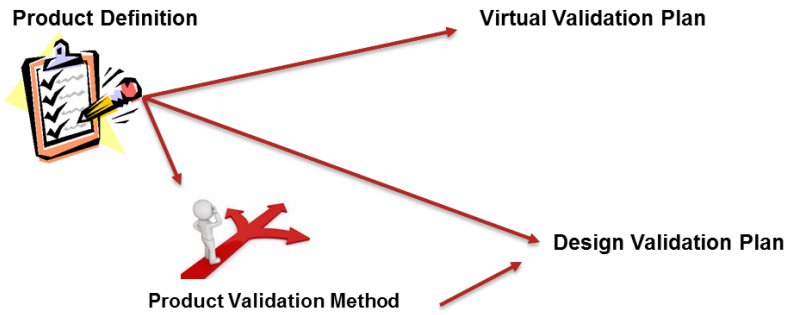


Figura 20 Virtual and Physical Testing Plans

La terza milestone in ordine temporale del processo GPD è la *Concept Review* in cui Piattaforma analizza i Concepts del prodotto che i teams hanno identificato e li valida qualora soddisfino i requisiti del programma in termini di tempi, costi e qualità selezionati in PI. Inoltre viene approvato il piano dettagliato del progetto e a proseguire con lo sviluppo dei Concepts.

A seguire nella fase della **Prove Feasibility** vengono sviluppati i Concepts decisi in CR e si dimostra che le performance ad essi associati corrispondono le condizioni operative del prodotto e che è possibile rispettare la tempistica e i requisiti del progetto. Vengono inoltre affinati e migliorati il costo stimato del prodotto e l'investimento di capitale sulla base del feedback dei fornitori e del Manufacturing.

Le principali attività coinvolte in questa fase sono:

- *Customer Clinics / Feedback*: il Product Specialist è responsabile dell'organizzazione della Customer Clinics e del coordinamento tra Product Marketing (si interfaccia col cliente) e Product Validation (fornisce i Concepts da valutare). Questa attività prevede di stabilire insieme a dei

clienti selezionati se i Concepts del prodotto corrispondano alle esigenze (si veda la Figura 21). Lo scopo ultimo è quello di ottenere feedback in modo da poter correggere eventuali errori prima di effettuare pesanti investimenti sunk in sviluppo e testing.

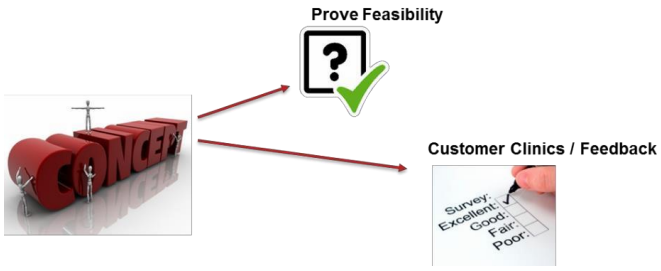


Figura 21 Customer Clinics / Feedback

- *Cost Feedback & Commitment* (Figura 22)*:* con le informazioni ricevute da Value Analysis riguardanti il Key Cost Parts (ovvero il costo stimato sui nuovi componenti) e la New Content Structure, il team di Manufacturing e in particolare il Launch Manager ha il compito di fornire un feedback sul costo dei make components in modo da avere una stima più precisa possibile del costo del prodotto da portare alla PA milestone.

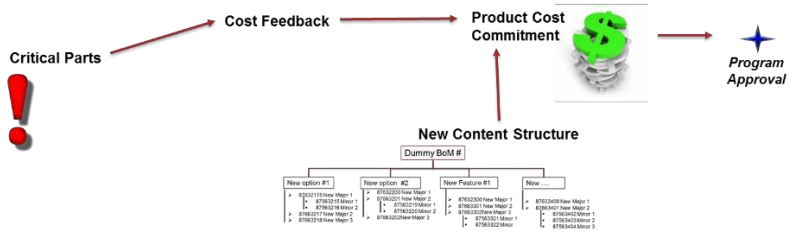


Figura 22 Cost Feedback & Commitment

- *Release Planning and Parts Going Out of Production:* lo Chief Engineer, collaborando con le altre funzioni, aggiorna il piano di rilascio per le parti critiche e identifica lo stesso

per le parti rimanenti. Il piano di rilascio (Release Plan) deve supportare le esigenze a valle, come la tempistica di costruzione del Manufacturing e la disponibilità di componentistica di Part and Service. Il completamento di questa attività permette di ottenere una lista (non definitiva ma significativa) di parti make or buy che saranno ridotti o mancanti nel nuovo prodotto.

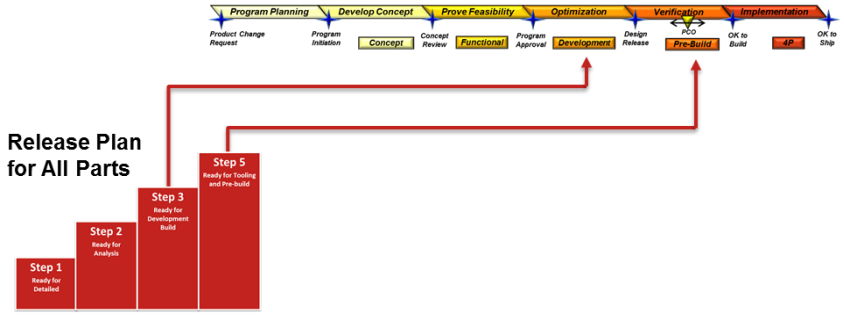


Figura 23 Release Planning

- *Manufacturing Project Plan*: il team del Manufacturing ha il compito di sviluppare il piano temporale di implementazione della produzione, compresa la pianificazione di fasi in entrata / uscita, eventuali cambi impiantistica, attrezzature, materiali di consumo, contenitori e creazione di un magazzino di produzione. Il piano dovrà essere sufficientemente dettagliato per consentire al team di Manufacturing di impegnarsi per la PA milestone per costi e tempistiche di lancio. Successivamente il loro piano di progetto verrà confrontato con il piano di rilascio di Engineering per assicurarsi che quest'ultimo sostenga le esigenze del Manufacturing e la capacità di lanciare il prodotto in tempo.

La milestone cruciale per l'intero progetto è denominata *Program Approval* (PA) poiché è quella tappa in cui viene approvato il piano di implementazione e viene autorizzato l'intero capitale e i finanziamenti R&D necessari per:

- Completare lo sviluppo ed i test sui prototipi;
- Avviare il prodotto sulla base dell'impegno del Team di Piattaforma
- Raggiungere gli obiettivi di qualità, costo, prestazioni e tempistiche del prodotto.

Viene quindi concesso il pieno finanziamento al completamento dello sviluppo e al lancio del prodotto. Questo include tutti i costi associati ai prodotti denominati Development e Pre-Built (parti prototipali, costruzione, attrezzature e testing) necessari al team di Manufacturing e del Commercial Launch.

Infine i Concepts sono stati sviluppati al punto da comprendere tutti i costi e i tempi richiesti di ciascuno; inoltre sono state completate le attività proattive come la Design Review, DFM&A e Virtual Validation in modo tale da ridurre i costi.

Si entra così nella fase di **Optimization** in cui l'attività principale è quella di riuscire a costruire prototipi del nuovo prodotto in base ai disegni stabiliti da Engineering. Queste unità hanno lo scopo di testare e ottimizzare il Design in termini di prestazioni, costi e industrializzazione e quindi di rilasciare così il disegno completato

(schema a supporto in Figura 24). Vengono inoltre intensificati i preparativi per la produzione e le parti di ricambio per il lancio.

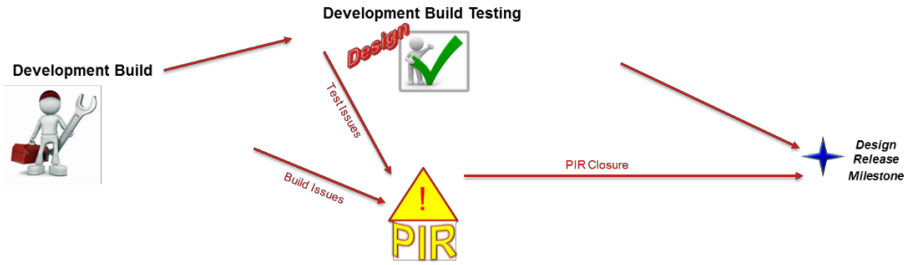


Figura 24 Optimization Phase

Inoltre, il Product Marketing Manager del team del Brand ha il compito di assicurare che le unità di Pre-Build siano ordinate tramite il sistema SAP, in modo tale da poter preparare il Manufacturing nella progettazione delle tempistiche di produzione. Questo permette di

- convalidare le configurazioni del prodotto e il flusso degli ordini;
- supportare la rappresentatività dei Pre-Build (Figura 25).

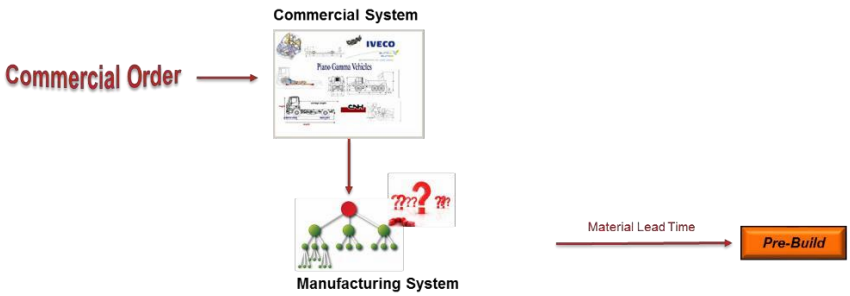


Figura 25 Commercial Orders

Gli ordini si basano sulle configurazioni precedentemente determinate dal Product Specialist il quale si era assicurato che venissero considerati i processi di testing, marketing e omologazioni.

E’ opportuno sottolineare come la fase prototipale sia essenziale nella buona riuscita del progetto poiché quanto prima vengono rilevati problemi e criticità sul prodotto e/o sul processo tanto prima i ritardi e gli extra-costi verranno abbattuti. In caso contrario le conseguenze impatteranno maggiormente re-tooling, modifiche al processo e re-testing.

Si può facilmente intuire che in questa fase il team che ha maggiori responsabilità e compiti è il team di Manufacturing: entro la milestone DR devono essere completate le seguenti attività:

- *Complete PboM (Process Bill of Material) & RDA entered into SAP:* I rilasci di Engineering della BoM, come mostra la Figura 26) devono essere processati e trasformati in Process BoM in modo tale da poter industrializzare tutti i PNs. Il rappresentante del Manufacturing monitora lo stato e riporta i progressi alla Piattaforma. Inoltre deve essere completata l’attività di RDA (Richieste d’Acquisto) in cui viene fatta richiesta ufficiale al team di Purchasing di poter acquistare tooling/pezzi per il nuovo prodotto.

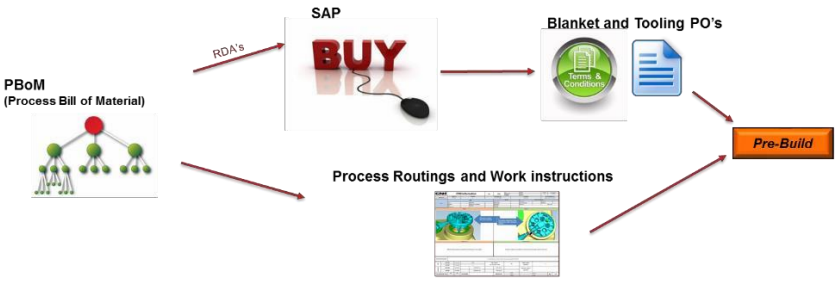


Figura 26 Complete PboM & RDA entered into SAP

- *Complete PFMEA (Process Failure Mode and Effect Analysis)* L'analisi riconosce e valuta il potenziale fallimento

di un processo e dei suoi effetti. Identifica anche azioni che eliminano o riducono la probabilità che si verifichi tale errore. Strumenti come l'Occurence & Release (O&R) o PFMEA saranno indispensabili per poter identificare dove sono necessari i piani di controllo (Process Control Plan) al processo/prodotto poiché più rischiosi.

- *Logistics Agreements for Sourcing:* il team della Logistica interna al Manufacturing ha il compito di compilare il Logistics Requirement Book al fine di convalidare insieme ai fornitori gli accordi sulle parti strategiche. Vengono inoltre forniti i Total Logistics Costs per i nuovi componenti e inviati al team di Purchasing per ulteriori analisi di sourcing.

Nella milestone della *DR (Design Release)* viene confermato dal team di Piattaforma che il Design del prodotto, sulla base dei prototipi costruiti e validati, sia stabile e quindi rilasciato. Viene inoltre verificato che Engineering, Purchasing e Manufacturing riescano a rispettare le tempistiche e i costi previsti nella PA per portare avanti l'attività di produzione dei Pre-Builds.

Approvata la DR si entra nella fase denominata **Verification** in cui, come suggerisce il nome, verifica la produzione e l'affidabilità delle prime unità (Pre-build) costruite utilizzando la maggior parte dei componenti provenienti da strumenti e processi di produzione nuove e vecchi.

Le attività principali da dover completare prima della milestone successiva (OK To Build) sono tutte finalizzate alla preparazione,

produzione e testing dei Pre-Builds. Un elenco più dettagliato porta a suddividere le attività in:

- *Blanket and Tooling Purchase Order:* Purchasing con il supporto di Manufacturing / Logistics, controlla che tutti i nuovi PNs siano stati acquistati e che siano stati emessi i PO (Purchase Orders). Questa attività (si veda la Figura 27) è essenziale per consentire al plant di ricevere i PNs in tempo per Pre-Build e 4P. I nuovi componenti devono passare attraverso la procedura PPAP (Production Part Approval Process) prima di essere disponibili per la produzione.

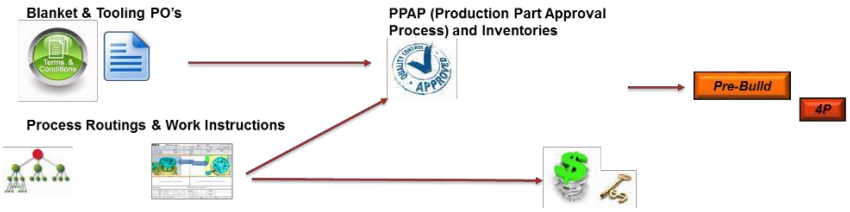


Figura 27 Blanket and Tooling Purchase Order

- *Process Work Instructions & Training*: il Launch Manager insieme al team Manufacturing crea le istruzioni di lavoro sui processi e conduce l'addestramento degli operatori durante la costruzione delle unità di Pre-Builds.
- *Operator Manual- Draft & Validation* (Figura 28)*:* Product Support esegue una bozza dei manuali dell'operatore in modo da consentire a Engineering e Product Validation di convalidarlo testandolo sulle unità di Pre-Builds.

Figura 28 Operator Manual- Draft & Validation

- *Service Parts - CFL & ISL*: è necessario identificare da parte del team di Part & Service tutti i PNs soggetti a ricambistica da parte di CNH Industrial dando priorità a quelli che sono necessari al OKTS (OK to Ship). Inoltre è necessario che i PNs identificati come CFL (Critical For Launch) e ISL (Initial Stocking List per i Dealers) siano pronti il lancio del prodotto.
- *PCPA (Process Control Plan Audits):* il Plant Quality Manager del team di Manufacturing ha il compito di eseguire audits che verifichino la correttezza del PCP per prevenire e rilevare problemi circa la qualità del processo.

La milestone dell'*OKTB (OK To Build)* viene validata da Piattaforma quando si è verificato la readiness per:

- procedere con la costruzione delle prime unità di produzione 4P (Production Process Prove-out Program);
- entrare nella fase della ramp-up.

La fase a seguire viene chiamata **Implementation** in cui è essenziale il processo di testing e validazione delle unità di 4P in quanto a tutti gli effetti risultano essere prodotti potenzialmente vendibili con l'eccezione di avere un processo non ancora a regime. Di fondamentale importanza è l'attività di *CQA (Customer Quality*

Audit) e *MSA (Manufacturing System Audit)* in cui si effettuano degli audits da parte del team di Manufacturing per dimostrare ai dealers e agli utenti finali che il prodotto rispetta le prerogative di qualità stabilite a inizio progetto.

Inoltre, come accennato precedentemente, devono essere completate, come mostra la Figura 29, tutte quelle attività che

- assicurano che le service parts siano disponibili a supportare i clienti;
- vengano completati tutti i manuali di istruzioni per operatori e dealers.

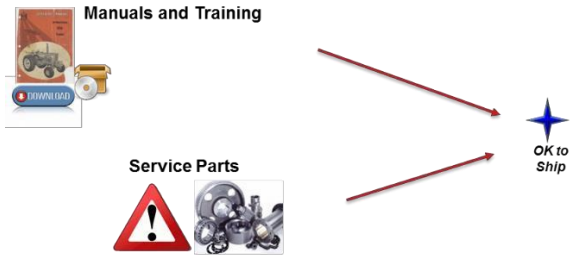


Figura 29 Manuals and Training & Service Parts

A seguire la fase della ramp-up scandisce la partenza alla produzione effettiva fino alla milestone *OKTS (OK To Ship)* che viene convalidata dalla Piattaforma quando tutte le funzioni e i vari team coinvolti non hanno più nessuna criticità nel confermare che il prodotto soddisfa i requisiti di qualità ed è pronto per essere rilasciato ai clienti.

Infatti, la normativa Quality Directive QA.02 stabilisce che per ottenere L'OKTS Document è mandatorio ottenere il Sign-Off degli enti di Product Validation, Homologation, Manufacturing e Commercial.

2.1.3 Product Builds

Figura 30 Product Builds del processo GPD

I prototipi e le unità di pre-produzione del nuovo prodotto vengono utilizzati per provare, testare e validare i progetti e i processi di produzione. Sono rappresentati nel diagramma del GPD come blocchi rettangolari evidenziati in Figura 30.

Ciascuna unità rappresenta una generazione successiva e un livello superiore di progettazione e maturità del processo rispetto alla build precedente. All'inizio del progetto, il team della Piattaforma stabilisce a livello prototipale:

- quali e quante unità saranno necessarie;
- i modelli/configurazioni;
- i tempi di costruzione.

Stesso discorso è valido anche per i Pre-Build e 4P con la differenza che tali indicazioni vengono deliberate nella fase di Optimization in cui si ha maggior consapevolezza del concept e dei tipi di test che si devono effettuare. Questo perché conviene sottolineare come queste unità siano a tutti gli effetti già commerciabili, costruite dal plant e utilizzate per convalidare i processi di produzione.

I **Concept Builds** li ritroviamo nella fase del Develop Concept e sono normalmente Mock-up digitali (DMU) per dimostrare o aiutare a selezionare i Concept di design. Questo può essere costituito da elementi fisici come i modelli in scala oppure può

essere virtuale, ad esempio utilizzando tool in Virtual Lab o il software di simulazione.

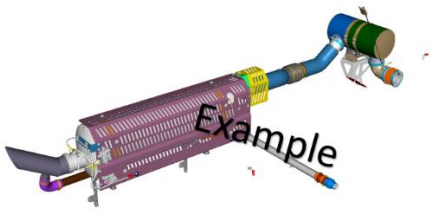


Figura 31 Digital Mock Up

L'utilizzo dei Digital Mock Up (DMU, esempio in Figura 31) consente l'uso di un visualizzatore CAD flessibile poiché è in grado di importare la geometria da diversi sistemi CAD e di visualizzare modelli di veicoli interi in cui vengono effettuate verifiche funzionali.

Approvata la milestone CR Review che conferma la selezione del Concept del prodotto, lo step successivo è quello di costruire dei veri e propri prototipi **Functional Builds.** Questi vengono creati installando il nuovo componente o sottosistema proposto su un'unità di produzione corrente. Sono utilizzati per determinare la fattibilità di nuovi Concept e per raggiungere gli obiettivi funzionali e prestazionali, piuttosto che per effettuare test di durata o affidabilità.

Quando vengono stanziati il 100% degli investimenti in R&D e dei costi di lancio nella milestone PA il team di Manufacturing viene pesantemente coinvolto per la realizzazione dei **Development Builds** che hanno lo scopo di validare i software e il Design di progettazione in tutti i suoi contenuti.

I nuovi contenuti di solito sono costituiti da parti prototipali, ad eccezione dei casi in cui sono necessarie parti lavorate di produzione per il test. Essendo delle unità prototipali la costruzione può avvenire direttamente sulla catena di montaggio, in un'area riservata oppure presso Product Validation, come definito da programma. I singoli sottosistemi o parti possono essere prototipali o derivati da soft-tool o da final-tool in accordo con i bisogni che il team di validazione ha.

I problemi riscontrati sul prodotto a livello di Design e in fase di testing rientrano nella procedura PIR (Product Integrity Report) che ne tiene traccia a sistema per la Piattaforma coinvolgendo così tutte le funzioni in modo da trovare una soluzione entro la milestone DR di quelli maggiori.

Quando il Design del prodotto non risulta avere criticità viene validato da Piattaforma la milestone DR per dare così inizio alla costruzione dei **Pre-Build.** Queste unità non vengono più classificate come prototipi bensì come prodotti già vendibili poiché costruititi con la maggior parte delle nuove parti (>80%) provenienti da strumenti e processi di produzione.

I test a cui i Pre-Build sono sottoposti servono principalmente per:

- effettuare test di reliability & quality;
- realizzare ispezioni di omologazione;
- scattare foto a fini promozionali;
- validare il manuale per l'operatore;

- convalidare dal Manufacturing e Engineering l'intero processo e tooling.

La milestone OKTB scandisce il momento in cui il processo di produzione è pronto per l'avvio alla costruzione. Tuttavia prima di iniziare la produzione delle unità **4P (Production Process Prove-out Program)** è opportuno consentire allo stabilimento di avere abbastanza tempo per implementare le azioni necessarie a effettuare una corretta ramp-up di lancio.

Infatti la produzione delle 4P è realizzata con processi e attrezzature di produzione al 100% con l'eccezione di non essere ancora a regime. Queste unità vengono costruite principalmente per:

- fornire una convalida del processo finale prima dell'inizio della produzione;
- essere sottoposte a controlli di qualità (Customer Quality Audit). Infatti CQA è un metodo per valutare la qualità del prodotto finale conducendo audits per verificano se le aspettative del rivenditore e dell'utente finale sono in linea;
- effettuare degli EPV (Engineering Product Validation) "shakedown" tests per scoprire eventuali problemi tecnici.

I guasti sono documentati con un rapporto di Problem Solving in cui il Product Quality Specialist esegue un'analisi statistica sui problemi identificati, incluso il tempo di correzione, per determinare se l'obiettivo di reliability è stato raggiunto.

Eseguiti i 4P, **Job 1** risulta essere la prima unità di produzione della ramp-up di lancio del prodotto in cui i volumi di produzione crescono linearmente. Prima di realizzare questa attività vengono però condotte tutte le validazioni necessarie all'OKTS e correggere eventuali problematiche.

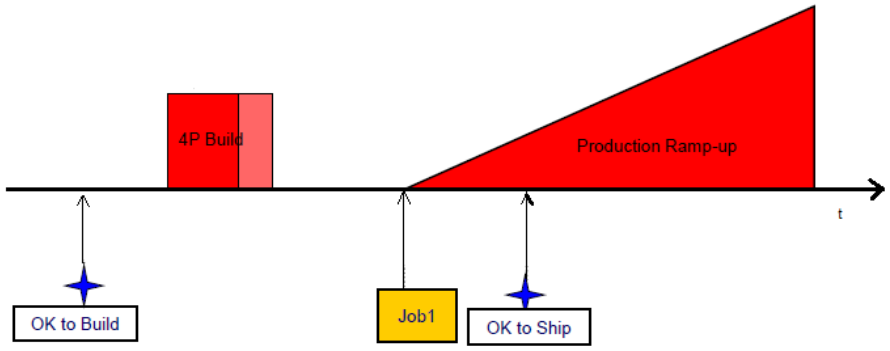


Figura 32 4P, Job1and Production Ramp-up

Ottenuto l'OKTS il processo e prodotto possono definirsi definitivi e pronti per affrontare la produzione a regime e eseguire i volumi stabiliti dal team della Piattaforma (Figura 32).

2.1.4 Deliverables

Terminata la descrizione delle fasi, delle milestones e dei product builts è opportuno soffermarsi sulle deliverables che il processo GPD 2.0 contiene.

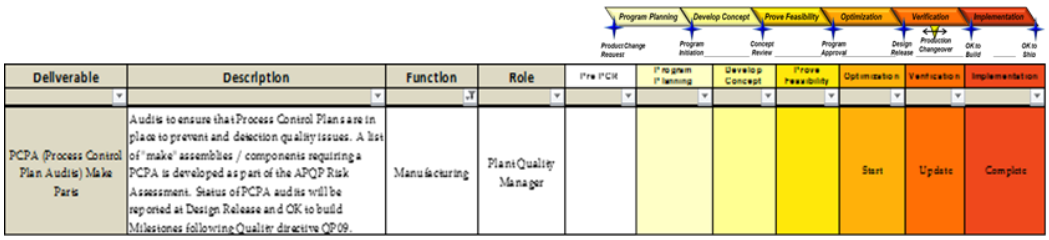
E' stato infatti costruito una linea guida in cui per ciascuna fase vengono corrisposte le deliverables necessarie e specifiche da eseguire prima di passare alla fase successiva. Ciascuna deliverable

ha la caratteristica di essere: definita e documentata, assegnata ad un responsabile, riportata in una milestone e tracciata da un KPI.

E' quindi compito di ogni funzione informarsi sul processo GPD e identificare i task associati. Per facilitare questo è stata creata una matrice RASI (Responsable, Approval, Support, Inform).

La lista delle deliverables è un file excel in cui, filtrando per funzione e per fase emergono i task del processo GPD associati (Figura 33). La progressione di ciascun task per ogni fase viene identificata inserendo un aggettivo associato:

- Start, Plan in cui il lavoro può incominciare ma non è necessario il monitoraggio;
- Estimate in cui una prima stima viene revisionata e aggiornata per la milestone successiva;
- Update in cui si effettua una revisione e un aggiornamento prima della milestone review;
- Completed, Finalized in cui il task deve essere completato e caricato nella sua versione finale;
- Mantain in cui si effettua un aggiornamento solo nel caso in cui sono necessarie delle modifiche.



Deliverable	Description	Function	Role	Pre PCH	Develop Concept	Prove Feasibility	Optimization	Verification	Implementation
PCPA (Process Control Plan Audits) Make Parts	Audits to ensure that Process Control Plans are in place to prevent and detection quality issues. A list of "make" assemblies / components requiring a PCPA is developed as part of the APQP Risk Assessment. Status of PCPA audits will be reported at Design Release and OK to build Milestones following Quality directive QP09.	Manufacturing	Plant Quality Manager				Start	Update	Complete

Figura 33 Deliverable List

Tutti gli outputs del processo GPD devono essere eseguiti solo per progetti molto grandi in cui prevalgono le nuove funzionalità/contenuti rispetto a ciò che rimane di current. Per questo motivo alcune deliverables vengono deliberatamente omesse in progetti limitati come ad esempio progetti di localizzazione oppure piccoli progetti con limitate modifiche.

L'omissione delle deliverables deve essere dichiarata nella milestone PI in cui viene portata in Piattaforma l'approvazione del Deliverables Plan.

2.2 Applicazione del Processo GPD al progetto MY19

La mia esperienza di lavoro in Iveco è iniziata inserendomi nel team NPL Heavy (che più tardi verrà descritto) dell'area Manufacturing-Operations. Il progetto in questione si chiama Stralis MY19 ed è partito nel 2016.

Gli obiettivi dichiarati da programma e portati alla milestone PCR mirano a posizionare il truck tra i primi della categoria per quanto riguarda TCO. Le azioni consistono principalmente nel:

- ottimizzare l'efficienza nei consumi focalizzandosi sull'aerodinamicità;
- migliorare la qualità estetica e funzionale del prodotto;
- potenziare il livello di ergonomia e comfort nella guida;

- fornire servizi avanzati di manutenzione preventiva/predittiva e massimizzazione del tempo di attività;
- ridurre il costo del prodotto migliorando allo stesso tempo la funzionalità e la qualità percepita del prodotto.

Altre azioni conseguite dal progetto MY19 (Model Year 2019) riguardano

- l'upgrade della cabina del camion per allinearsi alle normative europee ECE R29.03 emanate a gennaio 2017 per le nuove omologazioni;
- l'adeguamento alla normativa sulle emissioni Euro VI d che entrerà in vigore a settembre 2019 per le nuove immatricolazioni.

Si ritiene opportuno, per contestualizzare il lavoro svolto, identificare all'interno del progetto MY19 le milestones, le tappe raggiunte e quelle ancora da conseguire del metodo GPD T&B descritto precedentemente.

Inoltre si considera necessario delineare per la funzione del Manufacturing come è stato impostato il processo e quali deliverables hanno dovuto e dovranno rispettare per il lancio del nuovo prodotto.

La PCR, approvata a giugno del 2016, stabilisce i targets e il Product Profile che il nuovo prodotto deve avere per rispettare gli obiettivi del programma. A febbraio 2017 venne validata la PI in

cui si sono definiti i KPI del prodotto, il piano di produzione e lo stile. Con la CR è stato convalidato il Concept del nuovo prodotto in cui i cambiamenti principali sono stati apportati sulla cabina del camion. E' possibile sintetizzare le modifiche suddividendole in tre clusters:

- Scocca per rispettare due tipi di esigenze: di marketing e di requisiti ECE per l'omologazione. Il primo bisogno trova riscontro nell'eliminare il secondo finestrino fisso per fornire maggior ampiezza e visibilità al guidatore; il secondo per apportare maggiori rinforzi di metallo alla scocca;
- Cabina Esterna per migliorare l'estetica e l'attrattività del mezzo. Sono stati infatti cambiati il paraurti, la calandra, la pedana di salita e il kit aerodinamico (quest'ultimo necessario anche per incrementare le prestazioni sui consumi).
- Cabina Interna per aumentare il confort del guidatore. Per fare ciò sono stati modificati l'interno dell'abitacolo permettendo al guidatore di stare in piedi. Inoltre sono stati cambiati la plancia, i sedili, la zona notte, il riscaldamento, l'assorbimento della condensa, le luci interne e la strumentazione interna digitale.

In seguito seguendo le linee guida del processo GPD, Product Validation, Manufacturing e Engineering si sono occupati della produzione dei Functional Builds denominati "Prototipi Beta 1" e costruiti nello stabilimento di Brescia e Ulm. I problemi e le principali cause riscontrati sui 10 veicoli riguardavano l'utilizzo di

pezzi o sottogruppi carry-over perciò alcuni punti di saldatura risultavano difettosi o non coerenti con le nuove geometrie.

Con l'avvento a febbraio 2018 della PA e l'approvazione del Manufacturing Plan e del Concept del prodotto, il team della produzione ha impostato un piano con i Development Builts. Questa fase prototipale è caratterizzata da diverse misure volte a garantirne la riservatezza (regime di confidenzialità) tra cui la mascheratura dei veicoli con una pellicola protettiva chiamata camoflauge e la copertura con un telone (cover) appropriato che ne permetta la movimentazione all'interno degli stabilimenti e il carico/scarico dalla bisarca senza essere rimosso. Questa procedura è stata messa in piedi per garantire trasporti sicuri e per evitare che il design del nuovo prodotto venisse catturato dai competitors. Per il MY19 la fase dei Development Builds è stata suddivisa in unità "Prototipi beta due" e "Prototipi Gamma". Le differenze sostanziali risiedono nel:

- Livello di rilascio delle matematiche e livello di realizzazione del componente (da stampo prototipale a definitivo);
- Luogo di produzione: la scocca dei proto beta due (circa 15) sono saldati e verniciati presso lo stabilimento di Brescia e completati presso lo stabilimento di Ulm e mentre i proto gamma (circa 40) presso Brescia, Valladolid e Madrid (considerati da progetto i due stabilimenti che ospiteranno la produzione definitiva);

- Periodo di produzione: la costruzione dei proto beta due è compresa da aprile a settembre 2018 mentre la costruzione dei proto gamma da agosto 2018 a dicembre 2018.

Successivamente il team di Product Validation effettuato test di omologazione e conformità dei prototipi come ad esempio le prove di fatica, i crash test, i test in galleria del vento, i test funzionali e di kilometraggi.

A Novembre 2018 sarà validata la milestone DR in cui il progetto dovrà essere congelato e i disegni dei singoli componenti stabiliti. Ulteriori modifiche comporteranno gravissimi impatti in termini di costi sugli stampi dei pezzi richiesti dal fornitore con un conseguente ritardo del progetto e un aumento dei costi totali. Con l'avvento dei Pre-Builts a partire da Dicembre 2018 le attrezzature e i pezzi dovranno risultare definitivi almeno per l'80% del veicolo. Le attività che vengono condotte in parallelo sono:

- il benestare dei pezzi buy e make (PPAP) in cui i componenti vengono misurati, certificati e validati.
- la verifica che l'intero processo produttivo degli stabilimenti (compresi di flussi logistici e kitting e approvvigionamento materiale) sia conforme alla produzione.

L'OKTB prevista a febbraio 2019 verifica il processo definitivo con stampi definitivi per la costruzione dei 4P e la preparazione alla ramp-up. Quando tutti i test, le verifiche e le attività di PPAP, PCPA e CPA porteranno esiti positivi al processo, verrà sancita indicativamente a Aprile 2019 l'OKTS.

2.2.1 Focus sul ruolo del Manufacturing: Heavy NPL team

Il team in cui mi sono inserita a partire da Marzo 2018 si chiama NPL ed è l'acronimo di New Product Launch. Questo gruppo appartiene alla funzione del Manufacturing Operations e ha come obiettivo principale quello di seguire, monitorare e coordinare la gestione del lancio del nuovo prodotto per quanto riguarda la produzione della gamma pesante di Iveco. E' un team che si rapporta direttamente con la Piattaforma e espone le criticità e le analisi eseguite dai plant.

Come ho potuto osservare partecipando all' iniziativa è come se questo team fosse a sua volta una piccola piattaforma di coordinamento tra più enti del Manufacturing che partecipano anche ad altre iniziative. In particolare, l'NPL coordinator deve interfacciarsi con gli enti di:

- Manufacturing Quality Methods in cui viene valutata la qualità di un processo o di un'operazione in linea;
- Manufacturing Assembly in cui si effettuano studi di fattibilità sui componenti disegnati da Ingegneria e verificano insieme allo stabilimento la fattibilità del processo di assemblaggio dei componenti;
- Manufacturing Welding in cui l'esecuzione delle operazioni rispecchia quelle di Manufacturing Assembly con la differenza di considerare componenti lamierati della cabina;
- Manufacturing Stamping & Plastics in cui si eseguono insieme a Engineering studi di fattibilità dei componenti

plastiche e metalliche. Gli operatori inoltre intrattengono rapporti con il fornitore e partecipano alle technical review;

- Manufacturing Frames in cui si progettano, insieme a Engineering, i contenitori di proprietà di CNH Industrial che trasportano i componenti fondamentali dai fornitori al plant;
- Manufacturing Painting in cui si eseguono studi di fattibilità sul processo di verniciatura del prodotto;
- Manufacturing Work Analysis in cui si stabiliscono i tempi delle operazioni sulle linee di produzione;
- Manufacturing Investments in cui viene svolta un'attività di controller sulle spese del Manufacturing;
- Manufacturing Plant Engineering in cui si effettua un'analisi del layout dello stabilimento implementando le strutture a supporto;
- Manufacturing Logistics in cui si effettuano studi circa la composizione dei flussi, dei trasporti e della localizzazione dei fornitori per tutti i componenti del prodotto.

Le riunioni periodiche e giornaliere con questi enti permettono di valutare, monitorare e decidere le scelte strategiche e operative necessarie per ottenere una cooperazione congiunta tra le parti.

L'NPL team risulta quindi essenziale per la buona riuscita del lancio del nuovo prodotto poiché è colui che fa le veci del Manufacturing all'interno della Piattaforma. Vengono quindi fornite informazioni circa lo stato di avanzamento del processo e del prodotto. Contemporaneamente NPL coordinator deve riportare all'interno del Manufacturing tutte le informazioni che Brand, Acquisti e tutti gli altri enti della Piattaforma stabiliscono. Senza

questo ruolo di coordinamento, mancherebbe una figura chiave identificata come **gatekeeper** che ha accesso a fonti di conoscenza e detiene i contatti esterni al Manufacturing.

2.2.2 Come il tema veniva affrontato in passato (Analisi AS-IS)

Il kit NPL è lo strumento di monitoraggio del team NPL per il lancio dei nuovi prodotti. Ha come obiettivo quello di controllare con scadenze periodiche lo stato di avanzamento del processo di Manufacturing e unire le informazioni e gli output che il team centrale e il team di produzione si scambiano. Inoltre è uno strumento che permette di gestire e tenere sotto controllo le criticità più importanti di ogni ente del Manufacturing.

Analizzando i kit NPL dei precedenti progetti passati sono emersi sostanzialmente due problemi:

- Durante la produzione dei veicoli in cui venivano coinvolti più plants risultava difficile monitorare e comprendere l'avanzamento complessivo dell'intero progetto;
- Le informazioni su un medesimo argomento venivano condivise dai plants con formati excel diversi. Perciò per un NPL coordinator ha difficoltà nel capire e gestire il flusso di dati ricevuti.

Per riassumere i concetti ho ritenuto utile eseguire un'analisi SWOT AS-IS (Figura 34) del processo di utilizzo del kit NPL in modo da poterlo confrontare col modello TO-BE sul lavoro svolto durante il periodo di stage.

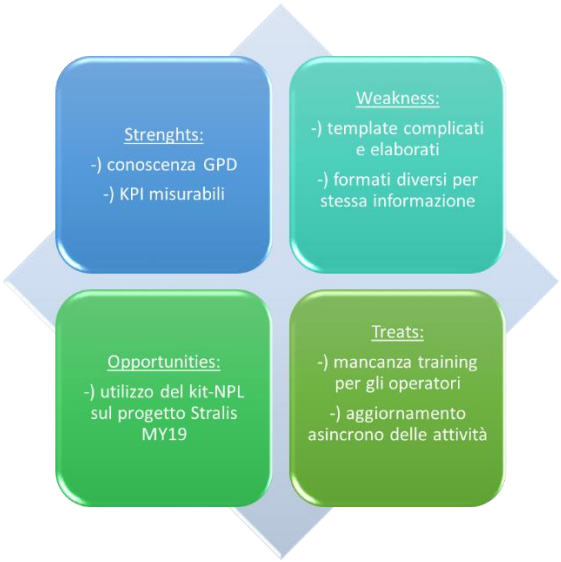


Figura 34 SWOT AS-IS Analysis for NPL kit

Strenghtness:

- Conoscenza diffusa del GPD di tutte le funzioni aziendali;
- I contenuti da inserire sono dati reali e conosciuti, i KPI da monitorare sono misurabili.

Weakness:

- Utilizzo di una struttura di dati diversi per fornire la stessa informazione;
- Impiego di template troppo complicati e elaborati per cui l'operatore che deve inserire i dati ha difficoltà nel compilarli.
- Confusione, perdita di informazioni e attività a non valore aggiunto per la ricerca dei dati

Opportunity:

- Applicazione concreta del nuovo kit NPL applicato al progetto Stralis MY19.

Threats:

- Difficoltà nel coinvolgimento di tutti gli enti a causa della mole di lavoro al quale sono soggetti;
- Mancanza di un processo di training degli operatori che devono utilizzare i format;
- Aggiornamento asincrono delle attività da parte dei plant. Questo induce a una mancata visione d'insieme dell'evoluzione del progetto.

CAPITOLO 3
Strumenti per il controllo del progetto nel Manufacturing: NPL kit

Questo ultimo capitolo ha lo scopo di presentare nel più fedelmente possibile il processo di lavoro svolto e gli output ottenuti durante lo stage in Iveco.

Primo step dell'operato è stato quello di individuare e capire la natura di ciascun cluster e l'attività di monitoraggio che si esegue. Per fare ciò ho raccolto le informazioni presenti nei kit NPL utilizzati per progetti passati.

All'apertura del kit il foglio nominato "NPL Scorecard Index" mostra un indice con tutti i dieci clusters da monitorare e il collegamento ipertestuale alle relative attività. In seguito, la pagina denominata "Kit Tab Cross Reference" serve per indicare in quale/i fase/i del processo GPD serve continuare a monitorare l'attività.

Il foglio a seguire "NPL Dashboard" ha come scopo quello di evidenziare lo status delle principali attività/KPI del Manufacturing e indicare i commenti su eventuali ritardi/criticità. In seguito, il documento denominato "Launch kit notes" identifica i principali items presentati durante le riunioni di NPL, le criticità riscontrate, le azioni correttive e i responsabili che hanno il compito di risolvere il problema.

Si ritiene ora necessario descrivere brevemente i clusters per indicare quali sono le attività principali monitorate nel kit NPL passando successivamente al lavoro svolto.

1. Manufacturing Feasibility

La prima sezione del kit NPL verte principalmente sugli studi di fattibilità su CAD 3D (esempio in figura 35) che i team di Manufacturing Welding e Manufacturing Assembly devono compiere. Sostanzialmente questi due enti hanno il compito di studiare le proposte dei disegni che Ingegneria ha rilasciato e farne gli studi di fattibilità per verificare in maniera preventiva se la realizzazione fisica può comportare o meno problemi durante la produzione.

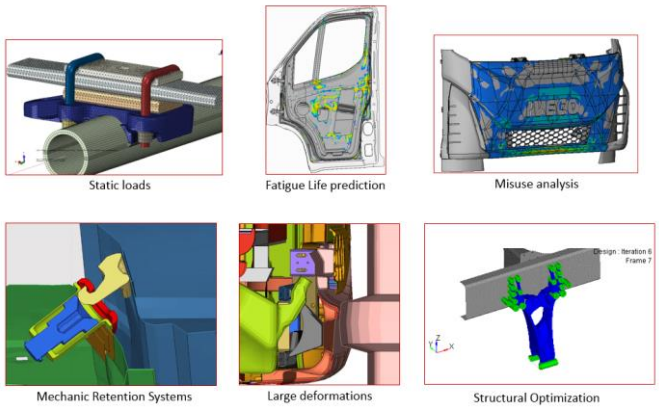


Figura 35 Virtual Analysis on components or subsystems

A seconda delle modifiche e delle richieste che Ingegneria (con il supporto anche di società esterne) apporta sul nuovo prodotto, gli studi saranno più o meno lunghi e questo può comportare una notevole quantità di tempo prima che l'attività sia completata.

Tempo che viene costantemente monitorato dai due enti sono tenuti a rispettare il piano del Manufacturing portato alla PA milestone.

I problemi riscontrati devono successivamente essere etichettati con un demerito e rinviati a Ingegneria il quale ha il compito di rispondere alle esigenze del Manufacturing. Si crea quindi un loop di issues (si veda la Tabella 4) che devono essere costantemente monitorati in modo tale da essere nulli prima della DR Milestone.

Tabella 4 Feasibility Plan

MRR MY16		STATUS			
Virtual Validation Plan Last Update: 10/24/2014		OK	In progress	Not OK	To do
00	Vehicle	1	0	0	0
01	Chassis	3	1	0	0
02	Cab	1	0	0	2
03	Grain Handling	9	0	0	0
04	Cleaning + Residue	19	0	0	0
05	Feeder + Threshing	4	0	0	0
06	Engine	1	0	0	0
07	Trim + Shields	0	0	0	0

Example

2. Engineering

Il secondo cluster ha come finalità quella di monitorare, come mostra il grafico in Figura 36, il rilascio dei disegni Step 5 che Ingegneria pianifica e effettua in relazione con l'industrializzazione dei PNs che il Manufacturing deve effettuare a sistema ERP. Inoltre viene controllato lo stato delle modifiche apportate dopo lo Step 5 che deve cercare di rimanere limitato per evitare extracosti.

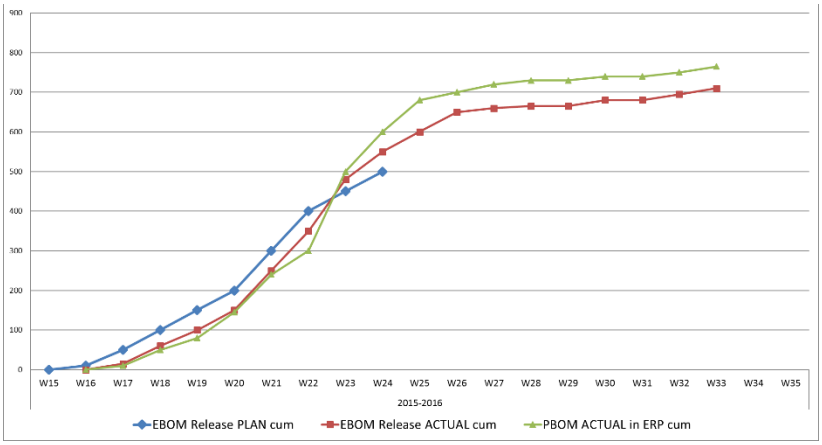


Figura 36 Manufacturing Release

3. Process Documentation

Questo terzo cluster, come mostra la Figura 37, ha come scopo quello di gestire i cartellini ciclo dello stabilimento che sono sostanzialmente le istruzioni di lavoro che l'operatore deve eseguire per compiere una mansione. Il rilascio da sistema e la presa in carico al plant è un'attività da monitorare in modo tale che tutte le operazioni siano stabilite entro la DR milestone.

	Operation details (worksheet, NC programs, SOP)					
Sector	**Parts requiring Operation Details**	**Operation Details Created**	**To be processed**		**Status**	**Comments/Action plan**
Fabrication	250	181	69			backlog in wotksheet for CNC pressbrakes
Welding	64	48	16			
Painting			0			
Assembly	250	225	25			On schedule for PB
Outbound logistics			0			
Total	564	454	110			
		80%	24%			

Example

Figura 37 Operation Details

4. PPR tracking (Purchased Part Request)

E' un'attività che controlla, come mostra il grafico in Figura 38, se c'è corrispondenza o ritardo tra le richieste d'acquisto che Manufacturing emette a sistema e l'effettivo ordine riportato e ricevuto in SAP dal Purchaising. Questo permette al NPL coordinator di monitorare la situazione e verificare che il processo

di ordini dei PNs proceda a buon ritmo ai fini di poter ricevere i pezzi in stabilimento e iniziare la produzione dei veicoli prototipali e di lancio.

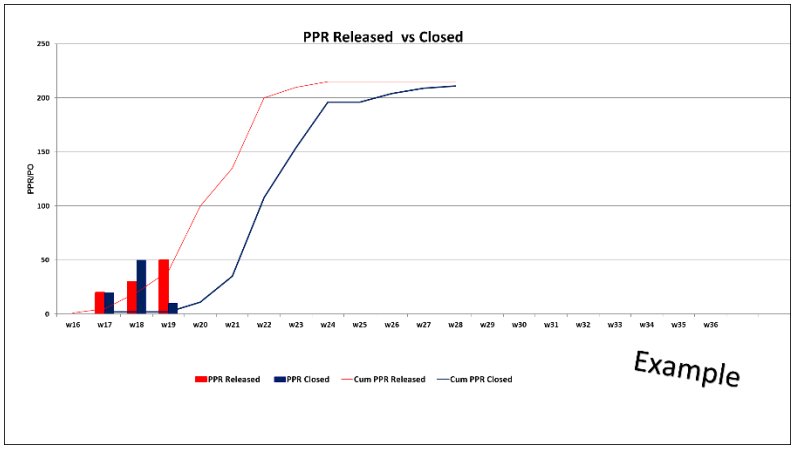


Figura 38 PPR Release vs Closed

5. Tooling and Facilities

Il quinto cluster tratta il controllo sulle spese CAPEX e OPEX gestite dal Manufacturing in merito alle nuove attrezzature e alle facilities che devono essere installate nei plant.

Inoltre, viene monitorato lo stato dell'avanzamento di attrezzaggio dei tooling e dell'eventuale ritardo sulla consegna.

6. Logistics

Sono una serie di attività che necessitano il coordinamento degli enti di logistica centrale e di stabilimento. Il primo ha il compito di tracciare, per ogni PNs, la documentazione necessaria per il trasporto dai fornitori allo stabilimento mentre il secondo di effettuare l'attività di classificazione di tutti i componenti e le regole di approvvigionamento all'interno del plant.

7. Quality

Questo è il cluster del kit NPL che contiene il maggior numero di attività da seguire poiché il team di Manufacturing Quality ha il compito di eseguire operazioni che coinvolgono:

- Prodotto;
- Processo (esempio in figura 39);
- Singoli componenti.

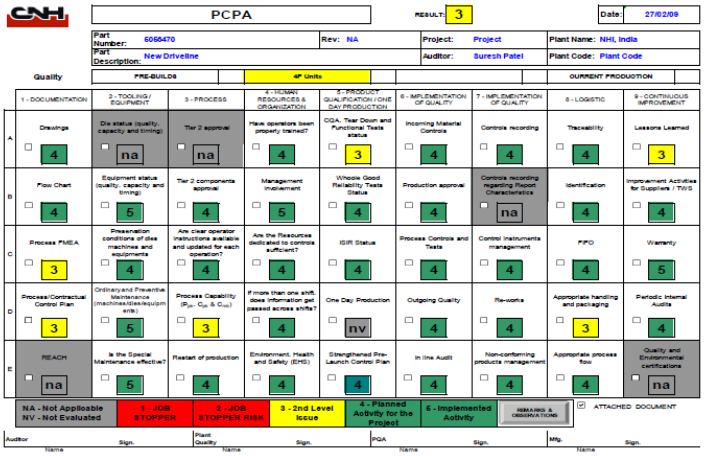


Figura 39 Process Control Plan Audit

Monitorando queste azioni l'NPL coordinator può riscontrare i problemi di qualità e intraprendere con i team centrali le azioni correttive in modo da presentare alla milestone OKTS processi e prodotti adeguati alla produzione e in linea con gli standard richiesti dalla Piattaforma.

8. Training

Costituito da un unico foglio e in capo al Launch Manager di stabilimento, segue le principali attività di addestramento del personale per l'utilizzo di nuove attrezzature e per l'esecuzione delle operazioni.

9. Production

Questo cluster traccia in maniera più dettagliata la ramp-up di produzione (Tabella 5) stabilita dalla Piattaforma e personalizzata dal Launch Manager di stabilimento in accordo con l'NPL coordinator. Infatti, tutti gli enti della Piattaforma collaborano a supporto del Manufacturing in modo tale da creare una ramp-up di produzione in cui tutte le attività di processo e di prodotto siano pronte a sostenere la fase di lancio.

Tabella 5 Ramp-up Plan

	OFFLINE													DESCENDING IN LINE											
	2015													2016											
	Q1			Q2			Q3			Q4				Q1			Q2			Q3			Q4			
	Jannuary	Febraury	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	TOTAL	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	TOTAL
Pre-builds	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	7	15	12	29	26	6	6	5	2	0	2	1	0	0	89
4P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	64	32	35	20	1	14	7	0	6	187
OKTS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	78	132	44	309	429	1.324	1.389	3.709
TOTAL	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	7	15	12	29	34	70	42	118	154	45	325	437	1.324	1.395	3.985

10. Manufacturing Cost Tracking

Approvate da Piattaforma durante la PA le spese per il lancio del nuovo prodotto, esse vengono costantemente monitorate dopo la Design Release per tenere sotto controllo, come mostra la Figura 40, eventuali obsolescenze e/o extra-costi.

	Sector*	Plan	Actual	Δ Actual vs. Plan	Status	Action plan
OTHER LAUNCH COSTS	DELTA OC	141	120	-22		
	SUPPLIER EXTRA COST	0	0	0		
	SCRAPS	45	14	-31		
	URGENT TRANSPORT	70	39	-31		
	Total	256	172	-84		

Figura 40 Other Launch Cost

3.1 I Problemi e gli Obiettivi

La raccolta delle informazioni dei precedenti kit NPL utilizzati in progetti passati hanno evidenziato alcuni problemi di natura progettuale. E' stato quindi mio compito interpretarli e risolverli in modo da apportare un beneficio per il team in cui mi sono inserita. Le criticità sono racchiuse sostanzialmente in tre macro-argomenti:

- Lato operatore per rispondere a esigenze di usability. La compilazione dei form e dei campi richiesti agli operatori è poco user-friendly. Questo poiché alcuni template non rispettano le esigenze di monitoraggio e risultano poco appropriate sebbene coerenti.
- Rappresentazione delle informazioni e dei commenti tecnici utilizzando diversi lessici e linguaggi. L'assenza di standardizzazione del metodo comporta una perdita di efficienza/efficacia dei dati.
- Lato top-management per rispondere a esigenze di standardizzazione delle presentazioni che periodicamente vengono svolte per fornire uno stato di avanzamento del Manufacturing. Nei precedenti anni era emerso come il top-management fosse interessato a visionare il progresso dei progetti secondo form e standard unificati.

Gli obiettivi del mio operato consistono quindi nel progettare e individuare un form di monitoraggio che fosse semplice e intuitivo per l'operatore e contemporaneamente che fosse utile e efficace per essere rappresentato e utilizzato nelle presentazioni al top management.

3.2 L'approccio

Il metodo utilizzato ha subito un iter lungo e complesso poiché è stato necessario in poco tempo comprendere il processo GPD in tutte le sue declinazioni e terminologie e contestualizzarle nel progetto MY19 che, come si è potuto evidenziare nel capitolo precedente, è considerato a tutti gli effetti un nuovo prodotto.

Inoltre è stato impegnativo capire le dinamiche che l'NPL coordinator deve seguire per soddisfare le esigenze e le richieste del Manufacturing e della Piattaforma a progetto già avviato. Infatti il mio tirocinio in Iveco è cominciato a Marzo 2018 ovvero poco dopo l'approvazione della PA milestone che risulta essere fondamentale al Manufacturing per l'avvio alla produzione prototipale.

L'approccio utilizzato non è stato sequenziato secondo una procedura ben definita, tuttavia facendo un'analisi post operato si possono individuare i passi che ho seguito per portare a termine gli obiettivi richiesti.

Inizialmente è stato necessario reperire i kit NPL di progetti passati di grandi dimensioni come il MY19. Questo poiché per progetti di localizzazione o di upgrade molti fogli e informazioni non venivano presi in considerazione dal momento che non risultavano necessari da monitorare. Per tale motivo la raccolta dei dati è stata impegnativa con il risultato di aver individuato due progetti: MY16 e Stralis X-WAY. In seguito si è effettuato un benchmark tra la versione ufficiale e quella realmente utilizzata per i due progetti per comprendere le lacune e/o l'abbondanza di informazioni inserite.

Parallelamente si è cominciato a coinvolgere tutti gli enti del Manufacturing per capire i loro processi e i loro metodi di lavoro individuando un font che meglio rappresentasse l'informazione richiesta. Il coinvolgimento di tre stabilimenti (Madrid, Valladolid e Brescia) e la sede centrale di Torino ha comportato un notevole dispendio di tempo. Questa attività infatti è ancora in sede di essere completata poiché i fogli del kit sono numerosi e sempre in continua evoluzione.

Dopo aver individuato un template ritenuto come best practise, questo veniva portato in visione al NPL global manager e validato. Per NPL global manager si intende quella figura che a livello di CNH Industrial è il referente e il coordinatore di tutti gli altri NPL manager. L'approvazione di un foglio excel ha come finalità quella di diventare a tutti gli effetti parte del kit NPL global per CNH Industrial.

Tutti i formati convalidati sono stati inseguito testati e utilizzati sul MY19 per la gamma Heavy. Perciò l'attività a seguire che si è intrapresa è stata quella di monitorare il progetto in corso individuando insieme ai plant e agli enti centrali, ulteriori suggerimenti e/o modifiche da apportare. Ultima ma non meno importante considerazione è stata quella di analisi dei dati ricevuti per individuare criticità e porre l'attenzione su eventuali recuperi e/o azioni correttive da intraprendere per il Manufacturing.

3.3 Il modello proposto

Questo paragrafo ha come obiettivo quello di riportare il modello proposto del kit NPL e di identificare i format messi maggiormente in discussione e convalidati dal NPL global Manager.

Comune denominatore di ciascun foglio progettato è quello di aver inserito una tendina in apice che identificasse il nome del progetto, il plant coinvolto, la data di update e il responsabile dell'attività come riporta la Figura 41. Lo scopo di tale operazione è quello di ricordare a ciascun operatore, responsabile di quella attività, che ha il compito di aggiornare le informazioni settimanalmente.

Figura 41 Tenda di riconoscimento

Verrà ora messa in rassegna tutti i format del kit NPL che ho sottoposto a progettazione, validazione e utilizzo per il progetto MY19.

NPL Scorecard Index

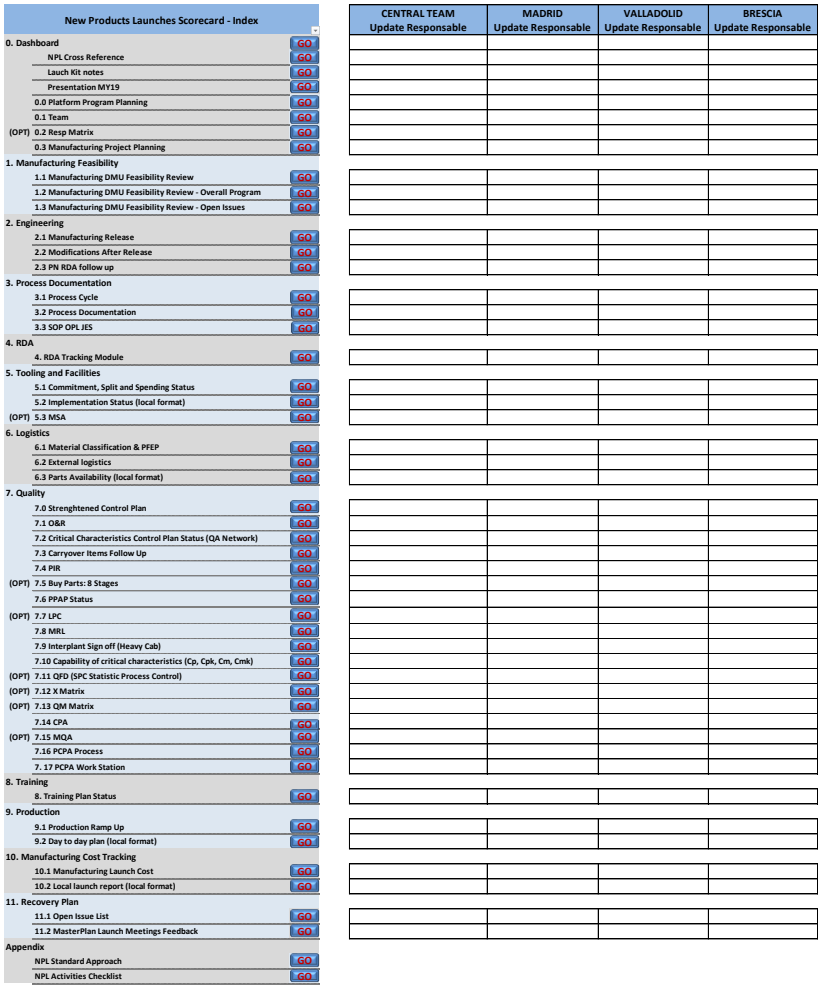
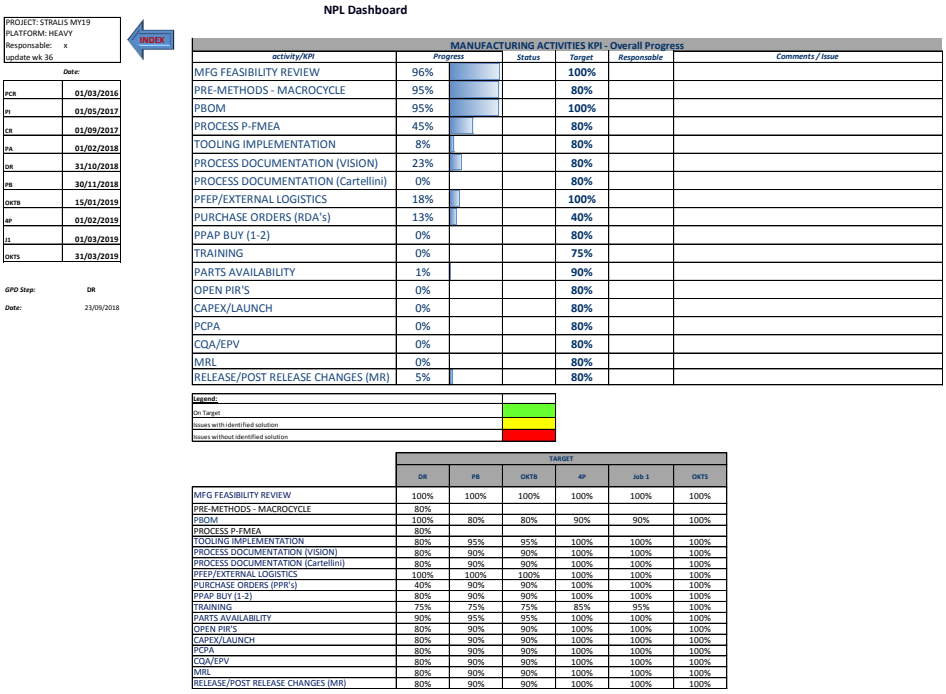


Figura 42 NPL Scorecard Index

La prima pagina del kit NPL, mostrata in Figura 42, risulta essere essenziale per la comprensione e il corretto utilizzo da parte degli operatori. Per tale motivo ho deciso di inserire un elenco con collegamenti ipertestuali che rimandano al foglio con l'attività selezionata. Inoltre ho ritenuto opportuno, per una corretta impostazione, creare una tabella laterale in cui si sono inseriti i principali responsabili dell'attività. Qualora il plant/ente centrale non fosse tenuto a monitorare quel tipo di attività si è inserito la

dicitura “NA” (Not Applicable). Infine, lateralmente all’elenco delle attività ho stabilito di inserire la dicitura “OPT” (Optional) per consigliare agli operatori di non completare l’attività relativa qualora il progetto fosse di piccole dimensioni.

NPL Dashboard



NPL Dashboard

PROJECT: STRALIS MY19
PLATFORM: HEAVY
Responsable: x
update wk 36

INDEX

Date:

PCR	01/03/2016
P1	01/05/2017
CR	01/09/2017
PA	01/02/2018
DR	31/10/2018
PB	30/11/2018
OKTB	15/01/2019
4P	01/02/2019
J1	01/03/2019
OKTS	31/03/2019

GPD Step: DR
Date: 23/09/2018

MANUFACTURING ACTIVITIES KPI - Overall Progress

activity/KPI	Progress	Status	Target	Responsable	Comments / Issue
MFG FEASIBILITY REVIEW	96%		100%		
PRE-METHODS - MACROCYCLE	95%		80%		
PBOM	95%		100%		
PROCESS P-FMEA	45%		80%		
TOOLING IMPLEMENTATION	8%		80%		
PROCESS DOCUMENTATION (VISION)	23%		80%		
PROCESS DOCUMENTATION (Cartellini)	0%		80%		
PFEP/EXTERNAL LOGISTICS	18%		100%		
PURCHASE ORDERS (RDA's)	13%		40%		
PPAP BUY (1-2)	0%		80%		
TRAINING	0%		75%		
PARTS AVAILABILITY	1%		90%		
OPEN PIR'S	0%		80%		
CAPEX/LAUNCH	0%		80%		
PCPA	0%		80%		
CQA/EPV	0%		80%		
MRL	0%		80%		
RELEASE/POST RELEASE CHANGES (MR)	5%		80%		

Legend:
On Target
Issues with identified solution
Issues without identified solution

	TARGET					
	DR	PB	OKTB	4P	Job 1	OKTS
MFG FEASIBILITY REVIEW	100%	100%	100%	100%	100%	100%
PRE-METHODS - MACROCYCLE	80%					
PBOM	100%	80%	80%	90%	90%	100%
PROCESS P-FMEA	80%					
TOOLING IMPLEMENTATION	80%	95%	95%	100%	100%	100%
PROCESS DOCUMENTATION (VISION)	80%	90%	90%	100%	100%	100%
PROCESS DOCUMENTATION (Cartellini)	80%	90%	90%	100%	100%	100%
PFEP/EXTERNAL LOGISTICS	100%	100%	100%	100%	100%	100%
PURCHASE ORDERS (PPR's)	40%	90%	90%	100%	100%	100%
PPAP BUY (1-2)	80%	90%	90%	100%	100%	100%
TRAINING	75%	75%	75%	85%	95%	100%
PARTS AVAILABILITY	90%	95%	95%	100%	100%	100%
OPEN PIR'S	80%	90%	90%	100%	100%	100%
CAPEX/LAUNCH	80%	90%	90%	100%	100%	100%
PCPA	80%	90%	90%	100%	100%	100%
CQA/EPV	80%	90%	90%	100%	100%	100%
MRL	80%	90%	90%	100%	100%	100%
RELEASE/POST RELEASE CHANGES (MR)	80%	90%	90%	100%	100%	100%

Figura 43 NPL Dashboard

Il foglio NPL Dashboard (Figura 43) è di fondamentale importanza poiché ritenuto quello che fornisce lo stato di avanzamento del Manufacturing per il top-management.

Compilato per ciascun plant, monitora lo stato delle principali attività che vengono contrassegnate con indici verdi, gialli, rossi. Sulla base di questo input ho stabilito di indicare come:

- Stato verde se l’attività è in target;

- Stato giallo se l'attività presenta problemi con soluzioni identificate;
- Stato rosso se l'attività presenta problemi ma non sono state ancora evidenziate soluzioni.

Con l'obiettivo di rendere più user-friendly il formato, ho deciso di introdurre una macro che permetta, per ogni accesso dell'operatore, di identificare la prossima milestone del processo GPD e associare, per ogni attività, la percentuale di completamento da raggiungere. In questo modo per ciascuna attività si riesce a identificare in un'unica tabella:

- Il progresso con relativa barra di completamento;
- Lo status (verde, giallo o rosso);
- Il target relativa alla milestone;
- Il responsabile dell'attività;
- Eventuali commenti e/o problemi.

Presentation

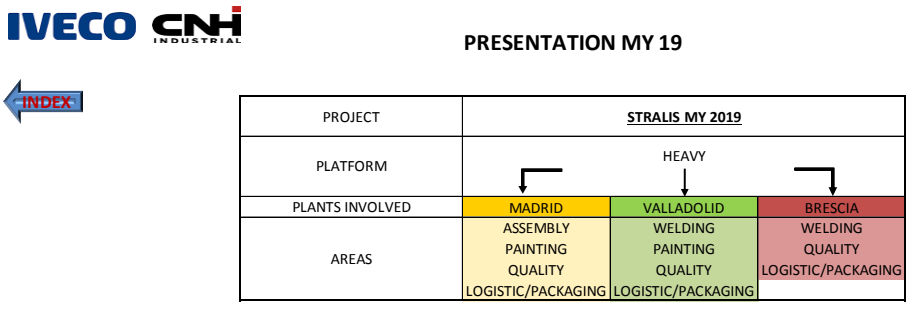


Figura 44 Presentation MY19

Per rispettare l'obiettivo di perseguire la creazione di un kit che fosse utilizzato anche per le presentazioni al top-management, si è

deciso di impostare un foglio che mostri il progetto MY19 indicando quali plants sono stati coinvolti e le relative aree (Figura 44). Non risulta casuale la scelta dei colori associati agli stabilimenti: infatti nel kit NPL i fogli presenti sulla barra risultano etichettati secondo il colore/stabilimento relativo come mostra la Figura 45:

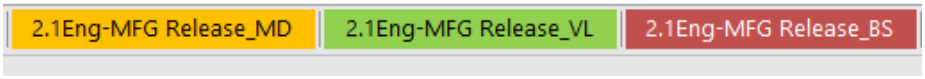


Figura 45 Plant Differentation

Platform Program Planning & 0.1 Team

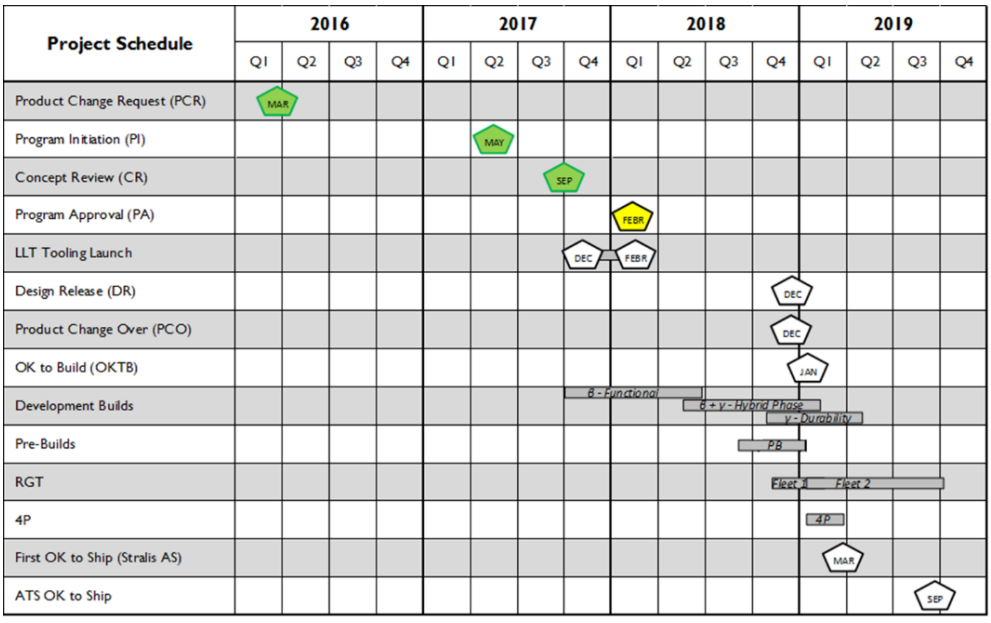


Figura 46 Platform Program Plannning

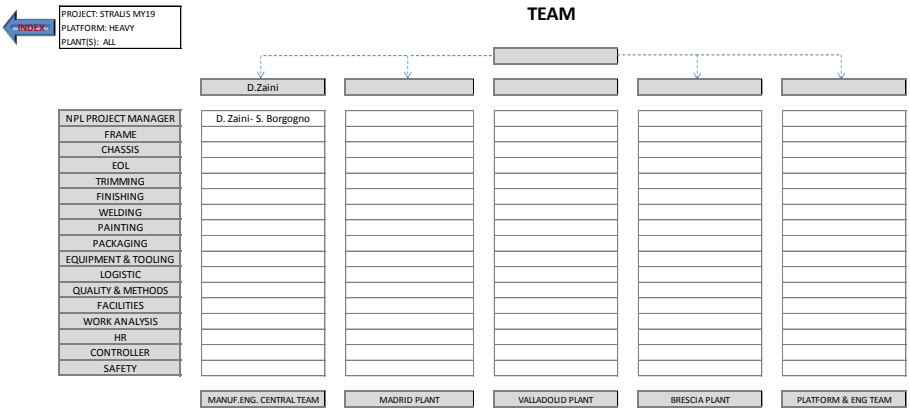


Figura 47 Team

Elaborando le informazioni ricevuti dagli altri enti, ho ritenuto opportuno progettare due schede che indicassero il piano generale di Piattaforma e il team associato al progetto MY19. Output del lavoro, come rappresentato nelle Figure 46 e 47 consentono di poter:

- Monitorare lo stato di avanzamento dell'intero progetto e di etichettare in verde le milestone raggiunte;
- Conoscere i principali contatti dei responsabili funzionali e di modificarli qualora venissero sostituiti durante il corso del progetto.

0.3 Manufacturing Project Plans

Un progetto di grandi dimensioni come MY19 ha richiesto la creazione di una scheda che potesse controllare il progresso delle attività del Manufacturing (MFG). Dopo un'attenta elaborazione dei dati, ho ritenuto necessario creare più tabelle che monitorassero lo stato di avanzamento delle attività degli enti di MFG Assembly, MFG Welding e MFG Painting. Il risultato ottenuto è stato quello

di aver standardizzato il format in modo da poter essere chiaro e intuibile per l'operatore il quale ha il compito di completare settimanalmente lo stato delle attività e verificare l'assenza di criticità nel processo in prossimità di importanti milestone (Figura 48).

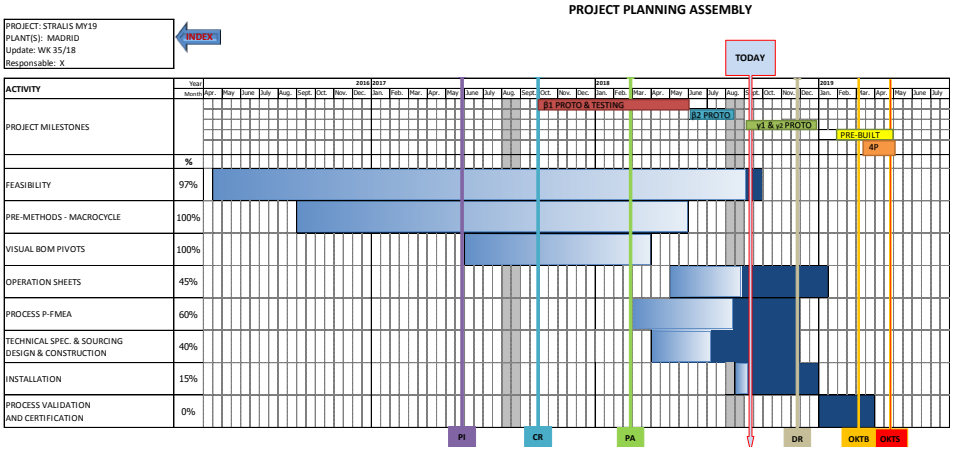


Figura 48 Manufacturing Project Planning

1.3 Manufacturing Open Issues

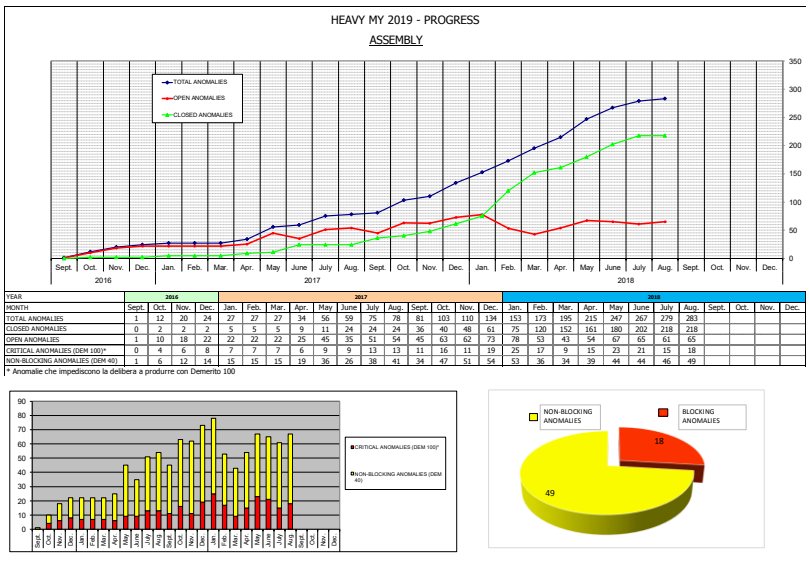


Figura 49 Manufacturing Open Issues

Come ben spiegato nel processo del GPD le matematiche dei componenti rilasciate da Ingegneria vengono passate al Manufacturing ente centrale e, insieme allo stabilimento, verificano se le geometrie del PN è coerente all'impiego durante il processo produttivo. Qualora così non fosse MFG ha il dovere di aprire a sistema delle open issues e associare un demerito in base alla gravità. Si crea così un loop tra Ingegneria e MFG per cercare di trovare una soluzione condivisa e abbattere il numero dei problemi e azzerare le schede di demerito 100 entro la DR milestone. Per monitorare il processo di avanzamento di questa attività ho stabilito di creare un format che monitorasse, in base al totale delle anomalie, quante sono ancora aperte e di queste il numero di quelle critiche (Figura 49).

Per far ciò ho chiesto il coinvolgimento degli enti centrali di MFG Welding e MFG Assembly e in seguito ho creato un format condiviso e standardizzato che monitori nel tempo l'andamento dell'attività. I grafici di output sono stati inoltre utilizzati per spiegare al top-management il processo di evoluzione delle anomalie.

5.1 Tooling Facilities & Capex

Per progetti di grandi dimensioni come il MY19 è stato necessario progettare una scheda che racchiudesse le più importanti informazioni sullo stato di avanzamento dei costi del Manufacturing. Si ricorda infatti che nella PA milestone di Febbraio 2018, la Piattaforma ha consegnato al team di Manufacturing un certo budget spendibile per nuove attrezzature e

facilities/service. Si è quindi generato un bisogno di dover monitorare, rispettando i costi a budget, l'avanzamento contabile del processo di impegno, di liquidità del denaro e di eventuali contingency per il futuro. Perciò ho deciso di progettare la scheda inserendo all'apice una tabella che indica, per ogni area del Manufacturing, la relativa quota parte di spese impegnate, disponibili e liquidate. In seguito, ho creato una tabella che mostra, come in figura x, un dettaglio su ciò che risulta essere CAPEX (spese di capitale) e OPEX (spese operative). Infine, ho ritenuto opportuno suddividere tali spese in base al plant considerato.

Il risultato (Figura 50) ha permesso di ottenere un tool di facile utilizzo per l'operatore del Manufacturing Investment. Inoltre, con i grafici generati, l'NPL manager ha potuto tenere monitorata l'andamento delle spese in maniera efficace e efficiente.

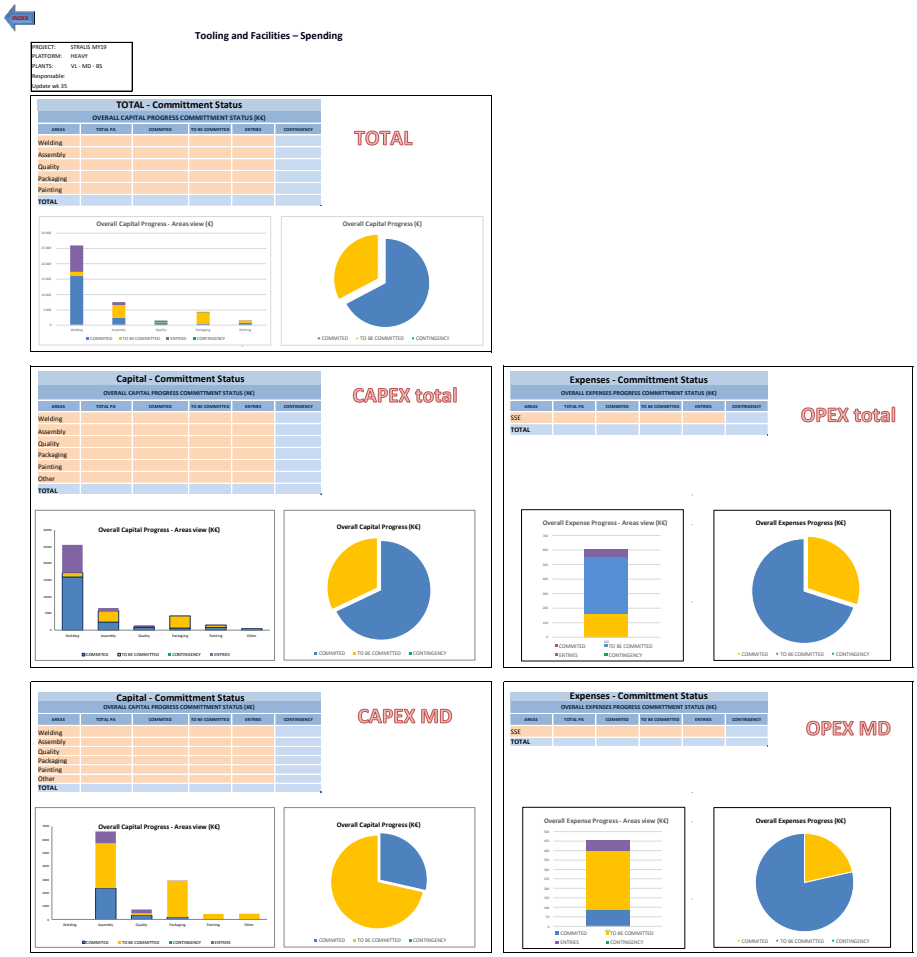


Figura 50 Tooling Facilities & Capex

5.2 Tooling Facilities Implementation

Il progetto MY19 ha impattato pesantemente sulle attrezzature e sulle linee di produzione degli stabilimenti. Le modifiche apportate e l'installazione di nuovi strumenti hanno reso necessario un tool che definisse e monitorasse lo stato di avanzamento del processo. Per raggiungere tale obiettivo è stato necessario progettare per ciascun plant una scheda in cui si indicasse, per ogni attrezzatura connessa al progetto MY19, le principali attività da eseguire. L'output finale di questo processo di elaborazione di dati è una tabella indicata in Figura 52 che mostra l'andamento temporale

delle attrezzature poste nello stabilimento di Madrid sull'area di montaggio (MFG Assembly). Le principali attività che ho stabilito essere oggetto di monitoraggio sono:

- Step 3 frozen: le matematiche dei componenti utilizzati dall'attrezzatura devono essere validati da Ingegneria;
- Layout Analysis: studio del layout della linea per verificare la conformità del sito di posizionamento;
- Technical Specification/RDA: la richiesta di acquisto dell'attrezzatura deve essere inserita su SAP e convalidata dal Plant Manager;
- Supply Offer: il fornitore dell'attrezzatura effettua le proprie analisi per proporre un prezzo di vendita;
- Technical Evaluation: la funzione Purchasing ha il compito di valutare l'offerta e di mediare sul prezzo ultimo;
- Emission and PO: l'emissione e il Purchase Order conferma allo stabilimento l'esito positivo per procedere con il fornire selezionato;
- Design & Construction Supplier: tempo in cui il fornitore costruisce in casa l'attrezzatura;
- Installation: il fornitore e lo stabilimento, con l'aiuto dell'ente centrale, hanno il compito di installare l'attrezzatura e effettuare i test di validazione della macchina e della linea.

Inoltre, per comprendere in maniera semplice e intuitiva l'andamento delle operazioni ho stabilito di creare e utilizzare una legenda presentata in Figura 51 che identificasse con i colori del:

- Azzurro l'attività schedulata;
- Verde l'attività seguita;
- Giallo l'attività con minor ritardo recuperabile con il programma stabilito;
- Arancione l'attività con ritardo critico ma recuperabile con il programma stabilito;
- Rosso l'attività con ritardo non recuperabile con il programma stabilito e che necessita un piano alternativo.

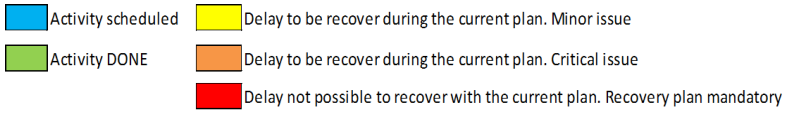


Figura 51 Activity Progress

Per completare il format e indicare uno stato di avanzamento generale delle attrezzature, si è deciso infine di creare una tabella riassuntiva che permette di conoscere, dopo ogni aggiornamento, qual è la situazione del plant (si veda la tabella x a seguire).

Tabella 6 Summary Activities

Finished	**2**
Pending	**17**
D&C Supplier	**15**
Installation	**3**
Not Started	**25**
TOT	**44**

Il risultato ottenuto (Figura 52) è stato in seguito implementato anche per gli altri enti del Manufacturing (MFG Welding, MFG Quality e MFG Painting) in modo da standardizzare il format e ottenere così una più chiara linea di visione per l'NPL manager.

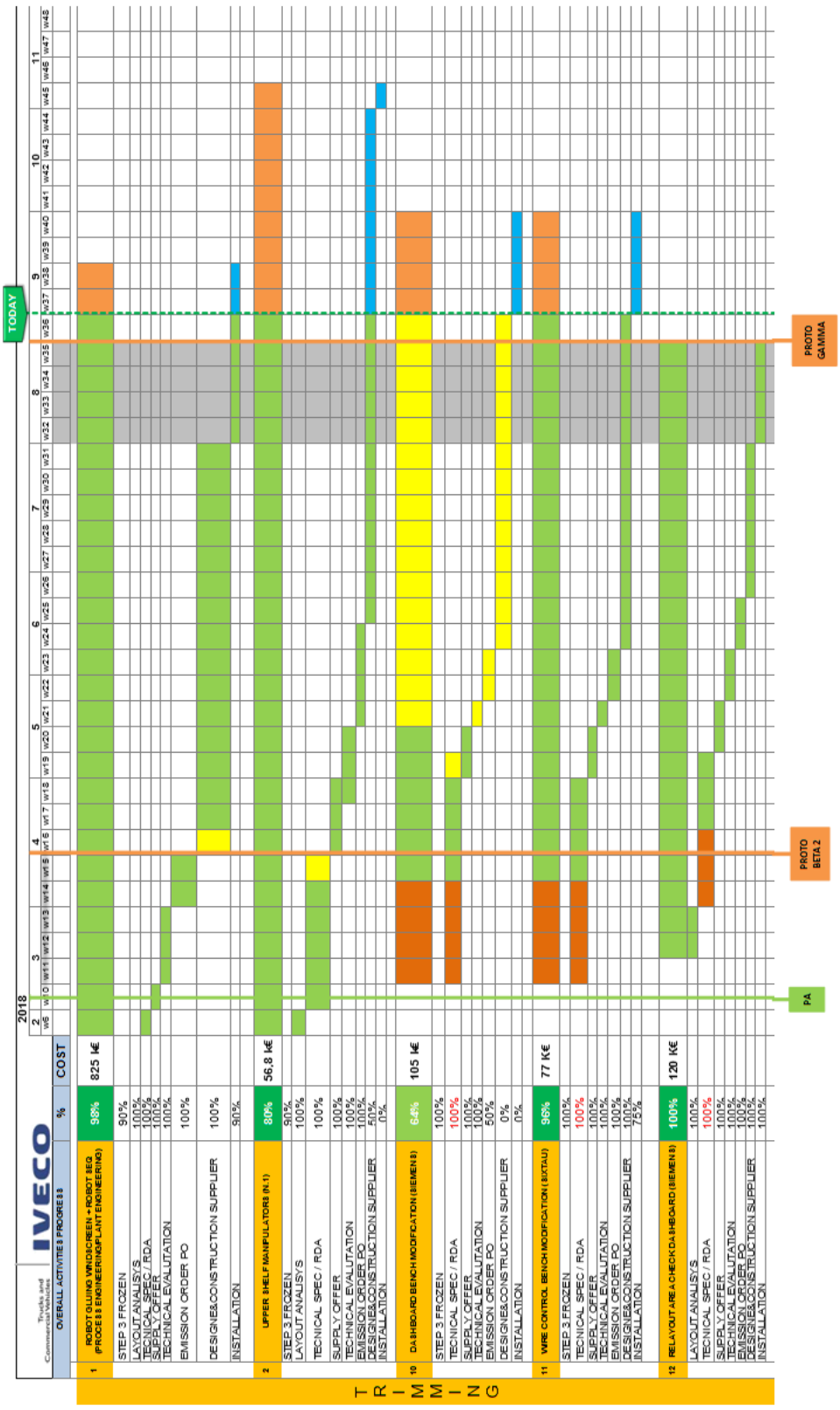


Figura 52 Tooling Facilities Implementation

6.2 External Logistics

Dopo aver completo la PBOM (Production Bill Of Material) ovvero l'industrializzazione di tutti i PNs del veicolo, è necessario monitorare:

- Se si è conclusa l'attività di LRB (Logistic Requirement Book) in cui si identifica il tipo di contenitore (detto anche racks) utilizzato per il trasporto da fornitore e/o da plant a plant, la capienza del camion e i giorni di giro necessari;
- Se i nuovi PNs del MY19 necessitano o meno di un contenitore specifico di proprietà di Iveco.

Per eseguire questa operazione si è stabilito di creare, insieme agli enti di MFG Logistics, MFG Racks e MFG Investment, due tabelle (una per lo stabilimento di Madrid e una per Valladolid) in cui si sono inseriti tutti i nuovi PNs e a essi associati il monitoraggio del LRB, del Total Acquisition Cost, Returnable Racks Investment, Packaging Physical Test come in Figura 53.

INDEX

EXTERNAL LOGISTICS IMPLEMENTATION FOR CRITICAL PARTS

				Logistics Requirement Book		Total Acquisition Cost		Returnable Racks Investment		Packaging Physical Test	
PART NR	DESCRIPTION	Package Type	Packaging Code LRB	NEEDED	COMPLETE	NEEDED	COMPLETE	APPROVAL NEEDED	APPROVED	NEEDED	COMPLETE
5801926274	PARETE POSTERIORE - COMPLETA - STRALIS MY 2006	Check On Going	Check On Going	0	0	0	0				
5801926253	RINFORZO MONTANTE VERTICALE	Check On Going	Check On Going	0	0	0	0				
5802276704	OSSATURA PARETE POSTERIORE COMPLETA	Check On Going	Check On Going	0	0	0	0				
5802466616	RIVESTIMENTO ESTERNO PARETE POSTERIORE - MP REST	Check On Going	Check On Going	0	0	0	0				
5802007342	STAFFA PARETE POSTERIORE AT/AD	Check On Going	Check On Going	0	0	0	0				
504200061	SCATOLAMENTO - SINISTRO	Check On Going	Check On Going	0	0	0	0				
504200060	SCATOLAMENTO - DESTRO	Check On Going	Check On Going	0	0	0	0				
8142440	OSSATURA INTERNA - INFERIORE	Check On Going	Check On Going	0	0	0	0				
5801925414	STAFFETTA POSTERIORE SX	IFast	4700	1	1	1	1				
5801925323	STAFFETTA POSTERIORE DX	IFast	4700	1	1	1	1				
5801925317	MONTANTE VERTICALE POSTERIORE SX	IFast	4730	1	1	1	1				
5801925324	MONTANTE VERTICALE POSTERIORE DX	IFast	4730	1	1	1	1				
5801925318	RINFORZO INTERNO MONTANTE VERTICALE SX	IFast	4710	1	1	1	1				
5801925319	RINFORZO INTERNO MONTANTE VERTICALE DX	IFast	4710	1	1	1	1				
5802261182	RIVESTIMENTO FIANCATA DESTRA - STRALIS AT/AS	CNHi Property	Specific	1	0	1	0				
5802244732	RIVESTIMENTO FIANCATA SINISTRA - STRALIS AT/AS	CNHi Property	Specific	1	1	1	1				

Figura 53 External Logistics

3.3.1 La condivisione delle informazioni in organizzazioni complesse

Gli output del modello proposto non si sarebbero potuti progettare senza la creazione di uno sharepoint condiviso con i Plant Manager, i Lauch Manager e gli enti Centrali del MFG poiché la mole di dati e informazioni scambiate necessitano di una piattaforma condivisa che permetta il corretto flusso.

La creazione e il successivo utilizzo da parte degli operatori, cerca di rispondere alle esigenze di implementare un kit NPL globale che sia user-friendly e che utilizzi le tecniche di comunicazione e condivisione dell'azienda.

Scopo ultimo di questa attività (e tutt'ora in fase di sperimentazione) è cercare di far entrare nelle routine aziendali di ogni singolo operatore la compilazione del kit e la relativa condivisione sullo sharepoint delle informazioni di cui è responsabile.

3.4 Le criticità riscontrate

Una analisi postuma al lavoro effettuato ha portato alla luce una serie di tematiche che hanno influenzato il modus-operandi durante il tirocinio. La sfida maggiore è stata quella di conoscere e applicare le dinamiche di una grossa azienda come Iveco e di esserne a sua volta coinvolta in primis. E' stato necessario infatti interfacciarsi con molti enti e molte funzioni aziendali con le rispettive procedure e riscontri. Talvolta l'informazione era di difficile reperimento e

nascosta da poche persone che la detenevano causando ritardi e/o fraintendimenti nelle richieste.

Uno dei problemi maggiori per la creazione di un format condiviso è stato quello di dover integrare e standardizzare la gestione delle stesse informazioni su plants caratterizzati da diversi outputs e linee di produzione. Per esempio, sul MY19 la quantità di new PNs gestiti, monitorati e controllati dallo stabilimento di Madrid che assembla la cabina del camion, è circa il quadruplo di quelli dello stabilimento di Valladolid che produce la scocca. I diversi pesi sulla stessa informazione genera un diverso tipo di monitoraggio sui PNs e a seguire un differente format di utilizzo.

Una seconda criticità riscontrata è la gestione del tempo e la sincronizzazione delle informazioni. Insito nei grandi progetti che coinvolgono più stabilimenti, risulta spesso sfasata la reale situazione poiché non è stato stabilito un allineamento univoco. In altre parole, gli aggiornamenti che richiedono una scadenza settimanale spesso venivano forniti con qualche giorno di ritardo.

Un ulteriore problema emerso è come il cambiamento a un diverso formato abbia subito in certi casi una più lenta fase di reperimento delle informazioni: la raccolta e il successivo processo di sintesi dei dati richiesto dal top-management ha causato dei rallentamenti per la compilazione corretta del kit.

In alcuni casi, nonostante la completa disponibilità degli enti centrali e dei plants, l'approccio al cambiamento mentale di dover utilizzare un diverso format rispetto a quello precedente hanno

determinato una lenta progressione nell'ottenere feedback e consigli di miglioramento sulla corretta progettazione di sintesi dei dati. Inoltre, sebbene fosse disponibile l'accesso e la condivisione dei dati a tutti i protagonisti coinvolti nel progetto, questi avevano difficoltà nell'aggiornare e utilizzare i format richiesti.

L'abuso di e-mail e di riunioni non efficaci hanno in aggiunta pregiudicato il celere avanzamento del processo di raccolta delle informazioni impostate dal kit NPL.

Tutte queste criticità evidenziate in questo paragrafo non hanno lo scopo di "sminuire" il lavoro e lo sforzo richiesto agli operatori quanto in realtà si vuole mettere in luce come il processo di progettazione di un kit NPL che ha la pretesa di monitorare un progetto di grande dimensioni sia complesso e di difficile realizzazione.

3.5 La sfida

Utilizzando il progetto MY19 come pilot per la modifica del kit NPL, lo step successivo consiste nel condividere e implementare tale formato non solo per la linea T&B (Truck & Bus) ma anche per la linea Ag&C (Agriculture & Construction) del gruppo CNH Industrial. Questo poichè il team per cui ho lavorato (NPL Truck) è il detentore a livello worldwide di tutti gli altri NPL team del gruppo CNH Industrial (ovvero NPL Harvesting, NPL Powertrain, NPL Bus, NPL Construction Equipment, NPL Other Ag e NPL Tractor).

Il paragrafo è stato volutamente chiamato “La Sfida” poiché, avendo partecipato a due workshop (il primo tenuto nello stabilimento Iveco di Suzzara e il secondo nello stabilimento di New Holland di Modena) ho potuto riscontrare non poche difficoltà nel capire se il formato progettato per il MY19 si potesse adattare alle diverse dinamiche aziendali in cui i processi sono in linea di massima gli stessi (es. feasibility e MFG planning) ma governati da tempi e metodi diversi.

Per esempio, nell’esperienza a Modena, ho potuto partecipare a un workshop di due giorni in cui erano coinvolti gli NPL manager del Powertrain e il suo leader. Insieme hanno discusso cercando di individuare i cluster e i template associati alle informazioni che si vogliono monitorare per il lancio di un nuovo motore FPT. In tale ottica è emerso come l’attività di MFG Open Issues (trattata nel paragrafo 3.3) venga monitorata con una visione statica piuttosto che dinamica dal momento che tale processo, in FPT risulta essere più celere.

La challange risulta quindi in un futuro di poter progettare la giusta sintesi dell’informazione e permettere quindi non solo a Iveco e alla sua gamma ma anche tutte le altre aziende del gruppo CNH Industrial di poter utilizzare il kit NPL come uno strumento unico e univoco per il seguimento e il tracking del lancio del nuovo prodotto.

Conclusioni

La valutazione a consuntivo del lavoro intrapreso ha come scopo quello di individuare come e se gli obiettivi posti siano stati raggiunti e conseguiti.

Il tool (NPL kit) è il risultato di un intento progettuale che ha come scopo quello di:

- monitorare lo stato di avanzamento del lancio del nuovo prodotto in un contesto in cui è presente il coinvolgimento di più stabilimenti;
- rendere facile e intuitivo il format progettato per l'operatore;
- rappresentare un quadro generale di ogni attività monitorata in modo da poter essere utilizzato per le presentazioni del top-management.

Per realizzare questo è stato necessario apprendere il processo di sviluppo prodotto di CNH Industrial e conoscere le principali funzioni coinvolte. Parallelamente, in base ai dati ricevuti sul progetto MY19, ho eseguito una clusterizzazione delle attività principalmente monitorate dall'ente Manufacturing e, per ogni attività rilevata, progettato il relativo format.

Il risultato condotto è stato successivamente testato applicando il kit NPL al progetto Stralis MY19 in cui il prodotto in questione ha subito pesanti cambiamenti e innovazioni per ciò che comporta il concept e il processo di produzione. La corretta progettazione del tool ha permesso, grazie all''elaborazione dei dati ricevuti, il rilevamento proattivo di una serie di criticità che hanno reso possibili attività di recovering in grado di non impattare direttamente sui costi del progetto.

Effettuando un'analisi SWOT TO-BE del processo di utilizzo del kit NPL si possono evidenziare come i punti di debolezza relativi:

- all'origine troppo complicata e elaborata dei formati precedenti;
- ai format excel diversi

siano stati soppiantati da una progettazione di un template user-friendly condiviso con gli operatori.

Inoltre, con l'applicazione del kit NPL per il progetto MY19 il rischio di mancato processo di addestramento degli operai all'utilizzo del kit è stato eliminato poiché le evidenze empiriche dimostrano invece un attivo coinvolgimento e partecipazione degli attori effettuando "training on the job".

Considerato a tutti gli effetti un saving in ottica di riduzione del tempo sull'uscita del prodotto è stata la corretta progettazione del tool di monitoraggio delle attrezzature (5.2 Tooling Facilities Implementation). In un progetto di grandi dimensioni come il MY19 le modifiche alla linea di produzione e l'installazione di strumenti nuovi hanno comportato una notevole mole di lavoro e a volte una dimenticanza di monitoraggio sullo stato di avanzamento. L'analisi dei dati effettuata e il riscontro sulla tabella riassuntiva hanno infatti messo in luce un ritardo circa il progresso di installazione di alcune attrezzature importanti. Il preventivo avviso e il conseguente rientro del ritardo hanno permesso al processo di proseguire senza ricorrere ad azioni correttive che avrebbero comportato extra-costi per la funzione del Manufacturing.

Ultima ma non meno importante analisi effettuata è stata quella di individuare, grazie all'utilizzo del format 5.1 Tool Facilities-Capex, un disallineamento importante tra l'impegnato dell'area welding (circa il 93% del totale disponibile) e l'impegnato dell'area assembly (circa il 37% del totale disponibile). Questo ha permesso di entrare più a fondo sul problema scoprendo un blocco di RDA (Richieste d'Acquisto) che la funzione del Manufacturing aveva inviato a sistema ma che la funzione Purchasing non aveva portato avanti.

La corretta progettazione del kit NPL e il relativo utilizzo per il progetto MY19 hanno quindi favorito il rilevamento preventivo di una serie di criticità cercando un risanamento immediato per evitare extra-costi al Manufacturing e che a sua volta avrebbero impattato:

- i costi dell'intero progetto;
- i tempi di lancio e di uscita del prodotto.

In conclusione, la complessità del processo sviluppo prodotto di un'impresa attiva nel settore industriale come CNH Industrial ha reso necessaria la progettazione di un tool che tenesse monitorata la fase di lancio del nuovo prodotto. La progettazione e il successivo testing di tale strumento hanno permesso quindi di poter perseguire gli obiettivi primari dell'azienda quali riduzione del Time To Market e dei costi di sviluppo.

Bibliografia

Cantamessa M. e Montagna F., Management of Innovation and Product Development, Springer, Torino, 2016.

Sitografia

http://cnhindustrial.com/it-IT/know_us/who_we_are/pages/default.com

http://finanza-mercati.ilsole24ore.com/quotazioni.php?QUOTE=!CNHI.MI

http://www.epertutti.com/economia/Il-processo-di-sviluppo-e-lanc51573.php

Indice delle figure

Figura 1 La presenza worldwild di CNH Industrial 2
Figura 2 Organigramma di primo livello di CNH Industrial 4
Figura 3Processo Produttivo di CNH Industrial..... 6
Figura 4 "Effetto leva" nelle prime fase del processo sviluppo prodotto 14
Figura 5 Il processo GPD 16
Figura 6 Clusterizzazione dei progetti in base allo sforzo economico e al tempo 18
Figura 7 Legenda FBD..... 18
Figura 8 Piattaforma..... 20
Figura 9 Fasi e Milestones del processo GPD..... 26
Figura 10 Product Definition..... 28
Figura 11 Style Theme 29
Figura 12 Program Timing, Scaling and Deliverables Plan..... 29
Figura 13 Product Offering and Descriptive BoM 30
Figura 14 New Content Risk & Proactive Activity Plan 30
Figura 15 ROI, Estimated Investments, Price Strategy and Volume Projections 31
Figura 16 Program Risk Identification and Planning 31
Figura 17 Concept Selection 33
Figura 18 Early Make vs Buy Decision 33
Figura 19 Critical Part Definition and Planning..... 34
Figura 20 Virtual and Physical Testing Plans 35
Figura 21 Customer Clinics / Feedback..... 36
Figura 22 Cost Feedback & Commitment 36
Figura 23 Release Planning..... 37
Figura 24 Optimization Phase 39
Figura 25 Commercial Orders 39

Figura 26 Complete PboM & RDA entered into SAP 40
Figura 27 Blanket and Tooling Purchase Order 42
Figura 28 Operator Manual- Draft & Validation 43
Figura 29 Manuals and Training & Service Parts 44
Figura 30 Product Builds del processo GPD 45
Figura 31 Digital Mock Up 46
Figura 32 4P, Job1and Production Ramp-up 49
Figura 33 Deliverable List 50
Figura 34 SWOT AS-IS Analysis for NPL kit 59
Figura 35 Virtual Analysis on components or subsystems 62
Figura 36 Manufacturing Release 64
Figura 37 Operation Details 64
Figura 38 PPR Release vs Closed 65
Figura 39 Process Control Plan Audit 66
Figura 40 Other Launch Cost 67
Figura 41 Tenda di riconoscimento 71
Figura 42 NPL Scorecard Index 72
Figura 43 NPL Dashboard 73
Figura 44 Presentation MY19 74
Figura 45 Plant Differentation 75
Figura 46 Platform Program Plannning 75
Figura 47 Team 76
Figura 48 Manufacturing Project Planning 77
Figura 49 Manufacturing Open Issues 77
Figura 50 Tooling Facilities & Capex 80
Figura 51 Activity Progress 82
Figura 52 Tooling Facilities Implementation 83
Figura 53 External Logistics 85

Indice delle tabelle

Tabella 1: Sintesi del Bilancio Consolidato (K€)..... 2
Tabella 2 La struttura a Matrice 4
Tabella 3I Brand di CNH Industrial 5
Tabella 4 Feasibility Plan..... 63
Tabella 5 Ramp-up Plan..... 67
Tabella 6 Summary Activities 82