

**ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA**

---

**SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA**  
**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE**  
*CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE*

**TESI DI LAUREA MAGISTRALE**

**OTTIMIZZAZIONE DEL PROCESSO DI GESTIONE DELLE  
MODIFICHE DELLA DISTINTA BASE PRODOTTO**  
**IL CASO IMA S.p.A.**

**CANDIDATO:**  
Piccirilli Alessandra

**RELATORE:**  
Prof. Ing. Alberto Regattieri

**CORRELATORI:**  
Dott. Pierluigi Vanti  
Dott. Paolo Colombo  
Dott. Paolo Venturi

*Sessione II*  
*Anno Accademico 2021-2022*

*dedica*



# Indice

Introduzione.....	10
1. Lo scenario attuale dei sistemi di produzione industriale.....	12
1.1. L'evoluzione del sistema industriale .....	13
1.2. Il contesto aziendale attuale.....	14
1.3. La Digital Transformation .....	15
1.3.1. Gli strumenti a supporto della Digital Transformation.....	17
1.3.2. Le tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0.....	18
2. La piattaforma PLM .....	23
2.1. Definizione e scopo del PLM .....	24
2.1.1. Il PLM e la gestione delle distinte base .....	26
2.1.2. PLM VS PDM .....	28
2.2. Struttura del PLM .....	28
2.3. I vantaggi del PLM.....	29
2.4. I costi del PLM .....	32
3. Il gruppo IMA S.p.A.....	36
3.1. IMA S.p.A. e la sua storia .....	37
3.1.1. La missione ed i valori di IMA.....	38
3.2. Il mondo IMA.....	39
3.2.1. I mercati e le divisioni IMA .....	41
3.3. La struttura del Gruppo.....	47
4. IMA Digital .....	49
4.1. La nascita e l'evoluzione di IMA Digital .....	50
4.2. Smart Machine.....	51
4.3. Smart Service.....	52
4.4. Smart Factory .....	53
4.5. Smart Organization.....	53
4.6. IMA Pillars .....	54
5. Il PaLM.....	56
5.1. Cos'è il PaLM Enterprise .....	57
5.2. I servizi offerti dal PaLM .....	59
5.3. I benefici del PaLM.....	63
6. Il progetto Modulo Segnalazione Modifiche.....	65
6.1. La nascita del progetto.....	66
6.2. Analisi AS-IS per la segnalazione delle modifiche .....	66

6.3. Rilevazione delle criticità .....	70
6.4. Definizione ed implementazione del TO-BE .....	71
5.4.1. Il Change Report.....	76
6.5. I benefici del MSM.....	82
6.6. I tempi di adozione .....	84
6.7. Gli sviluppi futuri .....	85
6.8. Valutazione economica.....	87
6.8.1. I costi della situazione AS-IS .....	87
6.8.2. I costi della situazione TO-BE.....	88
6.8.3. Analisi costi/benefici .....	89
Conclusioni.....	91
Bibliografia e sitografia.....	93
Ringraziamenti .....	95

## Indice delle figure

Figura 1: Le quattro rivoluzioni industriali (FONTE: Industry 4.0   l'era della 4 rivoluzione industriale) .....	13
Figura 2: I quattro assi fondamentali della Digital Transformation (FONTE: Digital Transformation   4wardPRO).....	16
Figura 3: Le tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0 (FONTE: Tecnologie abilitanti: cosa sono e come migliorano la logistica).....	19
Figura 4: Il ciclo del PLM (FONTE: Cos'è il PLM o Ciclo di Vita del Prodotto? - Società Consulenza SAP - PLM Product Lifecycle Management) .....	24
Figura 5: Le voci presenti in una BOM (FONTE: Distinta base di produzione: cos'è e perché è importante).....	26
Figura 6: Logo di IMA Group (FONTE: IMA Group).....	37
Figura 7: La storia di Ima Group dal 1961 al 2011 (FONTE: IMA Group).....	38
Figura 8: La struttura di IMA Group (FONTE: IMA Group) .....	40
Figura 9: I mercati di IMA Group (FONTE: IMA Group).....	42
Figura 10: Prospetto odierno IMA Group (FONTE: IMA Group).....	47
Figura 11: Schermata principale IMA Digital (FONTE: IMA Group) .....	50
Figura 12: Gli IMA Pillars (FONTE: materiale interno IMA).....	55
Figura 13: Collocazione progetto PaLM con gli altri sistemi informativi (FONTE: materiale interno IMA) .....	58
Figura 14: Schermata di accesso del PaLM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	59
Figura 15: Schermata iniziale del PaLM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA) .....	61
Figura 16: Dettaglio sull'utente nel PaLM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	61
Figura 17: Roadmap roll out (FONTE: Materiale interno IMA).....	63
Figura 18: Esempio di distinta base di una macchina IMA (FONTE: Materiale interno IMA).....	67
Figura 19: Esempio distinta con codici non rilasciati evidenziati in rosso – programma SM (FONTE: Materiale interno Ilapak) .....	69
Figura 20: Esempio della finestra "Dettaglio Segnalazione" (FONTE: Materiale interno Ilapak) .....	70
Figura 21: Bottone "Create MSM" (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	72

Figura 22: Finestra apertura MSM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA) .....	73
Figura 23: Schema inserimento della causale.....	74
Figura 24: Schema degli utenti interessati nel flusso MSM .....	74
Figura 25: Schermata panoramica del MSM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA) .....	75
Figura 26: Dettaglio menù del MSM(FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	76
Figura 27: Schermata Change Report (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	77
Figura 28: Dettaglio Change Report: i diversi livelli e l'ID dell'oggetto impattato (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	78
Figura 29: Dettaglio Change Report: status e quantità dei codici (FONTE: Piattaforma PaLM IMA) .....	78
Figura 30: Dettaglio Change Report: azioni da compiere (FONTE: Piattaforma PaLM IMA) .....	79
Figura 31: Dettaglio Change Report: la catena dell'impatto (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	80
Figura 32: Dettaglio Change Report: descrizione, note del report, data di modifica e data di creazione (FONTE: Piattaforma PaLM IMA) .....	80
Figura 33: Dettaglio Change Report: esportare in Excel (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	81
Figura 34: Template Ilapak dell'Export MSM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	82
Figura 35: Barra di avanzamento dello stato del MSM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	83
Figura 36: Schermata di ricerca con la colonna "Change Specialist" (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	83
Figura 37: I tempi di adozione per il Modulo Segnalazione Modifiche (FONTE: Intranet IMA) .....	84
Figura 38: Sostituzione di assiemi 1 all'interno del gruppo G (FONTE: Piattaforma PaLM IMA).....	86

## **Indice delle tabelle**

Tabella 1: Benefici ottenuti dall'adozione di un PLM (FONTE: PLM Technology Guide).....	31
Tabella 2: Benefici in termini di riduzione di tempo derivanti dall'adozione del PLM (FONTE: PLM Technology Guide).....	32
Tabella 3: Analisi dei singoli costi PLM sul totale dell'investimento (FONTE: PLM Technology Guide) ...	34
Tabella 4: Stato di avanzamento delle Divisioni IMA .....	62
Tabella 5: I costi della situazione AS-IS e TO-BE.....	89

## **Indice dei grafici**

Grafico 1: Analisi del fatturato anni 2017-2020 (FONTE: IMA Group) .....	41
--	----



## **Introduzione**

Oggigiorno, le aziende stanno attraversando un periodo storico chiamato Quarta Rivoluzione Industriale che rappresenta una vera e propria opportunità per modificare il modo in cui le imprese rispondono alle esigenze della società. La saturazione dei mercati, la notevole crescita dei competitors, la globalizzazione e l'espansione della tecnologia hanno condotto all'evoluzione della figura del cliente, consapevole di ciò che desidera e che non si accontenta solamente di ottenere un prodotto personalizzato ma desidera anche un livello di servizio rilevante. Non solo, le aziende hanno la volontà di sviluppare nuove skill, ideare nuove strategie e attuare delle proposte mirate ai consumatori e, grazie all'Industria 4.0 e alle sue "tecnologie abilitanti", tutto questo è possibile. Questo trend è stato accolto da numerose imprese industriali tra cui anche IMA S.p.A. che, nel 2016, ha deciso di intraprendere un percorso verso la trasformazione digitale.

Nello specifico, durante lo svolgimento del tirocinio presso l'azienda IMA S.p.A., è stato sviluppato un progetto dal nome Modulo Segnalazione Modifiche (MSM), che ha l'obiettivo di ottimizzare la gestione delle modifiche di una distinta base, informazione fondamentale per un'azienda che si occupa della realizzazione di macchine automatiche per il confezionamento di diverse tipologie di prodotti. Le prime specifiche del progetto sono emerse a febbraio del corrente anno e, durante l'attività di stage, è stata realizzata e conclusa la prima versione del MSM e sono iniziate le prime attività di implementazione nella Divisione interessata.

Il presente lavoro di tesi è composto da sei capitoli.

Il primo capitolo ripercorre le fasi chiave per l'evoluzione del sistema industriale, dedicando maggior attenzione ed interesse allo scenario attuale caratterizzato dall'Industria 4.0. Inoltre, verrà riportata la Digital Transformation e saranno illustrate le sue cosiddette tecnologie abilitanti.

Successivamente, il secondo capitolo tratterà il Product Lifecycle Management a livello teorico. Oltre alla definizione della piattaforma ed alla descrizione della sua struttura, saranno analizzati i suoi benefici ed i relativi costi.

Il terzo capitolo, invece, delinea la Società nella quale il tirocinio è stato svolto. In particolare, saranno illustrate la storia aziendale, la mission ed i valori principali, i mercati, le Divisioni IMA e la struttura del Gruppo.

A seguire, all'interno del quarto capitolo, verrà affrontata l'iniziativa IMA Digital, citata precedentemente ed avviata dall'impresa per direzionarsi verso la digitalizzazione. Si inizierà con l'esaminare lo scopo con il quale è nato questo programma, proseguendo con una panoramica dei quattro settori di cui si compone e terminando con una rassegna riguardante gli IMA Pillars.

Con il quinto capitolo si entra sempre più nel fulcro del presente lavoro di tesi. Sarà trattato uno dei progetti più importanti di IMA Digital, il PaLM Enterprise, il quale dà vita, a sua volta, al Modulo Segnalazione Modifiche. Verrà fornita una breve descrizione di tutte le funzionalità di cui si compone la piattaforma del PaLM ed i benefici connessi all'implementazione della stessa.

Il sesto ed ultimo capitolo presenterà il progetto del MSM a partire dalla nascita del Modulo, dovuta all'esigenza espressa da una delle Divisioni della Società, Ilapak Lugano. In seguito, attraverso un'analisi AS-IS, verrà illustrato il programma che era utilizzato in passato all'interno della Divisione analizzata. Solo dopo aver analizzato le criticità della soluzione precedente, si giungerà all'analisi TO-BE, descrivendo il funzionamento del MSM, i vantaggi relativi ed i tempi di adozione per implementare la funzionalità realizzata. Infine, saranno presentati eventuali sviluppi futuri e sarà effettuata una valutazione economica per stabilire concretamente le agevolazioni di cui l'azienda potrà godere dall'investimento oggetto della tesi.

## **1. Lo scenario attuale dei sistemi di produzione industriale**

Il seguente capitolo ha l'obiettivo di ripercorrere l'evoluzione del sistema industriale, focalizzandosi in particolare sullo scenario attuale, indicando i cambiamenti che ha permesso di introdurre e le caratteristiche fondamentali.

In seguito, verrà esposto il modo in cui si inserisce la Digital Transformation in questo contesto e come le imprese, con il perseguimento del processo di digitalizzazione, possono raggiungere benefici quali l'incremento del fatturato, la riduzione dei costi, una maggiore efficienza e un aumento della soddisfazione dei clienti. Viviamo, infatti, in un mondo sempre più "connesso" ed anche per le organizzazioni risulta essere un passo inevitabile da affrontare. Successivamente, si illustrerà come una combinazione di tecnologie chiamate abilitanti, che fanno parte dell'Industria 4.0, permette di ottenere una forte accelerazione innovativa e garantire ottimi vantaggi a prezzi convenienti.

## 1.1. L'evoluzione del sistema industriale

Il processo di globalizzazione dell'uomo e la sua evoluzione è stato contrassegnato da numerosi eventi e situazioni che ne hanno permesso il miglioramento. Alcune epoche hanno determinato notevoli passi avanti rispetto ad altre, in particolar modo per il sistema industriale. Per la precisione, si definiscono quattro fasi storiche successive chiamate "rivoluzioni industriali", caratterizzate da un forte incremento della produttività, dalla trasformazione delle strutture di produzione e sociali e da un radicale cambiamento delle tecnologie produttive utilizzate<sup>1</sup>.

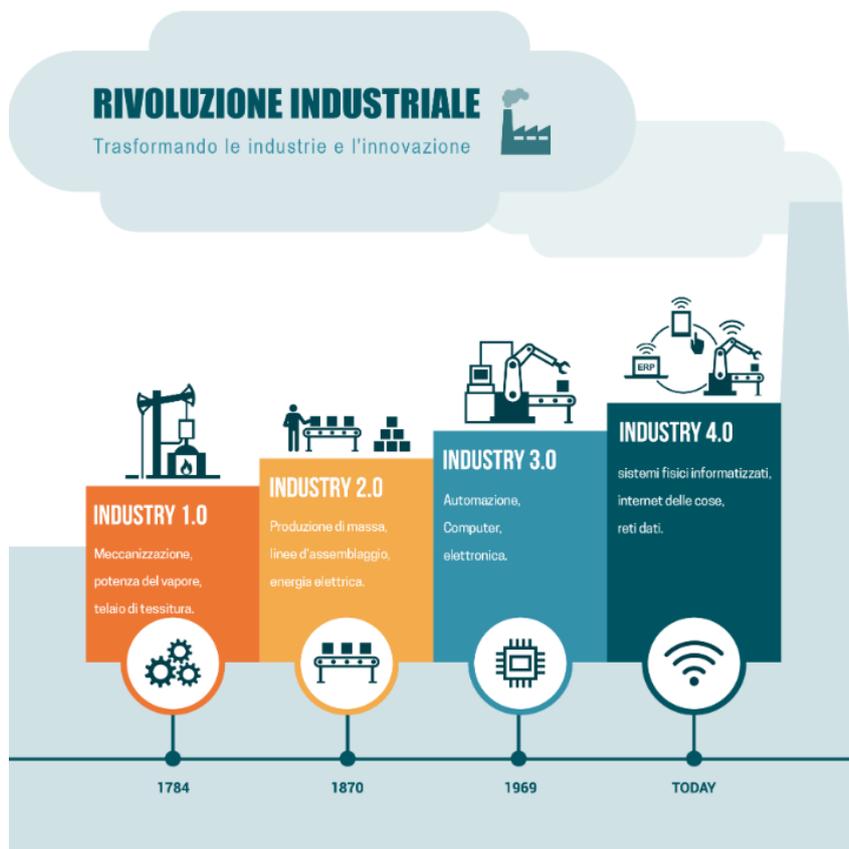


Figura 1: Le quattro rivoluzioni industriali (FONTE: Industry 4.0 | l'era della 4 rivoluzione industriale)

La prima rivoluzione industriale ebbe luogo in Inghilterra alla fine del Settecento, interessando diversi settori come quello tessile, metallurgico, dell'agricoltura, dei trasporti e del commercio. Per la prima volta si utilizzarono una nuova fonte di energia, il carbone, e un nuovo mezzo, la macchina a vapore. Tutto questo mutò radicalmente il concetto di industrializzazione.

Attorno al 1870, l'umanità si trovò nuovamente davanti un considerevole cambiamento che prese il nome di seconda rivoluzione industriale. L'avvento dell'elettricità e del petrolio, noto anche con il

<sup>1</sup> La fabbrica connessa. La manifattura italiana (attra)verso industria 4.0 (Beltrametti L. – Guarnacci N. – Intini N.– La Forgia C.)

termine di “oro nero”, furono i simboli principali di questo mutamento<sup>2</sup>. Nello stesso tempo, questa fase storica è stata caratterizzata dall’avvento dell’industria di massa, grazie all’applicazione dei principi di Taylor. Infine, uno dei protagonisti della seconda rivoluzione industriale è stato Henry Ford, imprenditore americano che fu capace non solo di rivoluzionare la realizzazione di autovetture ma anche di modellare la società.

A partire dalla seconda metà del XX secolo, un insieme di innovazioni nell’area tecnologica-elettronica hanno portato all’affermazione della terza rivoluzione industriale. La nascita dell’elettronica, della rete internet e la prima digitalizzazione hanno condotto alla crisi della produzione di massa, lasciando spazio ad una nuova filosofia chiamata lean manufacturing o produzione snella. Concepita presso gli stabilimenti Toyota, il pensiero lean ha come obiettivi principali il miglioramento continuo e costante in termini qualitativi e produttivi e la riduzione delle inefficienze del sistema. Dalla terza rivoluzione industriale in poi si assiste ad un’inversione di rotta: il consumatore è in posizione di forza rispetto al produttore, chiamato a rispondere alle necessità del cliente.

## **1.2. Il contesto aziendale attuale**

Le consapevolezze maturate nella rivoluzione industriale precedente pongono una base solida per l’avvento dell’Industria 4.0. La quarta rivoluzione industriale, tutt’ora in corso, pone al centro del processo il consumatore contraddistinto da un’esigenza sempre maggiore nel ricercare un prodotto personalizzato ma, non è il solo elemento a differenziarla dalle precedenti.

Le rivoluzioni precedenti erano caratterizzate da un mercato in crescita, con una domanda superiore all’offerta e la richiesta di prodotti standard in tempi e costi ridotti. Successivamente alla terza rivoluzione industriale, a causa della saturazione del mercato, i clienti desideravano prodotti più adattati alle proprie esigenze. Le aziende, dunque, sono state costrette a modificare il proprio processo produttivo, premendo innanzitutto sulla differenziazione dei prodotti e dei processi. Anche il concetto di vantaggio competitivo si modifica: un’impresa raggiunge una posizione superiore rispetto ai propri competitors se è capace di distinguere la propria produzione ed evidenziare le proprie qualità distintive. Emerge, pertanto, l’urgenza di cambiare.

Tradizionalmente, le imprese, una volta che avevano raggiunto una posizione di vantaggio competitivo sul mercato, tendevano a replicare i comportamenti passati per preservare la loro

---

<sup>2</sup> Rivoluzione Industriale: Prima, Seconda, Terza, Quarta (Medana K.)

posizione, non considerando che questo non beneficiava in nessun modo i clienti. Tutto ciò conduce alla comparsa di nuovi concorrenti che guadagnano clienti e posizioni rilevanti, sottraendole alle aziende che non sono state in grado di trasformarsi. Per questo motivo bisogna posizionare al fulcro del processo il cliente, plasmando il modello di business sulle sue richieste<sup>3</sup>.

Un altro fattore chiave alla base del cambiamento è la velocità. A causa della rapidità dell'innovazione tecnologica, del ciclo di prodotto o servizio sempre più breve e delle offerte personalizzate e innovative di un mercato globale, oggi, le aziende, non possono più evolversi poco alla volta. Si manifesta, quindi, la necessità di minimizzare i tempi di progettazione e realizzazione di prodotti e servizi, garantendo così la reattività e proattività verso il mercato e gli acquirenti.

Come anticipato precedentemente, il panorama odierno è contraddistinto dal fenomeno della "iperglobalizzazione", ovvero di una globalizzazione in cui i processi di integrazione dei mercati accrescono attraverso un catalizzatore principale: la tecnologia.

Attualmente, è impensabile credere di poter raggiungere i propri scopi restando indifferenti al progresso tecnologico. Questo concetto di evoluzione è inglobato, in realtà, ad uno più ampio: la flessibilità. Un'azienda deve essere in grado di uscire dalla propria zona di comfort, inseguire ed adattarsi al cambiamento per focalizzarsi su un miglioramento non solo dell'aspetto produttivo ma anche dell'organizzazione aziendale, della gestione delle risorse umane, delle relazioni esterne e delle proprie risorse tecnologiche.

Tutto questo permette di rispondere in maniera efficiente ed efficace a quello che il mercato ricerca, offrendo prodotti e servizi capaci di anticipare le necessità dei potenziali consumatori.

### **1.3. La Digital Transformation**

Con Digital Transformation si fa riferimento ad un programma di cambiamenti che ha l'obiettivo di sfruttare gli strumenti digitali per migliorare il business di tutta l'azienda, e che riguarda persone, processi e tecnologie<sup>4</sup>. Analizzando quest'affermazione, si parla di programma perché si necessita di un'articolazione temporale significativa e di una gradualità nella sua realizzazione. Inoltre, si tratta solitamente di progetti che hanno delle ricadute tangibili sul business, misurati attraverso KPI puntuali. Infine, la trasformazione digitale interessa i molteplici dipartimenti dell'azienda e i mezzi e destinatari di essa sono principalmente tre come anticipato nella definizione: persone, processi e

---

<sup>3</sup> Digital transformation (Braga A.)

<sup>4</sup> Gli elementi della Digital Transformation (Lupi M.)

tecnologie. Le prime fanno riferimento a tutti quegli individui destinatari del valore originato dall'impresa e che, allo stesso tempo, partecipano attivamente alla creazione dello stesso. I processi, invece, presiedono la generazione del valore, assicurando che diventi replicabile e misurabile. Infine, la tecnologia raffigura l'abilitatore dei processi digitali che, al giorno d'oggi, è a supporto delle modalità con cui nascono e si evolvono le relazioni tra persone, tra macchine e tra persone-macchine.

Il complesso e doveroso intervento di Digital Transformation si verifica incidendo su quattro assi fondamentali<sup>5</sup>:

- Customer Experience: non è concepibile incentrarsi solo sulla vendita dei propri prodotti o servizi. Oggi, i clienti, sono alla ricerca di esperienze e, per poterne creare di appaganti è vantaggioso analizzare tutto il processo di interazione tra l'utente, organizzazione e valore aggiunto.
- Production: l'avvento dell'Industria 4.0 consente di diminuire i costi di produzione, ottenendo così una maggiore qualità del prodotto e cicli produttivi più brevi.
- Operation: sensori, IoT, cloud computing, big data analytics e artificial intelligence permettono di automatizzare interi processi e sviluppare piattaforme per la gestione dell'operatività aziendale, anche in maniera predittiva.
- Organization: la digitalizzazione permette di lavorare favorendo la comunicazione e collaborazione all'interno dell'impresa, all'esterno, tra sedi diverse.



Figura 2: I quattro assi fondamentali della Digital Transformation (FONTE: Digital Transformation | 4wardPRO).

<sup>5</sup> Digital transformation (Braga A.)

La strategia che si deve porre in atto per iniziare un percorso di digitalizzazione deve rispecchiare cinque caratteristiche essenziali:

- Migliorativa: deve avere come obiettivo finale quello di apportare un miglioramento significativo, tangibile e stabile all'interno dell'organizzazione;
- Sistemica: deve allargare il cambiamento digitale a tutti i dipendenti e settori, non focalizzandosi su specifiche parti dell'azienda;
- Inclusiva: deve essere pronta a prevedere la partecipazione attiva di un ecosistema di individui non appartenenti ad una singola organizzazione;
- Abilitante: deve essere in grado di utilizzare la tecnologia digitale come un abilitatore per il cambiamento di processi, metodi, modalità e approccio;
- Iterativa: deve essere pensata per applicare un approccio di miglioramento continuo basato su feedback, confronto, prototipazione e test, mettendo in discussione la strategia stessa e portandola continuamente in evoluzione.

Per avviare questo cambiamento, le organizzazioni devono essere disposte a modificare la propria struttura, attraverso la ridefinizioni di ruoli e delle differenti interazioni, ampliando i propri confini. Tutto ciò può attuarsi se è presente una figura al vertice in grado di condurre il cambiamento e che abbia l'autorevolezza di superare barriere e difficoltà. Non vuol dire creare un'azienda completamente nuova ma, si tratta di ridefinire strategia, forme ed impostazione del business in modo da preservare il valore generato precedentemente<sup>6</sup>.

### **1.3.1. Gli strumenti a supporto della Digital Transformation**

L'Industria 4.0 è caratterizzata da più Cyber Physical System (CPS), insiemi di diverse tecnologie abilitanti che creano un sistema indipendente, intercomunicante, intelligente e capace di facilitare l'integrazione tra soggetti differenti e fisicamente distanti. I sistemi ciberfisici è un sistema informatico in cui si richiede che gli oggetti fisici siano affiancati dalla propria rappresentazione nel mondo digitale, siano integrati con elementi dotati di capacità di calcolo, memorizzazione e comunicazione, e che siano collegati in rete tra loro<sup>7</sup>. Con il termine "Fisico" si fa riferimento all'oggetto percepito dai cinque sensi, mentre "Cyber" richiama l'immagine virtuale (Digital Twin ossia gemello digitale) che rispecchia il mondo a cui appartiene l'oggetto reale, offrendo informazioni

---

<sup>6</sup> Digital transformation, (Braga A.)

<sup>7</sup> Nel cuore dell' Industry 4.0: i Cyber-Physical Systems (Industria Italiana)

aggiuntive. Il concetto di decentralizzazione e collaborazione dei CPS unito a quello di Smart Factory, rappresentano la chiave di volta dell'Industria 4.0. La Smart Factory, o fabbrica intelligente, si compone da tre principali sottoinsiemi:

- Smart Production: nuove tecnologie produttive in grado di interconnettere operatori, macchinari e strumentazioni;
- Smart Services: tutti quei servizi informativi che comprendono infrastrutture informatiche e tecniche capaci di integrare e connettere sistemi e imprese sia tra loro che a strutture esterne;
- Smart Energy: la componente che si focalizza sulla riduzione di qualsiasi tipo di spreco energetico misurandone e ottimizzandone le modalità di utilizzo.

In sostanza, la fabbrica intelligente è definita come un'azienda digitalizzata e connessa, con impianti composti da macchine robotizzate in grado di prendere decisioni in maniera autonoma e di autocorreggersi attraverso l'interazione con l'ambiente circostante. Questo concetto si adatta al contesto di alta variabilità, rispondendo ai bisogni di un'impresa che desidera essere agile adeguando la produzione senza sforzi al variare delle esigenze dell'occasione, dove l'intelligenza digitale viene impiegata nella ricerca e innovazione di prodotto.

### **1.3.2. Le tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0**

L'industria 4.0 rappresenta non un fine ma un mezzo che consente alle imprese di percorrere la strada della Digital Transformation.

Le tecnologie abilitanti sviluppano soluzioni o miglioramenti tecnologici grazie a esperienze di ricerca capaci di rivitalizzare il sistema produttivo e sono quindi ritenute essenziali per la crescita e l'occupazione. Le tecnologie abilitanti definite da Boston Consulting e recepite nel Piano Nazionale "Impresa 4.0" del Ministero dello Sviluppo Economico sono 9 e, di seguito, saranno illustrate brevemente<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Tecnologie abilitanti industria 4.0: definizione, benefici e rischi

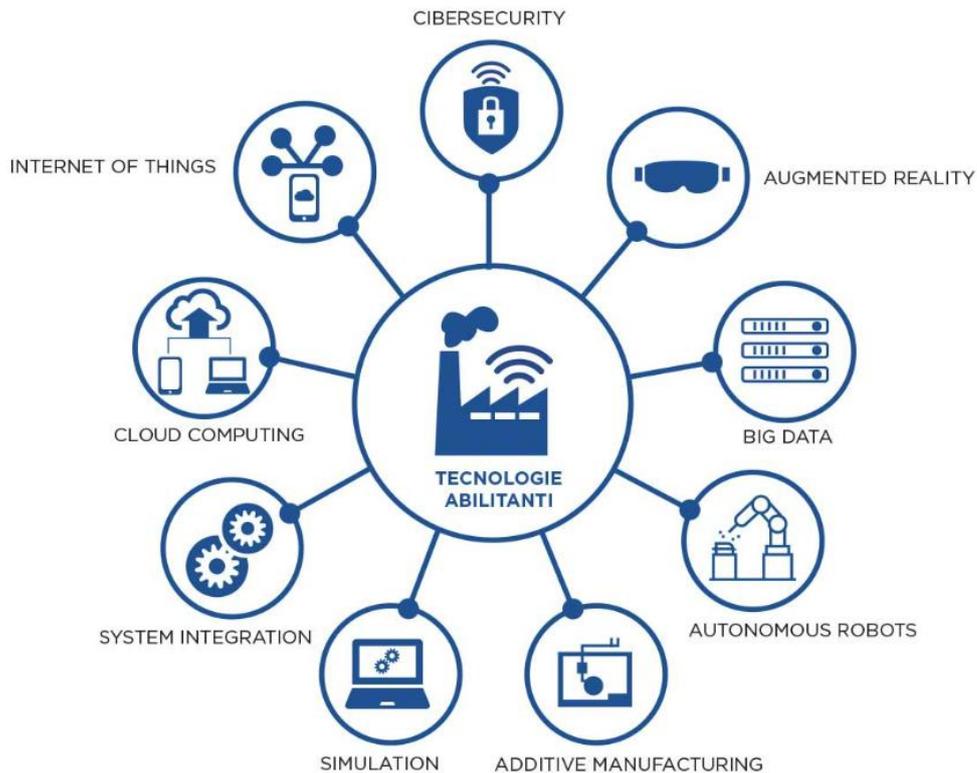


Figura 3: Le tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0 (FONTE: Tecnologie abilitanti: cosa sono e come migliorano la logistica)

### 1) Advanced manufacturing solutions

Le componenti essenziali sono i cobot (dall'inglese "Collaborative Robots") ovvero la condivisione di uno spazio di lavoro tra essere umano e robot in modo efficiente e sicuro grazie all'intelligenza artificiale delle macchine che sono capaci di percepire lo spazio circostante. I robot sono soggetti ad un miglioramento continuo: quelli nuovi saranno più autonomi, autosufficienti, interattivi e costruiti per essere un'unità integrata alla forza lavoro umana e mai sostitutiva. Si occuperanno di subentrare nei lavori semplici e ripetitivi, facilmente standardizzabili e adeguabili alle capacità delle macchine.

### 2) Additive manufacturing

Nella manifattura tradizionale la realizzazione di un prodotto avveniva tramite l'asportazione di materiale da un componente grezzo mentre, invece, con quella additiva si effettua mediante il deposito stratificato di materiale. Questo permette di ottenere componenti personalizzati e con geometrie complesse, che altrimenti non sarebbero realizzabili con le tecniche tradizionali. Inoltre, questa tecnologia abilitante ha diversi vantaggi tra cui quello di utilizzare una minor quantità di materia prima, una riduzione dei tempi di prototipazione e dei minori costi relativi alle varianti. Solitamente i termini additive manufacturing e stampanti 3D sono

utilizzati in modo intercambiabile poiché si riferiscono entrambi alla creazione di oggetti fisici tridimensionali a partire da un modello digitale. In particolare, il modello tridimensionale dell'oggetto viene inviato alla stampante che lo suddividerà in porzioni trasversali di pari altezza chiamati layers e, strato per strato, verrà depositato il materiale fino ad ottenere il componente ultimato, sfruttando diverse tecnologie che possono andare dalla fusione alla sinterizzazione. Il campo di utilizzo di questa tecnologia oggi è più ampio poiché il costo delle macchine ha subito una riduzione ed inoltre si possono ottenere manufatti di maggiori dimensioni e con una gamma di materiali estesa (metallo, ceramica, cera, polimeri, ecc.).

### 3) Augmented reality

La realtà aumentata è un'integrazione dell'ambiente fisico con l'obiettivo di semplificare l'attività dell'utente e potenziare le interazioni con il mondo reale. Se la realtà virtuale prevede l'immersione totale dell'utente in un ambiente virtuale differente da quello in cui si trova, quella aumentata permette di continuare a vivere il mondo reale con l'aggiunta di informazioni di qualsiasi forma. In un contesto aziendale, questa tecnologia abilitante può essere di supporto a diversi ambiti quali ad esempio logistica, manutenzione, controllo macchinari e marketing attraverso l'utilizzo di device come tablet, visori, smartphone, guanti e auricolari.

### 4) Simulation

Le simulazioni vengono impiegate nei processi produttivi per analizzare i dati reali in tempo reale in un modello virtuale controllato, considerando impianti, prodotti e personale operativo. L'obiettivo principale è quello di testare e ottimizzare i processi prima di realizzarli fisicamente in modo da ridurre i tempi di installazione e aumentare gli aspetti qualitativi del prodotto. La simulazione permette di attuare le correzioni nel processo produttivo senza imbattersi negli ingenti costi dovuti al learning-by-doing, di ridurre il tempo di setup delle macchine ed aumentare la qualità sia dei processi che dei componenti.

### 5) Horizontal/vertical integration

Adottare tecnologie interconnesse verticalmente e orizzontalmente, consente di analizzare i big data e creare sistemi aperti per la loro condivisione in tempo reale. Questa tecnologia permette la digitalizzazione e l'integrazione lungo tutto la catena del valore, creando così un flusso automatizzato efficiente ed efficace. In aggiunta, i principali benefici che si ottengono sono una riduzione dei tempi e costi lungo l'intero processo di produzione ed aumento di valore del prodotto per il cliente. Grazie all'integrazione verticale, l'azienda è in contatto con tutti i membri della catena del valore, definendo così standard e obiettivi di lavoro condivisi.

Invece, quella orizzontale sostiene il controllo delle informazioni tra le differenti aree aziendali, responsabili del ciclo di vita del componente realizzato.

#### 6) Internet of Things (IoT)

In italiano Internet delle Cose, si occupa di favorire l'applicazione di dispositivi tecnologici all'interno di oggetti fisici, come ad esempio i macchinari, rendendoli "intelligenti", in grado di comunicare ed interagire tra loro e ciò che li circonda, tramite l'utilizzo di Internet e di un linguaggio comune. Questo permette di collegare alla rete qualsiasi tipologia di dispositivo. Poi, esiste il termine Industrial Internet of Things, abbreviato con l'acronimo IIoT, che è stato pensato con il fine di essere adoperato esclusivamente nell'ambito dell'industria di quarta generazione. Attualmente, le imprese più innovative investono sia su IoT che su IIoT dato che, la prima permette di disporre di una macchina intelligente e, la seconda di collegarle tra loro ed ottenere così dati utili per l'azienda e i processi<sup>9</sup>. I principali miglioramenti che si ottengono grazie allo sviluppo dell'IoT si possono riscontrare nella flessibilità, nella personalizzazione del prodotto, nel dialogo in tempo reale tra cliente, progettazione, fornitore e produzione.

#### 7) Cloud

Il Cloud è un'infrastruttura IT comune, flessibile e di progettazione aperta per la condivisione di informazioni, dati e applicazioni attraverso la rete internet oltre i confini dell'azienda. Il Cloud Computing è un termine generale per la fornitura di servizi di hosting su Internet che permette alle organizzazioni di avvalersi di risorse e servizi sulla rete invece di dover costruire e preservare le infrastrutture in sede. In aggiunta, il pagamento interesserà esclusivamente i servizi Cloud interessati e questo permetterà di risparmiare sui costi operativi, utilizzando l'infrastruttura in modo più proficuo e ridimensionando le risorse in base alle necessità aziendali. Infine, è probabilmente lo strumento più adatto per la collaborazione tra le imprese.

#### 8) Cyber-security

Se da un lato l'Industria della quarta rivoluzione industriale porta con sé numerosi vantaggi, dall'altro accresce anche le sfide che si presentano ogni giorno. Una di quest'ultime riguarda la possibilità di poter violare qualsiasi dispositivo connesso ad internet. I sistemi di Cyber-security si occupano dunque di garantire all'impresa la sicurezza delle informazioni importanti per il business. Gli aspetti fondamentali sono molteplici: bisogna proteggere i

---

<sup>9</sup> Industrial IoT (IIoT): definizione, esempi, notizie ed approfondimenti

sistemi industriale dalle eventuali minacce informatiche, assicurare comunicazioni sicure e affidabili, gestire identità ed accessi alle macchine ed utenti. Con il termine Cyber-security si indica l'insieme delle tecnologie che permettono di proteggere i sistemi informatici da attacchi che possono minare il sistema e portare alla perdita o compromissione di dati e informazioni.

#### 9) Big data analytics

Con il termine Big data analytics si indica la raccolta e l'analisi di dati che provengono da fonti differenti, transitano tramite la rete e descrivono, per esempio, i trend del mercato, le abitudini dei consumatori, la domanda dei beni, la reputazione dei marchi ed altro ancora. Con il passare degli anni, l'analisi dei dati si è evoluta passando dal supporto alle decisioni esecutive a quelle a livello di top management. Infatti, le prospettive di crescita di questa tecnologia abilitante sono enormi. Bisogna ricordare che il mondo dell'Industria 4.0 deve gestire una quantità ampia di dati ed effettuare un'analisi corretta sui Big Data può essere determinante per il vantaggio competitivo di un'azienda.

## **2. La piattaforma PLM**

Dopo aver illustrato nel capitolo precedente i benefici dell'Industria 4.0 e della Digital Transformation, verrà presentato il sistema Product Lifecycle Management (PLM), che permette di gestire, come dice il nome stesso, il prodotto durante il suo intero ciclo di vita, permettendo a tutti gli attori di partecipare attivamente al processo.

Nel primo paragrafo verrà presentato ed esplicitato a livello teorico il PLM mentre, in quelli successivi si entrerà nel dettaglio andando a definire la struttura, i vantaggi di questo applicativo ed i relativi costi.

## 2.1. Definizione e scopo del PLM

Oggi, nelle imprese è richiesta una collaborazione più trasparente ed incentrata su un accesso unico ai dati e documenti per ciascuno dei dipartimenti aziendali: dalla progettazione che deve disporre continuamente dei disegni e modelli aggiornati all'ultima versione, all'industrializzazione, dalla produzione agli acquisti, per i quali è necessario possedere i giusti materiali e componenti. E ancora, dal marketing, che si occupa di preparare tutte le informazioni riguardanti il prodotto, al commerciale, che riceve suggerimenti dai clienti, non dimenticando naturalmente il postvendita. Tutto questo viene realizzato sul sistema Product Lifecycle Management, meglio conosciuto con l'acronimo PLM.

Inserito nel piano nazionale Industria 4.0, il PLM rappresenta il cuore della quarta rivoluzione industriale e può essere identificato come un modello aziendale olistico, basato su una serie di soluzioni informative a supporto della creazione collaborativa, della gestione, della diffusione e dell'uso di tutta la conoscenza di prodotto che è possibile reperire lungo l'intero ciclo di vita dello stesso, dalla sua ideazione allo smaltimento. Ci si riferisce, quindi, ad un concetto gestionale che percepisce la gestione del corso di vita di un bene come un fattore chiave per la competizione aziendale e contemporaneamente ad un modello operativo che prevede l'utilizzo di diversi sistemi IT. L'insieme di questi due principi costituisce l'innovazione del Product Lifecycle Management rispetto sia ad altri paradigmi manageriali che archetipi informativi<sup>10</sup>.

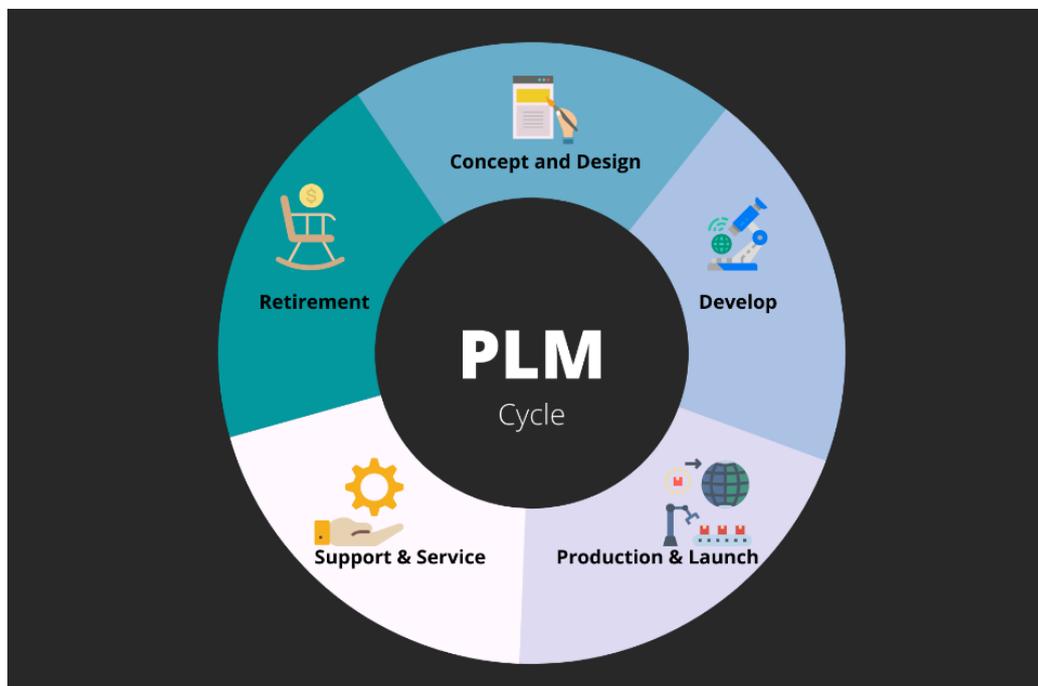


Figura 4: Il ciclo del PLM (FONTE: Cos'è il PLM o Ciclo di Vita del Prodotto? - Società Consulenza SAP - PLM Product Lifecycle Management)

<sup>10</sup> Il PLM tra teoria e realtà (Rossi M., Terzi S.)

Le fasi principali di cui si compone il ciclo del PLM sono<sup>11</sup>:

- Idea/concept: la fase di ideazione di un prodotto nella quale vengono definiti i requisiti dello stesso in funzione di fattori differenti. In questo step viene valutata anche la fattibilità dell'idea;
- Progettazione/sviluppo: prevede lo sviluppo del design dettagliato di un oggetto ed include sia il passaggio dell'approvazione del prodotto stesso che la realizzazione di un prototipo per definire i miglioramenti opportuni;
- Produzione e lancio: grazie alla fase precedente, è possibile realizzare una versione per il mercato. Solitamente, si tratta di una produzione seriale;
- Supporto/manutenzione: il prodotto è già in uso e, per tale ragione, si cercano di raccogliere il maggior numero di feedback possibili per comprendere come esso è utilizzato, venduto e come può essere perfezionato;
- Dismissione: è l'ultimo step del ciclo di vita di un articolo e ha un'importanza fondamentale anche la sua gestione.

In aggiunta, il sistema PLM favorisce la trasparenza che si accennava all'inizio del corrente capitolo. All'interno del contesto attuale bisogna soddisfare le richieste incalzanti dei consumatori e le aziende sono quindi chiamate a cooperare con gli attori presenti all'interno della propria organizzazione, con i partner e i fornitori distribuiti nelle varie parti del mondo ed infine con i clienti, permettendo con questo strumento processi collaborativi smart in un solo ambiente virtuale centralizzato. I sistemi PLM, allo stesso tempo, integrano persone, dati, processi e sistemi aziendali, eliminando i confini aziendali e permettendo così non solo di avere un insieme coerente di informazioni ma anche di minimizzare le attività senza valore aggiunto e garantire agli attori interessati di collaborare in tempo reale.

Se si parla di praticità, il PLM favorisce la centralizzazione dell'amministrazione della documentazione di conformità, le istruzioni di lavoro digitali, la gestione delle distinte dei materiali e molto altro. Tutto questo dà la possibilità di poter accedere e usufruire delle informazioni corrette nel momento in cui sono necessarie sia per offrire al cliente un bene efficiente che per ottenere un miglioramento dei processi.

---

<sup>11</sup> Cos'è il PLM o Ciclo di Vita del Prodotto? - Società Consulenza SAP - PLM Product Lifecycle Management (Fourteen TEC)

### 2.1.1. Il PLM e la gestione delle distinte base

Come accennato in precedenza, uno dei benefici principali di un sistema PLM è la gestione delle distinte base dei materiali, chiamate in inglese Bill Of Materials (BOM). Con questo termine si indica un elenco di tutti i componenti, semilavorati e materie prime di cui è costituito un prodotto. Non solo, fornisce ulteriori specifiche relative al processo di fabbricazione, assemblaggio e collaudo. Può comprendere differenti e numerose voci ma, tra quelle essenziali si possono trovare:

- Livello: a ciascun materiale è assegnato un codice corrispondente a un preciso livello gerarchico. Il livello 0 è il prodotto finito, il livello 1 i componenti, il livello 2 i sottocomponenti, ecc.;
- Codice identificativo: un codice che facilita l'identificazione di ogni materia prima, materiale, parte o componente che appare nella distinta;
- Descrizione: breve descrizione di ciascun materiale o componente per identificare meglio gli elementi che compongono l'elenco;
- Quantità: numero unità richieste per ciascun componente;
- Unità di misura: unità di misura di riferimento per ciascun pezzo;
- Note: qualsiasi informazione aggiuntiva e pertinente.



Figura 5: Le voci presenti in una BOM (FONTE: Distinta base di produzione: cos'è e perché è importante)

In sunto, si può dire che una BOM descrive un oggetto così come è stato progettato, realizzato e mantenuto. In ogni caso, durante il ciclo di vita di un bene, la distinta subisce differenti evoluzioni.

In particolare si hanno:

- CBOM: o CAD BOM, è la lista dei componenti opportuni per la generazione di un modello 3D progettuale. Spesso, in questa tipologia compaiono elementi come gli scheletri (oggetti CAD che rappresentano piani e assi di riferimento) o prodotti (oggetti CAD che rappresentano elementi del cliente non produttivi);
- EBOM: o Engineering BOM, è una distinta base tecnica creata durante la fase di progettazione, solitamente realizzata in CAD. Si tratta di una BOM, che se elaborata in maniera rigorosa e accurata, è fondamentale per il lancio di un nuovo prodotto poiché garantisce la disponibilità dei componenti al momento della fabbricazione. Infine, possono esistere più EBOM per uno stesso oggetto, dato che il design può subire una serie di revisioni;
- MBOM: o Manufacturing BOM, è la distinta di produzione che contiene tutti i dati necessari per la costruzione del prodotto, anche componenti non esistenti in ambito tecnico, come ad esempio l'olio. Ciò che è contenuto in questa distinta è utilizzato per pianificare l'acquisto delle materie prime e stabilire l'ordine di produzione. Sicuramente, il lavoro del reparto acquisti è agevolato dalla MBOM, dal momento che quest'ultima permette loro di programmare l'acquisto dei componenti e negoziare eventualmente un prezzo adeguato con i fornitori.
- SBOM: o Service BOM, è la distinta di collaudo e manutenzione, ossia una serie di materiali di servizio necessari per le fasi di installazione e riparazione. Inoltre, sono presenti tutti i componenti riparabili che bisogna disporre per garantire il corretto funzionamento del prodotto finito;
- MaBOM: o Maintenance BOM, è la distinta con la quale è possibile specificare esattamente dove devono essere eseguite le attività di manutenzione su un oggetto. Inoltre, viene utilizzata nella manutenzione dell'impianto per assegnare pezzi di ricambio per un bene tecnico.

Alla luce di quanto riportato sopra, si può intuire come è possibile realizzare una BOM per una qualsiasi attività, indipendentemente dagli elementi o processi coinvolti.

La distinta base è, quindi, quello strumento in grado di creare una connessione tra le esigenze produttive e quelle logistiche, indicando quali e quanti componenti sono da acquisire e quando devono essere disponibili. La BOM non è da considerare come una semplice lista di materiali, ma

rappresentano il punto cardine della fabbrica e del magazzino.

Grazie al PLM, quindi, è possibile gestire l'intero ciclo della BOM, dalla fase di progettazione del componente a quella di manutenzione. Infatti questo sistema permette di associare le informazioni agli oggetti e aggiornarle, grazie ai dati che vengono inseriti man mano nelle varie fasi ed ottenere quindi una visione chiara sull'evoluzione del prodotto in questione. In questo modo, si riescono ad ottimizzare le tempistiche, la qualità del servizio e del bene finito e, naturalmente, tutte le informazioni essenziali.

### **2.1.2. PLM VS PDM**

Il concetto di PLM viene spesso confuso con quello di Product Data Management, ossia il PDM. In realtà, la differenza è sufficientemente intuibile dai due acronimi: il PLM gestisce il ciclo di vita del prodotto mentre il PDM si occupa dell'amministrazione dei dati tecnici dello stesso. Un sistema PDM supporta determinate fasi dello sviluppo di un prodotto come tutte quelle riferite alla progettazione e alla gestione dei dati tecnici. Il PLM, invece, oltre che includere quelle tipiche del software PDM, ha una serie di funzionalità che garantiscono la perfetta conduzione del ciclo di vita complessivo di un bene. Queste caratteristiche funzionali in più rendono il PLM una piattaforma applicativa che agevola un'impeccabile integrazione tra gli strumenti software, le persone ed i processi.

In sunto, si può affermare che il PLM ha lo scopo di ottimizzare ogni singola fase del ciclo di vita di un oggetto minimizzando costi, tempi, rischi e incrementando la qualità. Inoltre, garantiscono una collaborazione istantanea attraverso la progettazione del prodotto e la pianificazione del processo produttivo delle parti dei pezzi e le operazioni di assemblaggio.

## **2.2. Struttura del PLM**

Il PLM non è più un'iniziativa incentrata esclusivamente sull'ingegneria ma è il principale intervento a livello aziendale che collega tutte le operazioni che toccano il ciclo di vita del prodotto. Per questo motivo, viene messo in relazione con altri approcci di business con cui è complementare come l'Enterprise Resource Planning (ERP), il Customer Relationship Management (CRM) e il Supplier Relationship Management (SRM).

Il Product Lifecycle Management è composto da moduli che lavorano insieme per la realizzazione di beni e servizi. Questi sono:

- *Product Data Management*: permette di raccogliere informazioni e dati attinenti al prodotto ed è solitamente impiegato per la gestione della documentazione tecnica (CAD/CAM/CAE) e di progetto. Le principali funzionalità del PDM sono:
  - Archiviazione dei documenti, non più legata a dischi rigidi o CD-ROM;
  - Singola identificazione di un progetto per rendere più semplice la tracciabilità;
  - Storizzazione del dato;
  - Visualizzazione di disegni CAD in altri formati, come, ad esempio, quello PDF.
- *Product Structure Management*: si occupa della gestione della configurazione del prodotto (struttura, BOM).
- *Configuration Management*: gestione delle varianti e dei lotti di produzione per ottenere il controllo ottimale della distinta base in ogni fase del ciclo vitale.
- *Change Management*: gestione delle modifiche di una o più entità che caratterizzano l'oggetto finito. Questo modulo garantisce la tracciabilità delle operazioni permettendo la ricostruzione storica del prodotto.
- *Workflow Management*: strumento per la gestione del flusso aziendale dei dati. Lo scopo principale è quello di far arrivare sul posto di lavoro le informazioni necessarie per ognuno quali, ad esempio, notifiche di avanzamento, richieste di approvazione, documentazione allegata e altro ancora. Grazie a questo modulo è possibile far compiere il lavoro in tempi rapidi ed evitare la dispersione dei dati.
- *Catalog Library*: gestione dei componenti normalizzati e delle parti standard come viti, bulloni, resistenze.
- *Supply Chain Management*: gestione dello scambio dati con i subfornitori.

La scelta di implementare uno o più moduli nella piattaforma PLM aziendale dipende dal grado di integrazione che si vuole dare al processo di produzione.

### **2.3. I vantaggi del PLM**

Come detto in precedenza, l'adozione di un sistema PLM ha tra i principali benefici l'integrazione delle informazioni lungo la catena, la collaborazione e comunicazione tra le differenti funzioni aziendali interessate allo sviluppo del prodotto e l'eliminazione della ripetitività nelle fasi di

lavorazione. Questo significa ridurre i costi e il time-to-market, sviluppare nuovi prodotti e migliorare la qualità di questi e delle procedure. Riassumendoli, i vantaggi che il PLM porta con se sono<sup>12</sup>:

- Processi aziendali flessibili e automatizzati;
- Controllo della versione che consente l'evoluzione della BOM e miglioramento continuo del processo;
- Collaborazione e comunicazione efficaci;
- Maggiore produttività e rilavorazione ridotta al minimo, con visibilità delle informazioni relative alla BOM aggiornate e accurate;
- Processo di gestione delle modifiche ottimizzato con una chiara comprensione dei dati, utenti e processi interessati;
- Maggiore tracciabilità per le modifiche e gli aggiornamenti dei beni;
- Costi ridotti tramite il vasto riutilizzo della documentazione;
- Massimo valore del prodotto nel suo ciclo di vita.

L'utilizzo del software PLM causa l'aumento del margine lordo. Questo miglioramento si può verificare attraverso due modalità differenti: aumento della produzione impiegando le stesse risorse o produzione costante ma con meno risorse. Per di più, i giovamenti del PLM saranno tanto maggiori quanto più i prodotti risulteranno complessi, precisamente per quanto riguarda le industrie manifatturiere produttrici di macchinari e impianti oppure fabbriche di prodotti elettrici ed elettronici.

Il sito web PLM Technology Guide fornisce una valutazione quantitativa dei vantaggi sopracitati, utilizzando i risultati ottenuti dalle interviste effettuate ad aziende che utilizzano tale applicativo. Nella tabella sottostante sono riportati i benefici con i rispettivi miglioramenti in percentuale<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> Product Lifecycle Management (PLM) per la produzione discreta

<sup>13</sup> PLM Technology Guide

<b>Benefici</b>	<b>Miglioramento</b>
Time to market	Riduzione del 30%
Costo della qualità	Riduzione del 20%
Costi sviluppo prodotto	Riduzione del 24%
Costi del prodotto	Riduzione del 20%
Costi di gestione del cambiamento	Riduzione del 40%

*Tabella 1: Benefici ottenuti dall'adozione di un PLM (FONTE: PLM Technology Guide)*

Se, invece, si considerassero i vantaggi conseguibili in termini di riduzione di tempo per l'esecuzione delle attività indispensabili durante il ciclo di vita di un prodotto, si otterrebbe una tabella con una serie di attività specifiche, il tempo medio impiegato senza e con l'adozione del PLM ed il rispettivo miglioramento in percentuale.

<b>Attività</b>	<b>Tempo medio senza PLM</b>	<b>Tempo medio con PLM</b>	<b>Miglioramento</b>
Ricerca e recupero delle informazioni (dati, documenti, disegni ecc.)	2 ore al giorno	Minuti	Circa il 90%
Raccolta della cronologia completa di un prodotto o documento	4 ore	15 minuti	> 90%
Analisi di dove è usato un componente	Fino ad 8 ore	Minuti	>90%
Nuova configurazione delle parti	1 ora	10 minuti	Circa l'80%
Creazione della distinta	Fino a 4 ore	Fino ad 1 ora	Fino al 90% a seconda della complessità della BOM
Modificare la creazione e l'elaborazione degli ordini	8 ore	1 ora	Circa il 90%
Reperimento dati dai vari sistemi gestionali	1 ora al giorno	0	100%

Ricreazione di informazioni perse (dati, disegni, documenti...)	1 o 2 ore al giorno	0	100%
---	---------------------	---	------

*Tabella 2: Benefici in termini di riduzione di tempo derivanti dall'adozione del PLM (FONTE: PLM Technology Guide)*

Nonostante sia chiaro il valore e i vantaggi del PLM, è bene considerare i costi che un'azienda deve sostenere per implementare ed utilizzare questo software. Questo tema sarà approfondito nel seguente paragrafo.

## **2.4. I costi del PLM**

Introdurre un applicativo di tale importanza e utilità all'interno della propria azienda comporta dei costi sostenuti che si possono distinguere in costi del prodotto, costi di implementazione e costi di manutenzione.

I primi si riferiscono a tutte le spese che fanno riferimento all'acquisto del software e ai costi di licenza per utente.

I costi di implementazione, invece, comprendono diverse voci tra cui la customizzazione del PLM in base alle esigenze dell'azienda, le analisi dei dati e delle informazioni presenti all'interno dell'organizzazione, la migrazione dei dati dai diversi sistemi gestionali presenti nell'impresa all'applicativo, l'addestramento ed il training agli utenti ed il tempo di mancato lavoro. La prima voce di costo include in particolar modo la personalizzazione di diversi aspetti tra cui di nomi e attributi degli oggetti, dei permessi per accedere e modificare i dati, dei workflow e, infine, l'implementazione di alcune funzionalità aggiuntive esclusivamente per uno o più gruppi di utenti. La valutazione di dati è una spesa necessaria che consente di capire il modello di queste informazioni, le classi degli oggetti e le differenti categorie di documenti da archiviare. Inoltre, aiuta a definire ed amministrare i privilegi che gli utenti avranno sui distinti oggetti del database o sui file di sistema. L'analisi dell'interfaccia con gli altri sistemi contribuisce, invece, alla comprensione dei linguaggi utilizzati dai singoli programmi, al modo in cui è possibile esportare dati da un applicativo all'altro e come i diversi strumenti interagiscono con il database. La voce di costo che concerne la migrazione dei dati è determinante poiché si testa la capacità dei differenti database di comunicare tra loro per prevenire la duplicazione delle informazioni. In aggiunta, anche i costi di addestramento e training sono

fondamentali. Questi aiutano le persone con utenza a comprendere il nuovo modo di lavorare e a semplificare e facilitare le operazioni quotidiane. Infine, il tempo di mancato lavoro si traduce in spese che l'azienda deve sostenere per far partecipare le persone al progetto, sottraendole alle attività ordinarie.

Per concludere, gli ultimi sono i costi di manutenzione, dovuti al rapporto di continuità che si crea con il fornitore e che consente di avere un ausilio dallo stesso. Ad esempio, si potrebbero considerare come tali le spese per l'aggiornamento del software o per l'upgrade per la risoluzione di problematiche eventuali che non sono risolvibili dall'impresa stessa.

Per quantificare tutto quello che è stato detto precedentemente, PLM Technology Guide fornisce una stima dell'incidenza che ogni singolo costo ha sul totale dell'investimento che verrà riportata nella tabella sottostante.

<b>Elemento di costo</b>	<b>Tipo di costo</b>	<b>% del costo totale</b>	<b>Costo dipendente accesso</b>
<i>Software</i>	Investimento di capitale una tantum	30%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero di utenti</li> <li>- Tipo di utenti: Autori e visualizzatori</li> <li>- Funzionalità o moduli funzionali richiesti</li> <li>- Opzione di implementazione: on-premise o on-demand</li> <li>- Metodo di licenza: licenze floating o licenze per utenti nominativi</li> <li>- Prezzo di listino e sconto</li> </ul>
<i>Manutenzione Software</i>	Spese annuali ricorrenti	6%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero di utenti</li> <li>- Tipo di utenti: Autori e visualizzatori</li> <li>- Funzionalità o moduli funzionali richiesti</li> <li>- Opzione di implementazione: on-premise o on-demand</li> <li>- Metodo di licenza: licenze floating o licenze per utenti nominativi</li> <li>- Prezzo di listino e sconto</li> </ul>
<i>Hardware</i>	Spesa in conto capitale una tantum	6%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero di utenti</li> <li>- Numero di siti</li> <li>- Configurazione richiesta</li> <li>- Prestazioni desiderate</li> <li>- Quantità di dati e spazio fisico richiesto</li> <li>- Disponibilità del sistema e tempo di attività richiesti</li> <li>- Opzione di implementazione: on-premise, in hosting o on-</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- demand</li> <li>- Prezzo di listino e sconto</li> </ul>
<i>Istruzione e selezione del software</i>	Spesa una tantum	8%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero di processi</li> <li>- Dimensione dell'organizzazione</li> <li>- Documentazione delle pratiche e dei processi esistenti</li> <li>- Metodologia</li> <li>- Comprensione del PLM</li> <li>- Coinvolgimento di un consulente PLM esterno</li> </ul>
<i>Ottimizzazione dei processi</i>	Spesa una tantum	8%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero di processi</li> <li>- Dimensione dell'organizzazione</li> <li>- Documentazione delle pratiche e dei processi esistenti</li> <li>- Metodologia</li> <li>- Comprensione del PLM</li> <li>- Coinvolgimento di un consulente PLM esterno</li> </ul>
<i>Implementazione</i>	Spesa una tantum	25%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambito funzionale da implementare</li> <li>- Configurazione e/o personalizzazione richiesta</li> <li>- Condizioni contrattuali: prezzo fisso o tempo e materiale</li> <li>- Tariffa oraria e sconto</li> </ul>
<i>Formazione degli utenti</i>	Spesa una tantum	6%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erogazione della formazione: Vendor o Train-the-Trainer</li> <li>- Materiale per la formazione: standard o personalizzato</li> <li>- Sede della formazione: Vendor, in loco e/o basata sul web</li> </ul>
<i>Migrazione dei dati</i>	Spesa una tantum	6%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Approccio: manuale o automatizzato</li> <li>- Numero di sistemi di origine</li> <li>- Tipo di dati: Metadati (anagrafica articolo, ecc.), Dati strutturati (BOM, assiemi, ecc), File (modelli CAD, disegni, documenti ecc.)</li> <li>- Qualità dei dati</li> <li>- Quantità dei dati</li> </ul>
<i>Supporto post go live</i>	Spese annuali ricorrenti	5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durata</li> <li>- Tipo e livello di supporto</li> <li>- Tempo di risposta richiesto</li> <li>- Disponibilità del Sistema richiesto</li> <li>- Tariffa oraria e sconto</li> </ul>

Tabella 3: Analisi dei singoli costi PLM sul totale dell'investimento (FONTE: PLM Technology Guide)

Come si evince dalla tabella, i costi dipendono in misura maggiore dal numero di funzionalità che si vogliono inglobare e dal quantitativo di utenti. Infatti, più sono le persone coinvolte e minore sarà la spesa per utenza, mentre più estesa è la funzionalità, maggiore sarà il costo per utente.

### **3. Il gruppo IMA S.p.A.**

A questo punto dell'elaborato, è necessario introdurre l'impresa oggetto del caso studio della tesi e nella quale è stato svolto il tirocinio. Si tratta del Gruppo IMA S.p.A., leader mondiale nella progettazione e produzione di macchine automatiche per il packaging,

Il capitolo, in particolare, ricostruirà la storia aziendale partendo dagli arbori fino ad oggi, illustrandone i valori principali e la missione. Inoltre, sarà fornita una panoramica sul mondo IMA: saranno presentati alcuni dei numeri fondamentali, i mercati e le attuali Divisioni IMA, descrivendoli accuratamente. Infine verrà descritta brevemente la struttura dell'azienda.

### 3.1. IMA S.p.A. e la sua storia

Ima Group , acronimo di Industria Macchine Automatiche, è leader mondiale nella progettazione e produzione di macchine automatiche per il processo ed il confezionamento di prodotti farmaceutici, cosmetici, alimentari, tè e caffè<sup>14</sup>.



Figura 6: Logo di IMA Group (FONTE: IMA Group)

Situata nel cuore della Packaging Valley in Emilia-Romagna, il Gruppo IMA nasce nel 1961 per opera di Andrea Romagnoli ad Ozzano dell'Emilia (BO), fondando la sua posizione di leadership sulla ricerca e l'innovazione, investendo continuamente in Ricerca e Sviluppo, promuovendo un dialogo costante e costruttivo con gli utilizzatori finali dei settori di riferimento e potenziando la propria capacità di internazionalizzarsi, conquistando nuovi mercati. Da oltre 60 anni, l'azienda riesce a raggiungere diversi settori integrandoli perfettamente tra di loro. Questi sono: *Pharma, Food & Dairy, Confectionary, Tea & Beverage, Coffee, Personal & Home Care, Tissue & Nonwoven, Automation e Tobacco*.

Nel 1963, la famiglia Vacchi acquisisce la maggioranza dell'azienda e, questa, viene trasformata da Società in Accomandata Semplice a Società per Azioni, consentendo l'evoluzione di IMA da piccola realtà locale a Gruppo multinazionale conosciuto per innovazione e dinamicità. In questi anni, IMA decise di iniziare la produzione di macchine automatiche per il confezionamento del tè in sacchetti filtro, settore nel quale poi la Società diventerà leader mondiale. Nel decennio successivo, IMA approda anche nel campo farmaceutico, lanciando una macchina per l'imballaggio dei blister. Gli anni '80 segnarono l'entrata del Gruppo nel mercato internazionale grazie alla fondazione di diverse filiali in Gran Bretagna, Francia, Germania, Stati Uniti d'America e Austria. Nel 1995 l'Azienda è stata quotata presso la Borsa Valori di Milano e nel 2001 entra a far parte del Segmento Titoli ad Alti Requisiti, meglio conosciuto con l'acronimo S.T.A.R., dedicato alle piccole e medie imprese con caratteristiche di eccellenza per valorizzarle e incrementare la loro visibilità verso gli investitori italiani ed esteri. Dal 2011 IMA Group introduce un nuovo assetto organizzativo che prevede due brand principali, leader nei rispettivi ambiti:

---

<sup>14</sup> IMA Group • Automated Solutions for Packaging Industry

- IMA Industries: macchine per il confezionamento di tè, caffè, prodotti alimentari e cosmetici;
- IMA Pharma: macchine per il processo ed il confezionamento di prodotti farmaceutici.

## LA STORIA

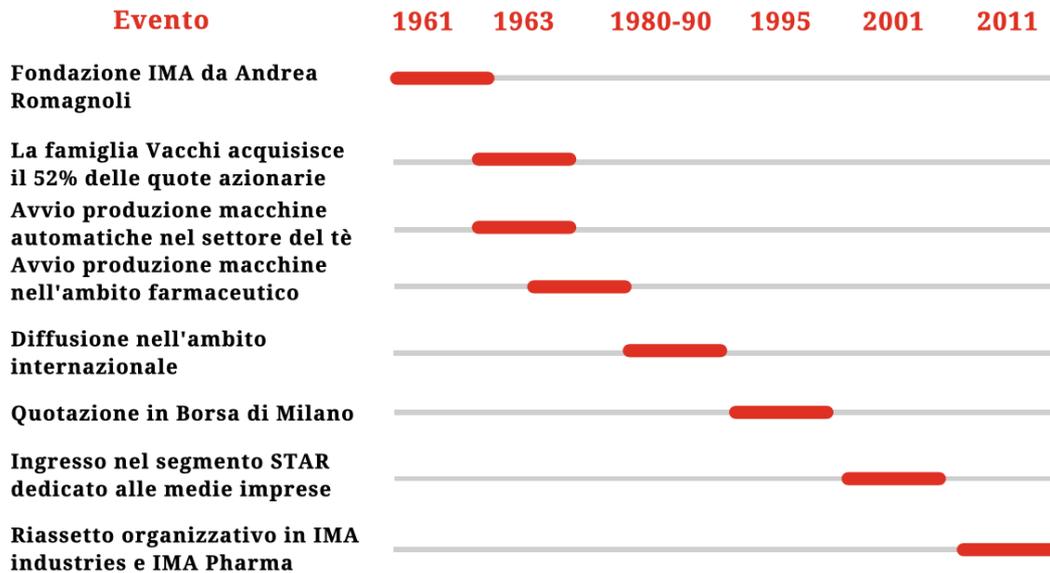


Figura 7: La storia di Ima Group dal 1961 al 2011 (FONTE: IMA Group)

### 3.1.1. La missione ed i valori di IMA

La missione di IMA è di investire in tecnologie per migliorare la qualità della vita sul pianeta, la riduzione dello spreco alimentare, l'accesso a farmaci sempre più efficaci e un maggior rispetto dell'ambiente. Il lavoro della Società si basa, infatti, sulla responsabilità verso la comunità e sulla percezione dell'impatto economico e sociale che può verificarsi a seguito di decisioni e scelte effettuate. IMA non si focalizza solo sul rispetto dell'ambiente in un'ottica di sviluppo sostenibile ma pone l'attenzione anche sulle condizioni di lavoro all'interno della propria azienda. Di fatto, il Gruppo può vantare di aver ottenuto per due anni consecutivi (2019-2020) la prestigiosa certificazione rilasciata dal Top Employer Institute, ovvero l'autorità mondiale nel riconoscimento dell'eccellenza nelle pratiche di Risorse Umane.

La crescita dell'Azienda è stata possibile anche grazie ai valori e principi etici che essa ha a cuore e che sono stati trasmessi attraverso la cultura aziendale. In particolare:

- Legalità: si intende il rispetto delle leggi e dei regolamenti che sono in vigore nei Paesi e nei mercati nei quali IMA Group, anche attraverso soggetti terzi, è presente ed opera;

- Integrità: si traduce in onestà, correttezza e trasparenza nei rapporti con tutti i differenti stakeholders dell'azienda. In altre parole, IMA si impegna nel fornire le informazioni in modo corretto e ad avere comportamenti non ambigui per non trarre vantaggio da posizioni di debolezza altrui;
- Dignità: qualunque sia la sua posizione, sociale o all'interno dell'organizzazione, l'individuo deve essere rispettato e devono essere ripudiate qualsiasi forma di abuso, sfruttamento e discriminazione nei suoi confronti;
- Uguaglianza: garantire le stesse possibilità, la tutela e la valorizzazione delle risorse umane aziendali. Questo valore viene riconosciuto come fattore primario di successo dell'azienda.
- Lealtà: si fa riferimento ad un concetto di imprenditorialità e concorrenza corretto ed onesto, per un confronto competitivo sul mercato che premi l'efficienza, l'audacia di investire e l'abilità nell'innovare;
- Sostenibilità: come già accennato nella mission aziendale, IMA agisce in maniera tale da assicurare il contenimento o la riduzione dell'impatto ambientale delle proprie attività e delle tecnologie prodotte;
- Socialità: il Gruppo ha a cuore la responsabilità verso la collettività e la manifesta tramite attività benefiche senza scopi di lucro che hanno tra obiettivi l'inclusione sociale, la prevenzione sanitaria, la tutela delle fasce di popolazione deboli, un migliore accesso alla cultura e all'istruzione, uno sviluppo armonico complessivo dell'ambiente sociale.

### **3.2. Il mondo IMA**

Riassunta brevemente la storia aziendale e chiarite la missione e i valori della Società, si vuole esaminare la struttura e le divisioni IMA. Attualmente, l'organizzazione conta circa 6200 dipendenti, precisamente circa il 62,5% in Italia ed il restante 37,5% all'estero. Presente in 80 Paesi, è supportata da 29 filiali che offrono servizi di vendita e post-vendita in Italia, Francia, Svizzera, Regno Unito, Germania, Austria, Spagna, Polonia, Israele, Russia, USA, India, Cina, Malesia, Thailandia e Brasile, uffici di rappresentanza in Europa centrale ed orientale e più di 50 agenzie. IMA possiede 53 siti produttivi, distribuiti in Italia, Germania, Svizzera, Regno Unito, USA, India, Malesia, Cina e Argentina. Inoltre, la capacità produttiva della Società è potenziata dalla disponibilità di una rete territoriale di piccole aziende e di piccoli fornitori partner altamente specializzati.

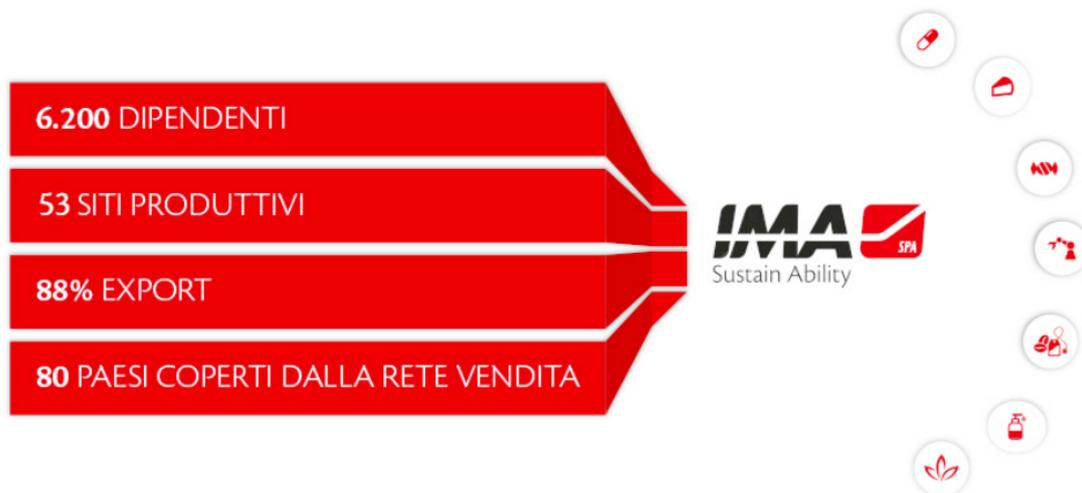


Figura 8: La struttura di IMA Group (FONTE: IMA Group)

IMA dispone di più di 1700 tra brevetti e domande di brevetto in tutto il mondo e, negli ultimi anni ha lanciato un numero considerevole di nuovi modelli di macchina. In 61 anni di attività e di esperienza, l'impresa è riuscita a coltivare la sua presenza capillare sul mercato globale ed, oltretutto, ha acquisito una forte capacità di risposta alle richieste degli utilizzatori finali. Questi due aspetti, oggi, le consentono di proporre rimedi rivoluzionari e prodotti di alta qualità<sup>15</sup>.

Analizzando il fatturato, dalla pagina web del Gruppo IMA S.p.A. è possibile reperire i dati di bilancio fino all'anno 2020. Come è possibile notare dal grafico sottostante, dal 2017 al 2019 si è verificata una crescita esponenziale. Successivamente, nel 2020, complice sicuramente la pandemia Covid-19, vi è stato un calo rispetto l'anno precedente. Analizzando, invece, i singoli mercati, possiamo vedere come la percentuale sia simile nel 2017-2018 e nel 2019-2020. È possibile notare un incremento in percentuale nel settore farmaceutico, una riduzione in quello del tabacco ed, infine, un leggero aumento nell'ambito alimentare, del tè ed altri.

<sup>15</sup> IMA Group • Automated Solutions for Packaging Industry

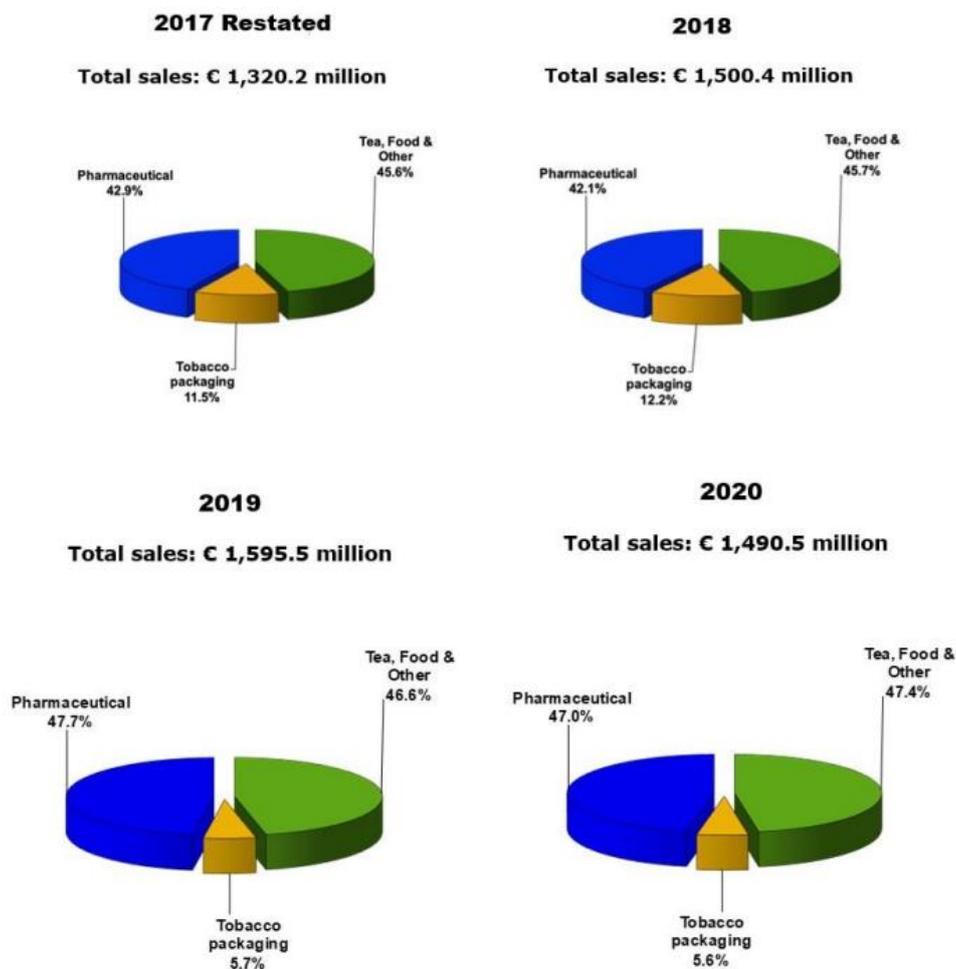


Grafico 1: Analisi del fatturato anni 2017-2020 (FONTE: IMA Group)

La Società è costantemente in continua espansione e, questo discorso, riguarda anche i mercati. Di seguito saranno presentati i mercati di riferimento nei quali IMA è presente.

### 3.2.1. I mercati e le divisioni IMA

I mercati nei quali l'azienda opera sono numerosi e, prima di analizzarli singolarmente, sono raffigurati nel complesso nella figura sottostante.

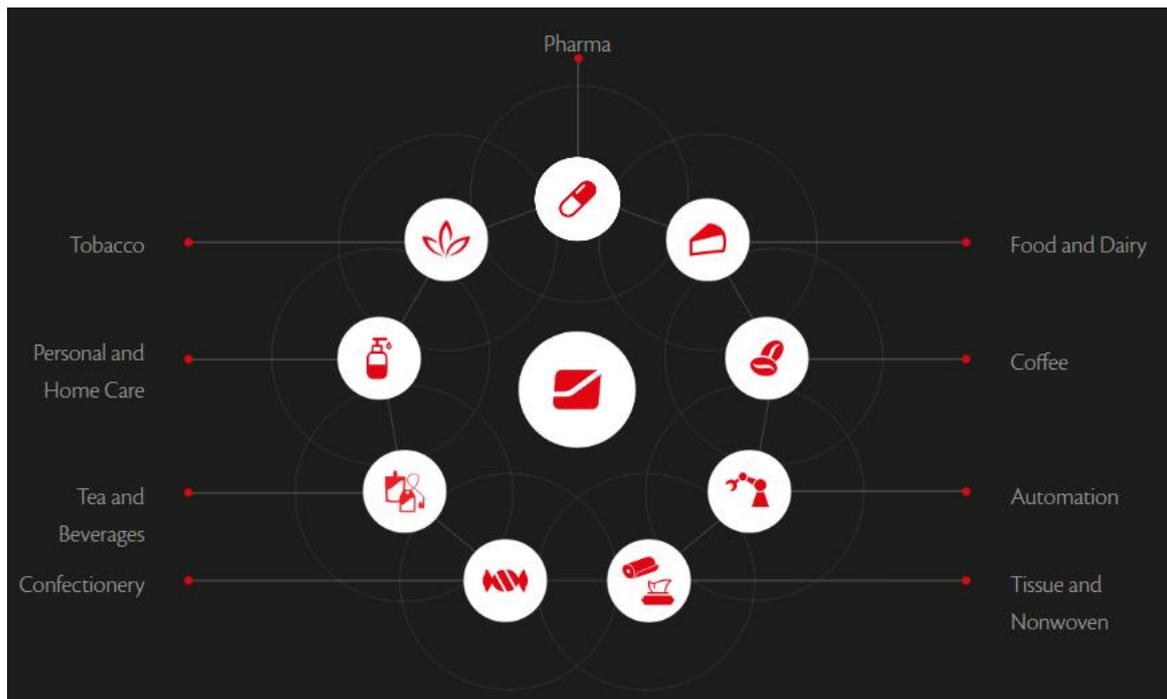


Figura 9: I mercati di IMA Group (FONTE: IMA Group)

Per di più, per ogni mercato di riferimento, il Gruppo IMA ha dato origine a differenti Divisioni che rappresentano unità di business e, saranno descritte brevemente quelle principali, in riferimento al settore al quale appartengono.

### **Pharma:**

IMA è leader mondiale nella progettazione e produzione di macchine automatiche per il processo e confezionamento di prodotti farmaceutici grazie al suo alto profilo tecnologico dell'azienda e alla sua capacità di fornire soluzioni su misura. Per soddisfare le richieste più disparate del mercato ha dato vita a queste divisioni altamente specializzate: IMA Active (Solid Dose Solutions), IMA Life (Aseptic Processing & Freeze Drying Solutions), IMA Safe (Soluzioni di confezionamento), IMA BFB (End of line solutions).

IMA Active offre un assortimento di macchine per la produzione di forme di dosaggio solide orali: granulazione, impastatrici, macchine per il riempimento di capsule con un'ampia gamma di sistemi di riempimento e controllo, macchine per il rivestimento di compresse in vaschetta perforata e a parete piena, macchine per la pesatura di capsule e compresse, sistemi di movimentazione e lavaggio del prodotto.

IMA Life, invece, produce macchine per l'imballaggio di liquidi e polveri in ambiente asettico e non, e sistemi di liofilizzazione. Inoltre, garantisce un portafoglio prodotti che comprende lavatrici per

fiale e ampole, tunnel di depigmentazione, macchine per il riempimento e la chiusura asettica e non asettica di liquidi per fiale, ampole, cartucce e componenti Ready-To-Use, microdosatrici e macrodosatrici asettiche e non asettiche per polveri. Non solo, questa divisione si focalizza anche sulla generazione di macchinari per prodotti di contenimento e macchine etichettatrici per fiale, ampole, contenitori sagomati, contenitori monodose Blow-Fill-Seal e cartoni, macchine soffiatrici, depacker, lavatrici esterne per fiale e ampole flaconi, caricatori di vassoi e altre attrezzature ausiliarie.

IMA Safe progetta e produce linee complete per il packaging primario e secondario per l'industria farmaceutica, nutraceutica e cosmetica. In modo particolare, la divisione Safe offre macchine blisteratrici, contatori per capsule e compresse e riempitrici di tubi.

IMA BFB, infine, è interessata a tutte quelle operazioni del fine linea. Si parla, dunque, di macchine come le fardellatrici, le avvolgitrici, le incartonatrici, le palettizzatrici e le depalettizzatrici.



#### **Food and Dairy:**

Incentrato sul mercato alimentare e lattiero-caseario, offre macchinari per soddisfare qualsiasi esigenza inerente alla lavorazione e confezionamento di dadi, formaggi fusi, burro, margarina, yogurt, bevande e alimenti per l'infanzia.

IMA Benhil è la divisione leader mondiale per il riempimento e l'avvolgimento di burro e margarina.

IMA Corazza è leader internazionale, invece, per la produzione di macchinari per il dosaggio, confezionamento ed imballaggio di formaggio fresco, lavorato, cremoso, burro, lievito, pasta e cubetti di brodo pressato.

IMA Active ha sviluppato di recente una gamma di macchine comprimitrici per dadi pressati, contraddistinte da elevate prestazioni in termini di produttività, forza di compressione e flessibilità per operare sulla linea di produzione delle confezionatrici Corazza.

IMA Fillshape offre soluzioni per sistemi di riempimento dedicandosi, oltre che al settore alimentare, a quello delle bevande e della cura personale.

IMA Erca elabora dispositivi per l'imballaggio di prodotti pastosi e liquidi ed è la mente della tecnologia Form-Fill-Seal (FFS), nonché dell'etichettatura avvolgente in-mould e della tecnologia open mold.

Ilapak, Delta Systems, Record, Eurosicma e Tecmar, IMA Gima, IMA BFB e Ciemme sono tutte divisioni che sviluppano un'ampia linea di alternative per il confezionamento di prodotti alimentari.

In particolare, Ilapak di Lugano (Svizzera) e Ozzano dell'Emilia (BO) si stanno operando per utilizzare con materiali riciclabili e biodegradabili per il flow packaging e mirano, in un futuro non troppo lontano, a sostituire l'utilizzo delle plastiche tradizionali.



### **Tea and Beverages:**

Decenni di esperienza in questo settore, rendono IMA il partner perfetto per trovare soluzioni efficaci e personalizzate in base alle proprie esigenze. Infatti, il Gruppo detiene il 70% del mercato internazionale dei dispositivi automatici per il confezionamento del tè.

IMA Tea & Herbs è la divisione che elabora e realizza due terzi delle bustine di tè mondiali.

IMA MAISA è un'azienda specializzata e leader indiscusso del mercato di nicchia delle bustine di tè monocamerale. Offre a IMA un punto d'appoggio significativo in Sud America e ha una rete di distribuzione consolidata in tutta l'Africa ed in tutto il Sud-Est Asiatico.

IMA R.I. è il partner complementare della divisione IMA Tea & Herbs. Il suo ruolo è quello di garantire ai clienti assistenza altamente qualificata, effettuando revisione e manutenzione. Il punto di forza di questa divisione è la capacità di riuscire a sostituire pezzi vecchi e gruppi di macchine con quelli nuovi ed aggiornati grazie allo sviluppo tecnologico offerto da IMA.

Altre divisioni che appartengono a questo mercato sono IMA Fillshape e IMA T&T, che ha deciso di entrare in questo mercato con un approccio creativo e una grande capacità produttiva.



### **Coffee**

IMA ha, inoltre, esperienza nel mercato del caffè. Realizza macchine automatiche, soddisfacendo tutti i requisiti di processo, confezionamento e servizio per quanto riguarda la produzione di questa bevanda.

IMA Coffe Petroncini si occupa della progettazione e produzione di impianti completi per la lavorazione, composti da macchine per la ricezione del caffè verde, tostatrici, macinatori e sistemi di degasaggio.

IMA Coffee Packaging, invece, si occupa di creare dispositivi per cialde morbide e dure, riempitrici per capsule monodose, macchinari per la preparazione delle capsule, astucciatrici e soluzioni verticali form-fill-seal.



### **Personal and Home Care:**

Le divisioni che appartengono a questo settore sono: IMA Active, IMA Fillshape, IMA Safe, IMA Gima, IMA Ilapak, IMA BFB e IMA Life. L'ampia gamma di soluzioni per la cura personale e della casa offerta da IMA riguardano macchine automatiche per la lavorazione, per il riempimento e la tappatura, per sigillare il modulo, per la movimentazione del prodotto, per l'inscatolamento, confezionamento e pallettizzazione ed infine per l'etichettatura.



### **Automation:**

Composta da cinque imprese, questa divisione elabora e realizza soluzioni tecnologiche per l'assemblaggio e l'automazione di prodotti di diversi settori come quello automobilistico, dei motori elettrici, dei dispositivi medici (inalatori, penne per insulina, dispositivi diagnostici), della cura degli occhi, tappi e chiusure, orologeria, prodotti microelettronici e cartucce di stampa. Con i suoi stabilimenti produttivi, IMA assicura una copertura mondiale e un'offerta di eccellenza unica nel suo genere.

IMA Automation Bologna è situata a Zola Predosa, in Italia, ed è il centro di sviluppo per la produzione di linee complesse ed altamente specializzate e si occupa del lancio di nuovi segmenti di mercato e aree tecnologiche.

IMA Automation Telerobot, ha anch'essa sede in Italia, precisamente ad Alessandria, ed è specializzata nell'indicizzazione e nelle piattaforme a movimento continuo ad alta velocità.

IMA Automation Svizzera, invece, è l'hub high-tech per i sistemi di alta precisione e macchine di microassemblaggio di componenti di orologi e assemblaggio di dispositivi medici.

IMA Automation ATOP, con sede a Firenze, in Italia, ha un know-how consolidato nella produzione di statori e rotori per motori elettrici per l'industria automobilistica, in particolare per l'E-mobility, e per altri settori quali quello degli elettrodomestici, degli utensili elettrici e industriali.

Infine, ci sono IMA Automation North America, IMA Automation Malaysia, IMA Automation China sono rispettivamente i partner strategici per i mercati americani ed asiatici.



### **Tissue and Nonwoven:**

Il Gruppo si è avvicinato al mercato in questione in modo graduale.

TEKNOWEB CONVERTING è stata l'acquisizione che ha permesso il primo passo verso questo mondo. Fornitore innovativo per il converting e il confezionamento di salviette umidificate, nel corso del 2020 si è specializzato nella progettazione e realizzazione rapida di dispositivi per la produzione di maschere facciali di tipo 1 (FFP1) e 2 (FFP2).

TMC, acronimo di Tissue Machinery Company, è un'azienda esperta di packaging di prodotti tissue rilevata da IMA successivamente alla TEKNOWEB. Con oltre 20 anni di esperienza, l'impresa si è specializzata in alcune nicchie di mercato tra cui l'imballaggio primario e secondario di rotoli di carta da cucina e igienica e di prodotti che riguardano la cura personale. Inoltre, fornisce linee complete di confezionamento di pannolini per bambini ed adulti e articoli per l'incontinenza leggera.

IMA ILAPAK si distingue oggi come leader di mercato sia nel settore delle salviette umidificate che in quelle asciutte. È la divisione pioniera nella progettazione di rivoluzionarie soluzioni di flow wrapping dedicate a confezioni innovative, richiudibili e con un occhio di riguardo all'estetica.

PERFECT PACK vanta un'esperienza di circa 30 anni nell'ideazione ed elaborazione di macchinari automatici ed una gamma esauriente per il mercato del confezionamento di bustine e stick per articoli farmaceutici, nutraceuti e cosmetici.

IMA CIEMME, infine, fornisce soluzioni di fine linea a velocità elevata. Inoltre, dispone di un portafoglio di macchine per l'imballaggio e unità di carico robotizzate per un'ampia gamma di settori.



### **Confectionery:**

Gomme, caramelle, dolci rivestiti e barrette di cioccolato: il mercato del settore dolciario IMA si suddivide così. Le divisioni che fanno parte di questo settore sono IMA Gima, IMA Active, IMA Safe, IMA BFB, Ilapak, Delta Systems, Eurosicma, Record, Tecmar e Ciemme. IMA sostiene l'industria dolciaria offrendo soluzioni che riguardano la lavorazione, il confezionamento, la movimentazione, il dosaggio delle polveri e la pallettizzazione.



### **Tobacco:**

IMA T&T è una divisione con sede in Italia che produce linee di confezionamento innovative per il mercato del tabacco, sia per sigarette convenzionali che per i prodotti di nuova generazione, ovvero Next Generation Products. Il punto di forza dell'impresa risiede nelle sue macchine elettroniche, facili da usare, di facile manutenzione, di ridotto ingombro e contraddistinte da flessibilità ogni qual volta si cambia formato di pacchetto. Non solo si occupa di fornire dispositivi di alta qualità ma, garantisce supporto nell'ideazione di progetti innovativi.

Per concludere, è possibile osservare nella figura sottostante il prospetto odierno del Gruppo, evidenziando le Società che ne hanno preso parte e la rispettiva quota in percentuale di IMA in ognuna di queste.

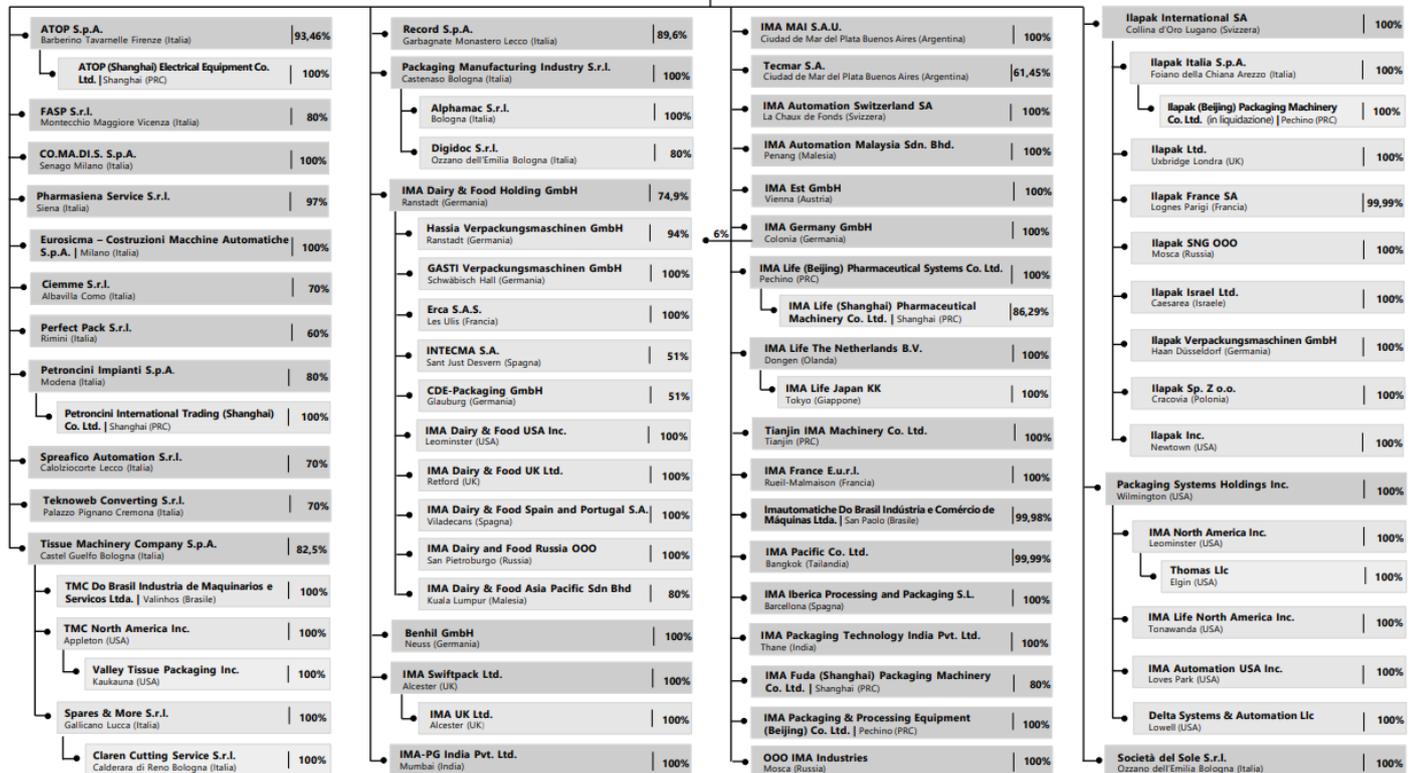


Figura 10: Prospetto odierno IMA Group (FONTE: IMA Group)

### 3.3. La struttura del Gruppo

La struttura del Gruppo, composto da Divisioni, è risultato l'approccio vincente per riuscire a gestire un livello di differenziazione verticale ed orizzontale. Infatti, tale configurazione raggruppa le funzioni a seconda delle esigenze dei prodotti, dei mercati o dei clienti. Lo scopo principale è la costituzione di sotto-unità più piccole e più facilmente gestibili. Questa tipologia di assetto è imprescindibile per far fronte ad una realtà che offre una vasta gamma di articoli, dislocata in differenti zone geografiche e che serve diversi e numerosi ambiti di business. Dall'altro lato, però, detta struttura fa sorgere il bisogno di un forte coordinamento, non solo tra le varie divisioni ma, anche tra queste ultime e la direzione centrale<sup>16</sup>.

In particolare, nel caso IMA, le Divisioni rappresentano delle vere e proprie unità di business

<sup>16</sup> Progettare la struttura organizzativa: specializzazione e coordinamento. (Longo, M.)

autonome, ognuna con una realtà diversa dal punto di vista geografico, operativo e commerciale. Inoltre, la continua acquisizione di nuove società nel corso degli anni ha aumentato la complessità gestionale del Gruppo, facendo sorgere la necessità di cui si parlava sopra: gestire a livello centrale il tutto e coordinare la comunicazione tra le numerose Divisioni. Le funzioni gestite a livello centrale che cercano di potenziare il dialogo e la coordinazione sono:

- Sistemi Informativi;
- Risorse Umane;
- Ricerca e Sviluppo;
- Controllo e Amministrazione;
- Accettazione e Collaudo;
- Gestione cd. Commerciale.

Al contrario, le funzioni prettamente legate al settore in cui la Divisione opera, sono gestite a livello di singola unità:

- Ufficio Tecnico;
- Acquisti;
- Produzione;
- Logistica;
- Vendite;
- Post-vendita.

## **4. IMA Digital**

Al giorno d'oggi, il passo verso la digitalizzazione per le imprese è imprescindibile. In un'era digitale in costante cambiamento, il passaggio al digitale è più urgente che mai, indipendentemente dalle dimensioni dell'impresa. È un processo che consente di fronteggiare i mercati moderni, di comprendere l'importanza dell'innovazione ed investire su di essa per riuscire a raggiungere una posizione di vantaggio competitivo rispetto agli altri.

A partire dal 2016, l'azienda IMA S.p.A., ha intrapreso il percorso verso la Digital Transformation, coinvolgendo tutte le Divisioni della Società e le funzioni aziendali, con lo scopo di migliorare i processi avvalendosi di tecnologie e persone.

A questo punto della tesi viene presentata la dedizione di IMA nel macro progetto di digitalizzazione chiamato IMA Digital. Attraverso la pianificazione di differenti piattaforme digitali, il progetto ha l'obiettivo di fronteggiare le sfide che l'Industria 4.0 ogni giorno offre alla realtà aziendale analizzata e offre strumenti capaci di rendere il cambiamento organizzativo una meta non così lontana.

Il presente capitolo illustrerà una visione d'insieme della missione sopra citata, seguita poi da una descrizione generale delle quattro aree di cui IMA Digital si compone, illustrando le finalità che il Gruppo si è prefissato per ognuno di questi ambiti. Infine, saranno introdotti i "Pillars" aziendali.

#### 4.1. La nascita e l'evoluzione di IMA Digital

Ima Digital viene presentata per la prima volta nel 2017 a Interpack, la più grande ed importante fiera al mondo rivolta al settore del packaging e dell'imballaggio. Questo evento è stato appositamente istituito per presidiare le tecnologie più evolute e per applicare le logiche informatiche a rapporti già in fase di sviluppo. Alla base di questo macro progetto, c'è il desiderio di IMA di volersi distinguere all'interno di un contesto altamente tecnologico ed innovativo. Per essere competitivi, dunque, occorre dare vita nuovi servizi digitali per potenziare il mondo manifatturiero ed offrire soluzioni avanzate e sostenibili per avere un impatto positivo nella società ma anche personalizzate e miste, per poter soddisfare le richieste specifiche e su misura. IMA Digital racchiude tutti i progetti che esprimono il coinvolgimento dell'impresa verso l'evoluzione alla digitalizzazione e rafforza una serie di attività nate per ottimizzare sia i processi interni che esterni. Tutto questo si traduce in un miglioramento in efficacia ed efficienza per garantire ai propri clienti un valore aggiunto. Esiste, in aggiunta, un'unità organizzativa chiamata ICT Digital Transformation che è stata creata come supporto alle aziende del Gruppo nell'adozione, nei propri processi, dei progetti dell'iniziativa IMA Digital.

Alberto Vacchi, Presidente e Amministratore Delegato IMA, ha affermato che *“Ima Digital nasce dal fatto che una realtà profondamente manifatturiera e tradizionale come la nostra sta percependo la necessità di collegarsi con le nuove tecnologie di motorizzazione digitale per affrontare nuove sfide di mercato; tali sfide si traducono sia in un nuovo rapporto tra noi e la catena di fornitura che in un rapporto diverso tra noi e il cliente”*.



Figura 11: Schermata principale IMA Digital (FONTE: IMA Group)

Inoltre, nel 2020 l'azienda ha permesso di scoprire il proprio mondo Digital attraverso gli IMA Digital Sensing Future Days: evento virtuale interamente incentrato sul mondo della produzione digitale della manifattura, sull'innovazione, sui processi produttivi e sui temi trend nei tempi del distanziamento sociale. Suddiviso in due giornate, all'evento hanno partecipato esperti di Digital Industry e affermati accademici che hanno contribuito ai progetti IMA.

Ad oggi, è possibile affermare che la mission di IMA Digital è “Creiamo e forniamo soluzioni aziendali e tecnologiche che consentono ai nostri clienti, ossia le aziende IMA, di ottenere e mantenere un vantaggio competitivo sul mercato mondiale.”. Mentre, dall'altro lato, la vision è “Il nostro obiettivo è integrare i principi lean nella trasformazione digitale; ci concentriamo sull'utilizzo di soluzioni digitali e strumenti di Industria 4.0 per ridurre le attività non a valore aggiunto in qualsiasi processo, innovando e ottimizzando le procedure e le modalità di lavoro del gruppo IMA. Pertanto, il nostro obiettivo principale è il processo di digitalizzazione, piuttosto che i prodotti offerti ai clienti finali.”.

Alla base di questa iniziativa vi sono essenzialmente tre valori: l'approccio client-based, il lavoro di squadra e la velocità. IMA Digital, infatti, mette al primo posto le esigenze ed i requisiti dei clienti cercando di soddisfare al meglio le loro esigenze. In secondo luogo, collaborazione, fedeltà, generosità e rispetto sono ritenute la chiave per far emergere il lato migliore delle persone. Infine, IMA Digital promuove, attraverso il valore della velocità, l'agire in fretta offrendo soluzioni sempre aggiornate, in un contesto in cui il mercato cambia in continuazione e rapidamente.

Per conformare la struttura di questa nuova missione, IMA ha deciso di focalizzarsi su quattro aree:

- Smart Machine;
- Smart Service;
- Smart Factory;
- Smart Organization.

## **4.2. Smart Machine**

IMA ritiene che, per ottenere dei livelli di intelligenza delle macchine maggiori, è necessario unire esperienza e conoscenza dei produttori del macchinario all'interno dello stesso. Inoltre, operando in un territorio esteso ed in un'ampia varietà di settori, è cruciale adottare tecnologie innovative e i sensori più avanzati per arrivare ad avere dati complessi ed incrementare le prestazioni produttive. Dunque, IMA è sempre più focalizzata verso i dati e verso la possibilità di analisi predittiva. Infatti,

le informazioni che si ricavano dalla conoscenza delle macchine e dei relativi processi sono il punto di partenza per migliorare prodotti e realizzare nuovi servizi. Naturalmente, la consapevolezza del bene deve comprendere l'intero ciclo di vita dello stesso, incluso, quindi, il suo utilizzo. L'IIoT è, secondo l'impresa, un mezzo per poter garantire questa opportunità. Per quanto concerne la manutenzione predittiva, IMA ha messo in pratica le seguenti attività:

- Raccolta dati di componenti particolarmente cruciali in differenti condizioni di lavoro;
- Realizzazione di strumenti di analisi;
- Integrazione di sensori e strumenti di valutazione su macchine IMA (Edge Computing);
- Elaborazione di progetti pilota per i clienti al fine di convalidare l'integrazione dei sistemi di raccolta e analisi dei dati.

Tutta la documentazione ottenuta da tali operazioni sarà poi resa disponibile e pubblicata come servizio nei sistemi MES ed ERP.

### **4.3. Smart Service**

Quest'area ha come scopo principale il perfezionamento della qualità delle macchine automatiche che vengono realizzate per soddisfare le crescenti richieste dei consumatori finali. Secondo Pier Luigi Vanti, Direttore ICT e Industria 4.0 del Gruppo IMA, la digitalizzazione del servizio di assistenza tecnica è necessario per incrementare efficienza ed efficacia a costi minori. Le attività realizzate in questa area sono:

- Fornire i tablet ai tecnici del primo reparto pilota quando si recano dal cliente per eseguire interventi di servizio sul macchinario;
- Utilizzo di un app Smart: ha la funzione di fornire una documentazione digitale interattiva, fornire formazione ed essere di supporto nella risoluzione dei problemi;
- Accesso alla raccolta di informazioni in formato 3D, attraverso la quale il tecnico può studiare e analizzare la macchina ed i singoli componenti prima di interagire realmente con essa;
- Assistenza a tutte le ore e in qualsiasi giorno della settimana;
- Monitoraggio continuo delle prestazioni della macchina;
- Supervisione delle condizioni del dispositivo;
- Supporto alla risoluzione dei guasti con l'ausilio di strumenti di realtà aumentata;
- Strumenti messi a disposizione per il trasferimento dati;
- Utilizzo di una piattaforma Cloud per raccogliere dati dal campo e poter effettuare analisi pertinenti.

Questo non solo permette all'operatore di utilizzare queste informazioni ma, di trarne anche beneficio. Difatti, inserendole nel sistema, egli contribuisce alla creazione della storia del prodotto e alla realizzazione di miglioramenti a livello tecnologico ed ingegneristico.

#### **4.4. Smart Factory**

L'obiettivo principale della Smart Factory è integrare tutta la supply chain attraverso la combinazione di tecnologie di produzione, di informazione e comunicazione per rilevare, misurare, controllare e comunicare tutto ciò che accade nell'intero processo produttivo. In questo scenario si introduce il PaLM Enterprise, una piattaforma di Product Lifecycle Management (PLM) che verrà analizzata più avanti, creata con l'intento di potenziare lo scambio di informazioni e gestire al meglio la qualità e il ciclo di vita del prodotto. Pier Luigi Vanti ha presentato la piattaforma collaborativa world wide, accessibile da tutti i stakeholder del Gruppo, per collaborare dedicandosi ognuno alla propria area di competenza: clienti, partner, dipartimenti tecnici e altri. Tutto ciò, concede ad IMA il monitoraggio della vita della macchina automatica, registrando le modifiche tecniche e di customizzazione, operazione importantissima per il Gruppo poiché il loro punto di forza è proprio questo: realizzare macchine estremamente personalizzate in funzione delle esigenze della clientela.

#### **4.5. Smart Organization**

In quest'ultima area possiamo, invece, citare due progetti principali che interessano le risorse umane. Il primo prende il nome di MyIMA ed è la rete intranet globale accessibile a tutti i dipendenti e collaboratori. La piattaforma consente a tutti di condividere informazioni favorendo così la comunicazione e stretta collaborazione tra i diversi uffici e società del Gruppo. Il secondo è chiamato Human Capital Management ed è stato attuato per migliorare e contribuire alla crescita dei lavoratori.

La digitalizzazione del Gruppo, però, nasce prima del lancio del progetto IMA Digital. Infatti, da molti anni, l'azienda si avvale di software chiamati gli "IMA Pillars" per contribuire al lavoro degli operatori e facilitare la gestione di diverse funzioni.

## 4.6. IMA Pillars

Chiamata anche “pilastri di IMA”, essi rappresentano la base solida sulla quale ogni attività, oggi, viene svolta nell’azienda analizzata nel presente lavoro di tesi. Di seguito, saranno elencati ed esplicitati brevemente quei programmi che sono identificati come IMA Pillars.

Nel 2000 fu introdotto il primo pilastro, il sistema Enterprise Resource Planning (ERP) per eccellenza: SAP, acronimo di “Systems, Applications and Products in data processing”. Questo consente di gestire tutti i processi aziendali, dai magazzini alle vendite, incluso la contabilità. SAP è caratterizzato da differenti moduli personalizzati per venire in contro e soddisfare delle specifiche esigenze dei processi aziendali ed organizzativi di IMA. Precisamente, ogni modulo corrisponde ad una funzione del Gruppo: amministrazione e finanza, controllo di gestione, gestione dei progetti, gestione acquisti, vendite macchine e formati, vendite ricambi, produzione, post-vendita, qualità e manutenzione macchine ed impianti.

Il secondo applicativo facente parte degli IMA Pillars è possibile trovarlo in ambiente di progettazione: il CAD, acronimo di “Computer Aided Design”, ed il PDM, acronimo di “Product Data Management”. Il primo viene impiegato dagli uffici tecnici per l’ideazione delle macchine, per la realizzazione dei disegni mentre, il secondo, per la gestione dei dati tecnici da parte degli uffici di progettazione. In realtà, all’interno del Gruppo IMA, non vi è un solo CAD o PDM ma, ogni Divisione ha adottato la propria soluzione in base alle proprie preferenze. Dalla necessità di uniformare i differenti software nasce uno dei progetti più importanti di IMA Digital che sarà descritto in dettaglio nel capitolo successivo: il PaLM Enterprise. L’obiettivo principale di quest’ultimo è quello di realizzare un’integrazione tecnica in modo tale da ottenere un linguaggio unico per identificare i pezzi e la relativa BOM, indipendentemente dalla loro Divisione di provenienza.

Il terzo pilastro piantato nel 2012 è Microsoft Dynamics 365, facente parte della famiglia dei software CRM, acronimo di “Customer Relationship Management”. Il CRM è utilizzato per gestire, classificare, archiviare e condividere le interazioni tra l’azienda ed i clienti attuali e potenziali. Inoltre, è un sistema che garantisce non solo la condivisione di informazioni ma anche la possibilità di avere un database comune tra le funzioni che hanno un contatto diretto con i consumatori finali, ovvero vendita, post-vendita e marketing. Attraverso il CRM è possibile soddisfare sia gli obiettivi di business dell’impresa che le richieste specifiche dei clienti.

Il quarto ed ultimo pilastro è SharePoint, piattaforma CMS, acronimo di “Content Management System”, creata per standardizzare gli archivi documentali, suddivisi fino a questo momento tra archivio commessa e archivio commerciale per questioni di segretezza. SharePoint, in verità, non è

solo un ambiente di archiviazione ma, permette anche di operare sui documenti contemporaneamente senza contrasti (co-authoring) grazie a degli strumenti messi a disposizione da lui stesso. In aggiunta, garantisce l'opportunità di condividerli mediante la struttura profilata dell'archivio. I vantaggi fondamentali sono due: l'eventualità di visualizzare i dati di altre Divisioni in tempo reale e, quindi, sempre aggiornate e l'eliminazione della carta.



Figura 12: Gli IMA Pillars (FONTE: materiale interno IMA)

Gli IMA Pillars sono, quindi, le fondamenta per avviare nuovi progetti. Ogni anno, vi è una crescita esponenziale di quelli che sono le iniziative sviluppate e concluse e quelle in fase di progettazione. Tutto ciò è possibile grazie alle idee sempre nuove, ai nuovi cantieri di sviluppo e alle nuove risorse umane che contribuiscono ad accrescere il valore del progetto. Uno di questi, come già anticipato precedentemente, è il PaLM Enterprise ed è proprio all'interno di questa piattaforma che il progetto realizzato nel presente lavoro di tesi ha preso vita.

## **5. Il PaLM**

Prima di entrare nel vivo dell'iniziativa proposta dal presente lavoro di tesi, occorre illustrare cos'è la piattaforma del PaLM, dalla quale nascono numerosi progetti tra cui, precisamente, quello del Modulo Segnalazione Modifiche.

Innanzitutto, verrà precisato in cosa consiste il PaLM ed il motivo per il quale nasce questa iniziativa. In secondo luogo, saranno descritti i principali moduli offerti dalla piattaforma e i benefici che le Divisioni IMA ottengono implementando il PaLM.

## 5.1. Cos'è il PaLM Enterprise

Il PaLM, come già accennato in precedenza, è una piattaforma di collaborazione tecnica per la condivisione di disegni, layout e distinte materiali. Infatti, consente la gestione delle informazioni della macchina nel suo intero ciclo di vita, l'ottenimento di flussi di lavoro più rapidi ed una comunicazione digitale tra i responsabili della catena del valore. Prima di illustrare i servizi ed i relativi benefici offerti attualmente, è importante chiarire il perché questo progetto ha preso vita.

Il PaLM nasce dopo una serie di criticità sollevate dai diversi Uffici Tecnici del Gruppo IMA a seguito di analisi svolte al loro interno. Le problematiche di software e di processo sono tra quelle maggiormente riscontrate a causa soprattutto dei diversi modi di lavorare di ogni società facente parte del Gruppo. Difatti, tutte le filiali hanno un proprio Ufficio Tecnico che si occupa di progettare sistemi di macchine connesse attraverso componenti meccanici, elettrici, elettronici e software, ed ognuno di questi svolge la propria mansione tramite processi e strumenti diversi. Queste disomogeneità appena descritte sono più impattanti nel caso di vendita di macchine in linea poiché l'effettiva compatibilità dei macchinari è appurata solo durante la fase di Factory Acceptance Test (FAT), ossia test eseguiti prima dell'invio del sistema al cliente. Oltre a queste difficoltà, durante le analisi AS-IS è stata riscontrata l'assenza di gestione delle richieste di modifica provenienti dal montaggio verso gli Uffici interni. In questo modo è nata la piattaforma PaLM Enterprise con i seguenti requisiti aziendali:

- Visibilità sulle richieste che vengono fatte verso l'ufficio tecnico, logistica, magazzino e acquisti;
- Gestione delle distinte a prescindere dal CAD impiegato e gestione delle differenze tra distinta tecnica e produttiva;
- Visibilità sulla versione del software installato nella macchina all'interno della gestione delle BOM;
- Avere una versione 3D degli oggetti (Digital Mock up);
- Integrazione della supply chain;
- Raccolta dati in control center;
- Inserimento dei cicli di lavorazione.

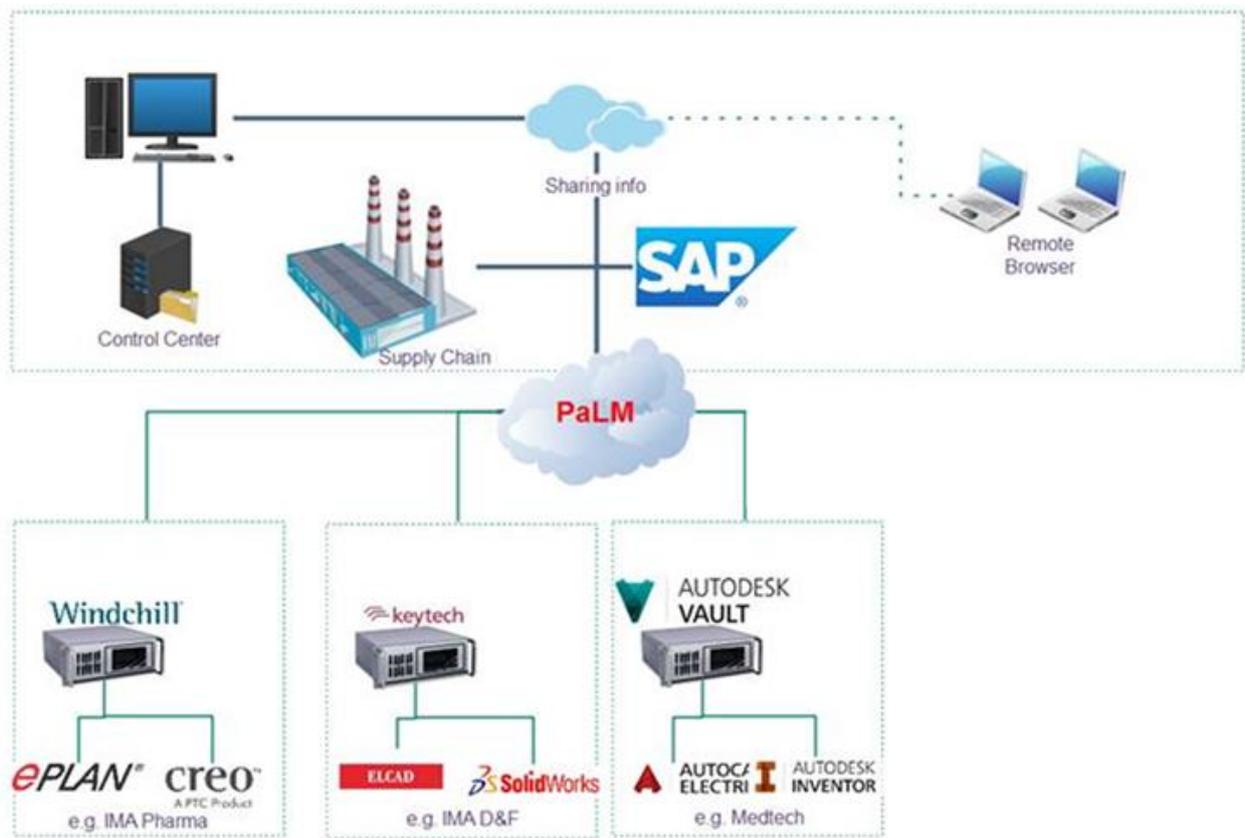


Figura 13: Collocazione progetto PaLM con gli altri sistemi informativi (FONTE: materiale interno IMA)

Con il progetto del PaLM, IMA è riuscita ad introdurre una piattaforma di Product Lifecycle Management con una funzione leggermente diversa da quella indicata nella letteratura ed esposta nel secondo capitolo. Infatti, l'obiettivo principale del PaLM è quello di inserirsi tra PDM/PLM locali e SAP per coprire tutte quelle funzioni non amministrare da questi ultimi e per favorire la trasmissione di dati di anagrafica e distinta. Non solo, il PaLM è anche una piattaforma di Application Lifecycle Management (ALM) che permette di gestire il ciclo di vita del software. Dunque, questo progetto può essere considerato come una sinergia tra PLM e ALM. Dopo un attento confronto tra le principali società di sviluppo di soluzioni PLM, quella maggiormente in linea con i requisiti che doveva rispecchiare la piattaforma PaLM è stata Teamcenter di Siemens, a cui è possibile accedere da qualsiasi device: PC, tablet, smartphone.

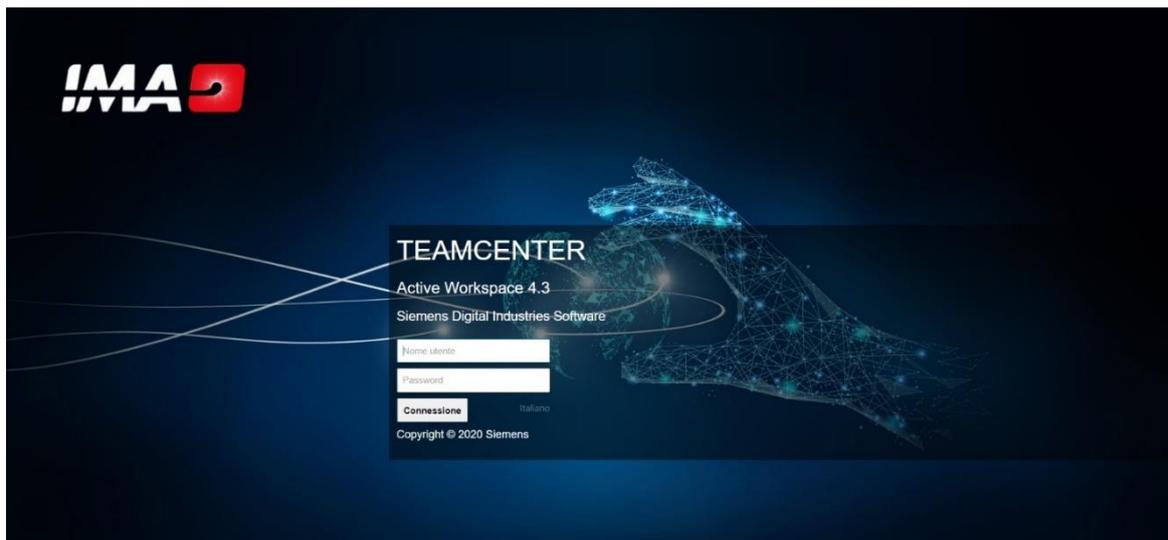


Figura 14: Schermata di accesso del PaLM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Nel seguente paragrafo saranno presentati tutti i servizi che la piattaforma offre ed in quale Divisione del Gruppo sono attivi poiché, non tutte le Divisioni del Gruppo hanno aderito, ad oggi, al progetto del PaLM.

## 5.2. I servizi offerti dal PaLM

Le funzionalità che offre questa piattaforma sono numerose e ogni Società IMA è libera di scegliere quale di queste utilizzare in modo tale da personalizzare il PaLM in base alle proprie esigenze. Non solo, ogni Divisione è libera di interagire con l'ufficio del PaLM e poter esporre le proprie esigenze per trovare ed ideare insieme una soluzione. Di seguito, saranno descritti brevemente i moduli che, fino ad oggi, sono stati sviluppati.

**BOM Management:** ha come obiettivo la gestione ottimizzata della distinta produttiva attraverso un flusso dettagliato, caratterizzato dalla ricezione della BOM tecnica da PDM, gestione della stessa e, in seguito invio a SAP. Questo modulo è stato creato per avere l'univocità dei dati ed abilitare gli utenti della Codifica ad una creazione e gestione della distinta in modo più fluido ed automatico.

**Carpetta rossa:** gestisce il flusso che porta alla prima redazione del Certificato Macchina di una Matricola e che raccoglie informazioni relative alle ore e ai tempi di consegna del progetto per la matricola stessa. Tra i vantaggi principali troviamo sicuramente l'eliminazione della documentazione cartacea e maggiore tracciabilità delle modifiche.

**Change Management - Problem Report (PR):** si occupa della tracciatura delle modifiche dal montaggio attraverso il Tablet e gestione delle modifiche fino all'emissione della BOM. Questa possibilità permette di monitorare l'andamento in produzione per le nuove macchine e/o di verificare i costi delle modifiche.

**Change Management - Punchlist:** interessa la tracciatura delle richieste di modifica nella fase di Machine Tuning e per tutta la fase di vita utile del macchinario dal FAT in poi, mediante tablet o PC, con la possibilità di Export secondo template definiti dal cliente creando così la documentazione occorrente. Inoltre, gli utenti Project Manager e After Sales Manager potranno avere visibilità completa della modifiche richieste.

**Test Request Form (TRF):** lo scopo principale è la strutturazione ed il tracciamento del flusso delle richieste di svolgimento di test di laboratorio per determinate matricole o specifici componenti. La gestione delle richieste su PaLM permetterà un processo di raccolta delle stesse, da differenti reparti, e di sorting (assegnazione a specifica risorsa ufficio prove) più efficiente ed un conseguente monitoraggio immediato relativamente allo stato di avanzamento dei singoli test.

**As Built As Maintained:** è un progetto facente parte dell' Enterprise PaLM che permette al customer service di generare un piano di manutenzione automatico da distinta da fornire al cliente e basato su template di partenza editabili dall'utente secondo le proprie necessità. Attraverso il sistema è possibile realizzare un'analisi tecnica specifica sul singolo equipment, consentendo la registrazione dei dati reperiti dal campo e il mantenimento dello storico delle macchine.

**Neutral Files and 3D Visualization:** consente il recupero, il consulto e lo scaricamento dei disegni tecnici (2D e 3D) attraverso modalità differenti in funzione delle esigenze dell'utente che effettua la richiesta. PaLM si interfaccia con i sistemi PDM divisionali per richiedere in tempo reale i formati neutri 2D e 3D (.pdf, .dxf, .dwg, .step) nelle versioni più aggiornate. Infine, attraverso il visualizzatore tridimensionale integrato, è possibile fare anche operazioni più semplici, quali ad esempio misurazioni o sezioni, direttamente sull'ambiente web di PaLM.

**Change Management – Modulo Segnalazione Modifiche (MSM):** interessa la storicizzazione e trasmissione informazioni relative alle modifiche di distinta. È il progetto oggetto dello studio del presente lavoro di tesi e, nel capitolo seguente, sarà ampiamente approfondito.

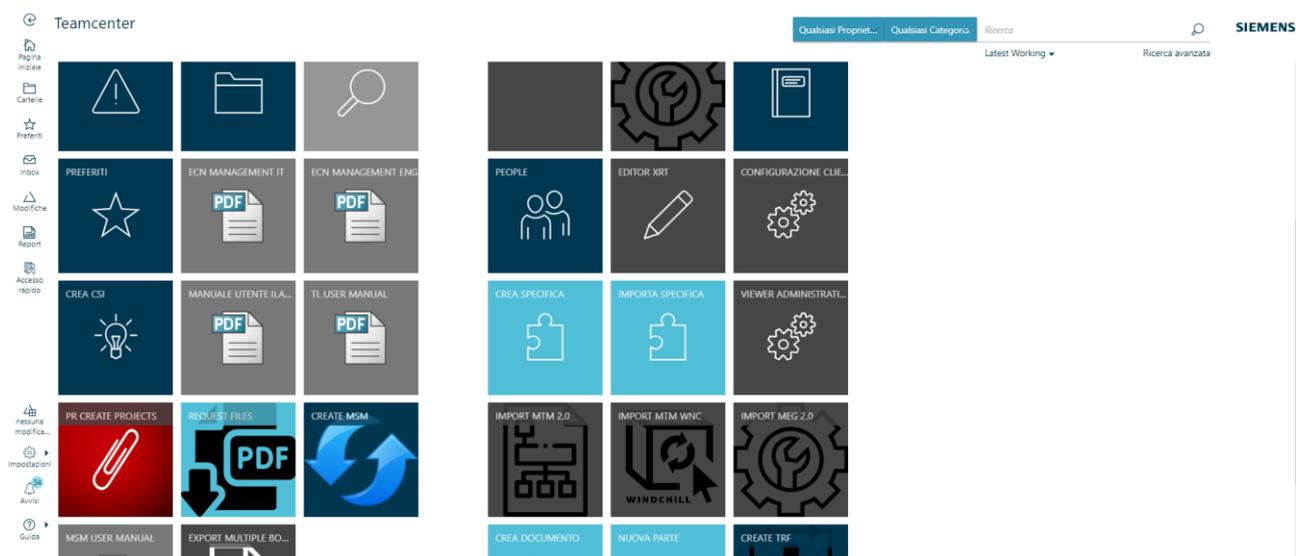


Figura 15: Schermata iniziale del PaLM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

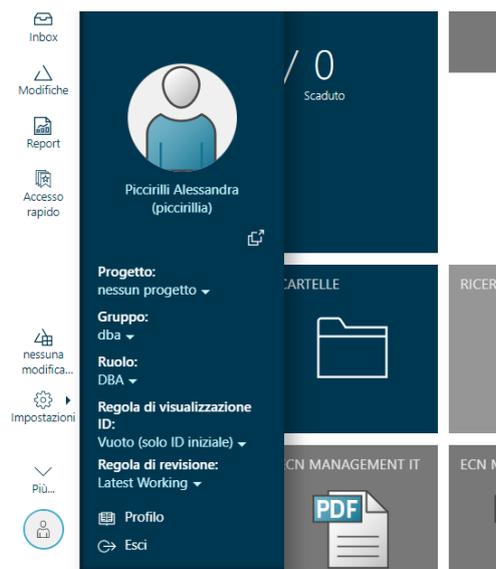


Figura 16: Dettaglio sull'utente nel PaLM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Naturalmente, vi è un iter graduale da seguire per l'adozione dei diversi servizi per rendere il flusso chiaro e completo per tutti gli operatori. Le fasi di sviluppo definite per il PaLM Enterprise si possono articolare in quattro step:

- Step 1: integrazione del modulo del Change Management con creazione della documentazione relativa;
- Step 2: sincronizzazione BOM e ITEM tra PDM/PLM locali e PaLM Enterprise. Quindi,

questo garantisce che le migrazioni di dati nella piattaforma avvengano in maniera corretta riuscendo a recuperare il codice esatto a versione;

- Step 3: connessione ALM e condivisione file, facendo riferimento a file neutri per la produzione e per il Digital Mock-up;
- Step 4: implementazione della gestione dei cicli di lavoro e di gestione delle modifiche.

Come accennato in precedenza, IMA lascia libera ogni Divisione di scegliere quale tra le differenti funzionalità adottare. Di seguito, sono presentate la Tabella 3 e la Figura 16: entrambe mostrano lo stato di avanzamento delle Società coinvolte, ad oggi, nel progetto del PaLM Enterprise. Per quanto riguarda la tabella, sulle righe sono riportate le Divisioni che hanno adottato il PaLM e sulle colonne le differenti funzionalità che la piattaforma offre. Oltre a ciò, è possibile osservare le caselle di tre colore diversi:

- Rosso: indicano le Società IMA che hanno introdotto quel modulo preciso;
- Arancione: rappresentano le funzionalità che le Divisioni sono in procinto di implementare;
- Bianco: quel determinato modulo non è stato ancora introdotto dalla Divisione.

Divisione	BOM Management	Carpetta rossa	Supply Chain	Problem Report	Punchlist	TRF	As Built As Mantained	Neutral files and 3D visualization	MSM
ACTIVE	Red	Red		Red	Orange			Orange	
IMA LIFE OZZANO	Red			Red	Orange	Red	Orange	Orange	
IMA LIFE CALENZANO	Red			Red	Orange		Orange	Orange	Orange
IMA LIFE NORTH AMERICA									
IMA AUTOMATION SWITZERLAND	Red		Orange	Red	Orange			Orange	
IMA AUTOMATION MALAYSIA			Orange						
IMA AUTOMATION USA			Orange						
IMA GIMA			Orange	Red	Orange			Orange	
IMA AUTOMATION HEADQUARTER & PRODUCTION SITE			Orange					Orange	
TELEROBOT								Orange	
ILAPAK AREZZO			Orange					Orange	
ILAPAK LUGANO			Orange					Orange	Red
ILAPAK DSA			Orange					Orange	
TMC								Orange	Red
ATOP			Orange					Orange	

Tabella 4: Stato di avanzamento delle Divisioni IMA

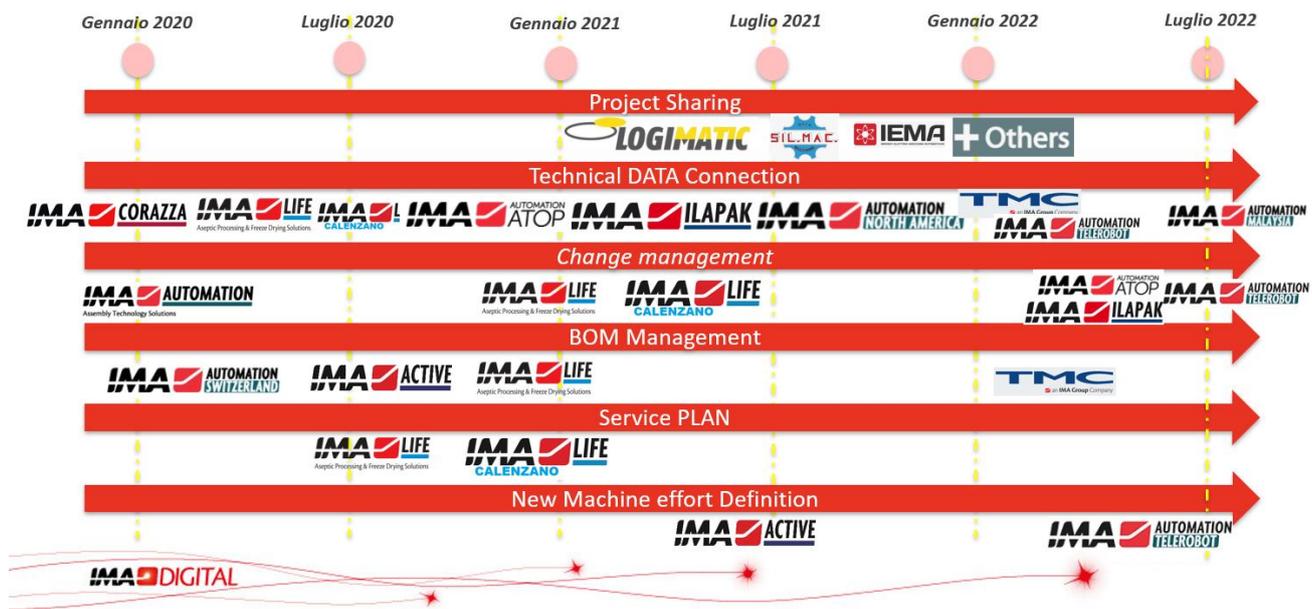


Figura 17: Roadmap roll out (FONTE: Materiale interno IMA)

### 5.3. I benefici del PaLM

Se si volessero individuare i vantaggi apportati da questa iniziativa, si potrebbero raggruppare in quattro grandi benefici:

- Ambiente collaborativo;
- Flussi tracciati;
- Soluzioni tecniche avanzate;
- Univocità del dato tecnico.

Per quanto concerne l'ambiente, è considerato collaborativo innanzitutto perché la medesima piattaforma è accessibile da tutte le Divisioni del Gruppo. Inoltre, come segnalato sopra, si coopera per creare progetti specifici per la condivisione dei dati tecnici. Infine, la piattaforma PaLM è interamente integrata e allineata con le altre principali piattaforme adottate dall'azienda quali, ad esempio, SAP, Share Point, i vari PDM e altre ancora.

Inoltre, il PaLM consente di tracciare costantemente i flussi con le relative modifiche, di integrare questi ultimi con quelli generati su altre piattaforme e di verificare nell'immediato lo stato di avanzamento. Il tracciamento dei flussi permette, naturalmente, di ridurre il numero di tutte quelle attività a basso valore aggiunto.

Ovviamente, le soluzioni offerte dal PaLM Enterprise sono tutte avanzate a livello tecnico per garantire alle Divisioni di avere servizi sempre aggiornati con le ultime tecnologie.

Infine, con univocità del dato tecnico si intende il possesso di un accesso unico per la ricerca dei dati tecnici per tutte le aziende del Gruppo. Inoltre, vi è la possibilità di accedere attraverso qualsiasi tipologia di device, senza l'installazione necessaria di software. Infine, è presente l'accesso univoco ai dati da parte della Supply Chain.

Ogni funzionalità facente parte del progetto PaLM Enterprise offre, senza dubbio, ulteriori vantaggi specifici che possono essere anche personalizzati per ogni Società del gruppo in base alla customizzazione del servizio. Nel prossimo capitolo, si analizzerà l'ultimo progetto sviluppato dal team del PaLM: il Modulo Segnalazione Modifiche.

## **6. Il progetto Modulo Segnalazione Modifiche**

Dopo aver fornito una visione generale del Gruppo IMA e dopo aver analizzato uno dei progetti più ampi di IMA Digital, il PaLM Enterprise, il presente capitolo tratterà il progetto Modulo Segnalazione Modifiche. L'iniziativa del MSM, il cuore dell'elaborato, fa parte del PaLM Enterprise.

L'obiettivo di tale capitolo è quello di illustrare il modulo a partire dall'esigenza che ha permesso la sua creazione fino ad arrivare alla realizzazione del progetto, comprendendo anche le diverse personalizzazioni che il team del PaLM ha concesso alle Divisioni. Per prima cosa, verrà eseguita un'analisi AS-IS del Segnalazione Modifiche precedente, descrivendo non solo il suo funzionamento ma anche i diversi punti di rottura che hanno permesso la nascita del MSM. Successivamente, verrà descritta la soluzione TO-BE, ossia il Modulo Segnalazione Modifiche delineando il flusso corretto per effettuare la segnalazione, agli uffici di logistica, upgrade, garanzia ed ai loading place, dell'emissione di gruppi o della variazione di revisione di gruppi o particolari. In seguito, sarà presentato un focus sul Change Report, il pilastro del MSM e saranno illustrati tutti i benefici riscontrati fino ad oggi che si possono ottenere con l'implementazione di questo progetto. Più avanti, verranno evidenziati gli step per l'adozione del modulo e gli sviluppi futuri nelle differenti Divisioni IMA interessate. Infine, sarà effettuata una valutazione economica per determinare i benefici concreti che si ottengono a livello finanziario.

## **6.1. La nascita del progetto**

Il progetto del Modulo Segnalazione Modifiche nasce a seguito di una necessità della Divisione IMA Ilapak con sede a Lugano.

Precedentemente, per la gestione delle modifiche in una distinta base, in Ilapak, veniva usato un applicativo scritto a mano da un consulente, che si collegava al database del vecchio PDM e permetteva, attraverso degli espedienti, di svolgere la funzione che il MSM si prefigge di compiere. Nel 2021, però, Ilapak cambia PDM sostituendolo con Keytech, una soluzione più commerciale e conosciuta. Il Product Data Management precedente era stato realizzato da un programmatore freelance e, dunque, la Divisione era dipendente esclusivamente da lui, anche a livello di supporto. Per questo motivo, i prezzi di manutenzione e di qualsiasi modifica, anche la più piccola, erano esorbitanti. Con l'avvento del nuovo PDM, l'applicativo che veniva utilizzato prima dello sviluppo del Modulo Segnalazione Modifiche è stato dismesso e, Ilapak, si è rivolta al team del PaLM per ideare una soluzione che fosse la più moderna possibile e collegata ai rilasci che il PDM realizza. Dopo un brainstorming tra gli utenti di Lugano e quelli del PaLM ed è stato generato un documento di specifiche per realizzare così il progetto al meglio.

Prima di descrivere il funzionamento del MSM, occorre illustrare quello del software precedente, evidenziando le criticità che hanno spinto Ilapak a modificare il proprio modo di operare.

## **6.2. Analisi AS-IS per la segnalazione delle modifiche**

Nel 2019, Ilapak Lugano aveva stabilito l'utilizzo di un'applicazione web di gestione Segnalazioni Modifiche chiamata SM ma maggiormente conosciuta, in gergo IMA, come l' "Omino che corre". Quest'applicazione serviva per segnalare opportunamente alla logistica le modifiche che dovevano essere effettuate alle distinte base. Inoltre, era stata stabilita una procedura operativa da seguire per rendere il suo utilizzo più semplice per gli operatori.

Innanzitutto, la BOM delle macchine IMA a livello tecnico e gestionale si compone di gruppi, sottogruppi e componenti. Essendo una struttura a più livelli, solitamente il codice a livello 0 viene denominato come "padre" mentre quelli posti a livello sottostante sono chiamati "codici figlio".

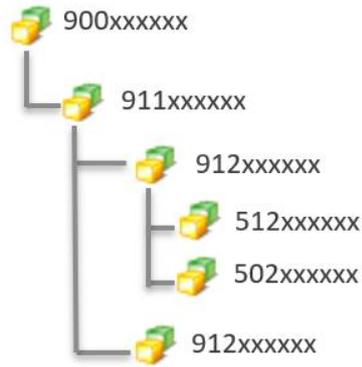


Figura 18: Esempio di distinta base di una macchina IMA (FONTE: Materiale interno IMA)

Dalla figura soprastante che rappresenta un esempio, possiamo distinguere:

- 900 + acronimo indicante la divisione IMA + acronimo indicante il modello macchina + progressivo indicante il numero di macchine di quel tipo prodotte: Codice materiale della macchina;
- 911: gruppi gestionali funzionali standard composti a loro volta di gruppi della famiglia 912 o 915;
- 921: gruppi gestionali di personalizzazione non gestiti a magazzino che nascono per un determinato cliente (gruppo associabile ad una determinata matricola);
- 923: gruppi indicanti le coperture della macchina;
- 935: gruppi rappresentanti i formati.

Spesso e volentieri, all'interno dell'elaborato si sentirà parlare di "rilascio" di codici e distinte base. Questo termine verrà impiegato per indicare il passaggio di dati ed informazioni dal PDM a SAP, il sistema ERP utilizzato da IMA.

Il programma di Segnalazione Modifiche veniva eseguito da un browser Internet e, per accedere, ogni utente doveva inserire le proprie credenziali, ovvero un nome utente ed una password comune a tutti.

Per poter creare una nuova segnalazione occorre compilare obbligatoriamente i seguenti campi:

- Commessa/Macchina: bisognava, infatti, inserire il codice commessa al quale si riferisce la segnalazione. Scrivendo tre caratteri, automaticamente venivano presentati tutti i codici che li contenevano per facilitare la compilazione. Per fare la segnalazione, poi, occorreva selezionare l'ultima revisione tra quelle visualizzate.
- Oggetto segnalazione: si doveva selezionare una di queste casuali:
  - 1) Commessa: prima emissione → creazione distinta di una nuova macchina con l'inserimento dei nuovi gruppi padre;

- 2) Commessa: completamento (completamento di macchine e/o gruppi padre) → ogni modifica di avanzamento/completamento del lavoro: aggiunta o revisione di nuovi gruppi padre (G: gruppi padre che compongono la macchina) e/o aggiunta o revisione di assiemi (1: gruppi di parti, quindi, sono codici che hanno sicuro una distinta base) nei gruppi padre e/o aggiunta o revisione di parti (2: riferiti alle singole parti e generalmente senza distinta) in gruppi o assiemi;
  - 3) Commessa: modifiche per cambio specifiche → modifiche come al punto 2 ma a seguito di nuove specifiche di scheda macchina;
  - 4) Commessa: modifica (errori di progettazione) → modifiche come al punto 2 ma conseguenti ad errori di progettazione prima o durante il montaggio;
  - 5) Commessa: modifica al collaudo → modifiche come al punto 2 ma derivanti da cambiamenti durante il collaudo;
  - 6) Garanzia → modifiche come al punto 2 ma successive alla spedizione della macchina durante il periodo di garanzia;
  - 7) Ricambi/upgrade → qualunque attività legata a Ricambi e Upgrade;
  - 8) Richiesta acquisti a magazzino → anticipi di gruppi o parti da inserire manualmente senza analizzare un codice macchina;
  - 9) Prototipi → attività legate a commesse/macchine non vendute;
  - 10) Materiale per completamento FASE2 → Attività legate ai nuovi progetti, nell'ispezione delle macchine/line costruite e presenti nelle officine dei diversi siti produttivi Ilapak e per ammodernamenti/modifiche nell'analisi della versione finale del progetto CAD.
- Reparto: occorre selezionare il o i reparti ai quali verrà segnalata la modifica. Questo campo viene automaticamente impostato in base al sito dove viene montata fisicamente una macchina, il Loading place della Commessa/Macchina inserita.
  - Descrizione: opzionale e deve essere breve e sommaria della segnalazione.

Un aspetto importante di questo programma è che, al momento della creazione della segnalazione modifica, i codici, oggetto della comunicazione, non dovevano essere già rilasciati. Una volta che venivano inseriti tutti i dati obbligatori e salvate le informazioni, veniva generata la nuova segnalazione. Una funzionalità importante dell' "Omino che corre" era data dal tasto BOM: cliccando su questo, infatti, veniva fatta una verifica sulla distinta del codice Commessa/Macchina riportato nel campo rispettivo e, in automatico, venivano evidenziati in rosso i codici presenti nella distinta, non rilasciati e quelli di tipo 2 che sono in revisione 00, vale a dire la prima versione di un nuovo codice.

## Segnalazione da BOM - 0642000079 - 01 - DELTA 6000 RH A/M 268 Fe RAL 9001 XX-XXXX ALBAAD

+ Nuova segnalazione da distinta

Livello 5 Rilasciati Logistica Solo per futuri l... Ricambi Compatibile Priorità Normale Aggiorna Salva Indietro

**Comandi**

Chiudi Tutti

Espandi Tutti

Sel. Tutti

Sel. Nessuno

**Distinta**

- 0642000079 - 01 - 1 - DELTA 6000 RH A/M 268 Fe RAL 9001 XX-XXXX ALBAAD
  - G42000079F - 00 - 1 - GR.PROTEZIONE VERNICIATE RH 268 DELTA 6000+ISPEZIE RULLI
  - 1011364048 - 02 - 1 - PROTEZIONI INFERIORI INT.268 DX Fe VERNICIATE DELTA 6000 + ISPEZ.
    - 2831164037 - 02 - 1 - PROTECTION SUPPORT RH FOR LOWER PROTECTION - PAINTED-
  - G42000079H - 03 - 1 - GR.ALIMENTAZIONE DX WW INOX H=850 INTERF. CINGHIE DENTATE (0642000079)
  - G42000079P - 00 - 1 - GR. TRAVE + BOBINA + FUSTELLATORE W.DX 500 3 ETICHET. ETIPACK L=3535
    - 1059964527 - 01 - 1 - KIT PROTEZIONE POLICARBONATO SOTTO PORTABOBINE
    - 2680864520 - 01 - 1 - PROTEZIONE
    - 2680864521 - 01 - 1 - PROTEZIONE
    - 1059964553 - 02 - 1 - GR. ETICETTATRICI Etpack (0642000079)
    - 1059964555 - 01 - 1 - GR. TRAVE W.W.DX 500 3 ETICHET. ETIPACK L=3535
      - 1059964070 - 04 - 2 - GRUPPO PIANO FOTOCELLULA LETTURA TACCA W=500

Figura 19: Esempio distinta con codici non rilasciati evidenziati in rosso – programma SM (FONTE: Materiale interno Ilapak)

Sulla sinistra della schermata, mostrata in Figura 13, è presente un menù “Comandi” attraverso il quale era possibile chiudere, espandere, selezionare e deselezionare tutti i codici non rilasciati. Nella sezione in alto “Nuova segnalazione da distinta” era consentita la selezione di alcune opzioni:

- Rilasciati: permetteva di vedere la distinta completa, compresi i codici rilasciati;
- Logistica: permetteva di indicare la segnalazione corretta per la Logistica;
- Ricambi: permetteva di indicare la segnalazione corretta per i Ricambi;
- Priorità: consentiva di indicare un livello di priorità;
- Indietro: ritornava al menù “Dettaglio segnalazione” e annullava le selezioni fatte;
- Salva: andava al menù “Dettaglio segnalazione”, evidenziando tutte le modifiche da segnalare.

Nella finestra di “Dettaglio segnalazione”, automaticamente veniva inserito il valore del campo Loading Place e, se a questo era associato un Reparto, allora, veniva valorizzata anche questa sezione. Il caricamento dei dati del Loading Place avveniva con una sincronizzazione dei database ogni cinque minuti. Se i dati valorizzati non erano visualizzabili, occorreva completare le descrizioni o ciò che serviva nelle modifiche della segnalazione e, se non comparivano in automatico bisognava cliccare il tasto F5 sulla tastiera. Inoltre, il Reparto è il dipartimento che riceverà la notifica quando la

segnalazione sarà approvata. Infine, per tutti quei codici revisionati o cancellati era sempre buona norma indicare l'azione per la Logistica tra "Riutilizzare giacenze", "Rottamazione giacenze", "Rilavorare giacenze" e "Rintracciabile". Una volta dopo aver cliccato su Salva, si veniva informati della segnalazione e solo allora era consentito cliccare sul tasto Approva, notificando l'attività da svolgere al Reparto che era stato specificato e veniva creata una mail di notifica per tutte le persone inserite nel campo Reparto della segnalazione. Naturalmente, l'approvazione doveva essere preceduta dal rilascio della Macchina e/o dei codici non rilasciati verso SAP. In questo modo, lo stato della segnalazione veniva modificato in "Approvato".

## Dettaglio segnalazione: 7 Logistica

**Padre:** 0642000079 DELTA 6000 RH A/M 268 Fe RAL 9001 XX-XXXX ALBAAD

**Reparto:** Logistica , TEKNOWEB

**Tipo:** Commessa: completamento

**Cliente:** ALBAAD

**Macchina:** DELTA 6000-VVV

**Loading place:** TEKNOWEB

**Stato:** 1 - Work in Progress

**Annullata:** No

**Assegnato a:**

**Modificato da:** il 10/04/2018

**Creato da:** Stefano Garavaglia il 10/04/2018

**Descrizione:**

**Ordine di produzione:**

Modifiche
BOM
Approva
Accetta
Completa

Nr	Codice	Codice IMA	Descr.	Rev	OldRev	Qta	OldQta	Logistica	Ricambi	Priorità	Comp.	Azioni
1059964070 - 04 - GRUPPO PIANO FOTOCELLULA LETTURA TACCA W=500												<span style="background-color: #27ae60; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Completa Tutto</span>
<b>Aggiunti</b>												
88	2020464028		RONDELLA 6.5-20-3 AISI 30	00		12		Solo per futuri lanci	Compatibile	Normale	✘	<span style="background-color: #27ae60; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Compl.</span> <span style="background-color: #f1c40f; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Annulla</span>

Figura 20: Esempio della finestra "Dettaglio Segnalazione" (FONTE: Materiale interno Ilapak)

### 6.3. Rilevazione delle criticità

Dopo un'attenta analisi ed interviste svolte con i diretti interessati che utilizzavano l' "Omino che corre", si è giunti alla conclusione che il programma funzionava abbastanza discretamente, tralasciando alcune tipologie di problemi ai quali, però, gli operatori erano ormai abituati e riuscivano a gestire. Dunque, non si parla di problematiche prettamente operative ma, si sono verificati dei veri e propri punti di rottura che hanno guidato, in un certo senso, Ilapak verso il cambiamento.

Prima di tutto, in seguito alla sostituzione del PDM, sono emersi dei conflitti di integrazione tra il vecchio Segnalazione Modifiche ed il nuovo database gestito da Keytech: non era più possibile leggere i dati corretti ed aggiornati. Era necessaria quindi una soluzione che permettesse di lavorare all'unisono con il nuovo PDM adottato in modo tale da non perdere le informazioni.

In secondo luogo, Ilapak ha deciso di entrare a far parte dell'iniziativa del PaLM e, come ogni altra Divisione che ha aderito al progetto, l'obiettivo è quello di gestire le informazioni e i dati interamente ed unicamente su questa piattaforma favorendo la collaborazione tra le diverse parti interessate. Inoltre, Ilapak ha a disposizione esclusivamente il PaLM per poter comunicare con i propri fornitori. Di conseguenza, vi è la volontà di integrare il modulo per segnalare le modifiche delle distinte base con la piattaforma del PaLM.

Infine, il vecchio SM richiedeva di avviare la segnalazione ancor prima che i codici nuovi o le nuove revisioni dei codici, contenuti nelle distinte da segnalare, fossero rilasciati. Solo in seguito, era possibile rilasciare verso SAP tutti i componenti, codici di gruppi, codici di parti, che erano in working e confermare così la segnalazione. Questo era dovuto al fatto che l' "Omino che corre" era basato sul confronto delle distinte e, lasciando i codici in stato "working", alla creazione della SM, potevano essere evidenziati, in automatico, tutti questi codici sui quali il progettista aveva lavorato e che dovevano essere segnalati. Questo poteva essere però una criticità perché, se il progettista rilasciava un codice nuovo, inserito in una BOM, o rilasciava una nuova revisione di un codice sul quale aveva fatto delle modifiche prima di fare la SM, quest'ultima non prendeva in considerazione questi codici e non venivano segnalati.

Queste tre principali criticità, hanno spinto Ilapak a rivolgersi direttamente al team del PaLM per trovare una soluzione che potesse fare al caso loro.

#### **6.4. Definizione ed implementazione del TO-BE**

A seguito di una riunione con Ilapak Lugano, sono state definite le specifiche del nuovo Modulo Segnalazione Modifiche: una funzione del PaLM che permette di standardizzare e strutturare il flusso informativo dagli uffici tecnici verso la logistica e la produzione in merito alle modifiche di distinta, ossia aggiunta, rimozione e modifica dei codici. Il MSM permette, attraverso un workflow approvativo, di automatizzare la generazione di informazioni relative alle variazioni della BOM e rendere fruibile l'informazione agli utenti nel momento opportuno in funzione del loro ruolo.

Si descrive ora la procedura che deve essere eseguita per segnalare, all'ufficio logistica, il lancio di una commessa o successive modifiche apportate ad una distinta. Dopo aver eseguito l'accesso su Teamcenter, l'utente troverà la schermata sottostante con un'icona dal titolo "Create MSM" sulla quale cliccare per creare la segnalazione, la quale sarà contraddistinta da un numero univoco, da un autore e da una data, assegnati automaticamente dal PaLM.



Figura 21: Bottone "Create MSM" (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Successivamente, si aprirà una finestra nella quale il "Richiedente", colui che ha aperto la segnalazione, andrà ad inserire delle informazioni obbligatorie, caratterizzate da un asterisco, ed altre che sono, al contrario, opzionali:

- Causali: indicano il motivo del perché si sta aprendo un nuovo MSM e, fatta eccezione di due voci che sono state rimosse, sono da considerare le stesse che venivano utilizzate nel vecchio Segnalazione Modifiche. Per questo motivo, saranno semplicemente elencate:
  - 1) Commessa: prima emissione;
  - 2) Commessa: completamento;
  - 3) Commessa: modifiche per cambio specifiche;
  - 4) Commessa: modifica (errori di progettazione);
  - 5) Commessa: modifica al collaudo;
  - 6) Garanzia;
  - 7) Ricambi/upgrade;
  - 8) Materiale per completamento FASE2.
- Riepilogo: occorre dare un nome al MSM che comparirà di fianco al numero MSM che, invece, sarà univoco.
- Descrizione: campo opzionale che può essere compilato per fornire indicazioni maggiori.
- Matricola ID/Nome: recupera tutti i codici con Sap Family che coincidono con 900. Almeno inizialmente, è previsto che il MSM sia lanciato esclusivamente sui codici Equipment, ossia i 900, codici che descrivono macchine intere.
- Gruppo/codice ID/Nome: sezione non obbligatoria per inserire l'eventuale gruppo, ossia una

collezione di macchine contrassegnate dalla stessa funzionalità. Questa opzione è stata aggiunta perché IMA è caratterizzata dalla realizzazione di svariati e numerosissimi macchinari e, all'utente, potrebbe capitare che sfugga la matricola della macchina. In questo modo è possibile risalire comunque alla distinta base di cui si ha la necessità.

- Change Reference Date: è necessario compilare manualmente questa sezione, impostando data ed orario dell'ultima modifica riferita al 900. Il sistema calcolerà le modifiche a partire da questa data inserita.
- Allegati: sezione per caricare, qualora occorressero, documenti, foto ed altri allegati. Questa operazione può essere sempre svolta, anche dopo l'apertura della segnalazione.

Solo dopo aver compilato tutti i campi obbligatori, il comando "Invia" sarà disponibile. Naturalmente, il sistema controlla se la matricola e/o eventualmente il gruppo inseriti sono corretti ed esistenti. Nel caso contrario, l'errore è segnalato e si dovrà procedere alla modifica prima di confermare l'invio nuovamente.

**Crea modifica** Aggancia pannello Chiudi

Modulo Segnalazione Modifiche

**PROPRIETÀ**

Numero MSM: \* MSM-000118

Causale: \*

Commissa: Prima Emissione

Riepilogo: \*

MSM prova

Descrizione:

Matricola ID/Nome: \*

900642220211

Gruppo/codice ID/Nome:

Change Reference Date:

01 Mar 2022 00:00:00

**ALLEGATI**

Aggiungi

**Invia**

**Crea**

Figura 22: Finestra apertura MSM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Qualora la causale corrispondesse a “Commessa: prima emissione”, il sistema non genererà alcun report di confronto. In questo caso, l’utente non deve occuparsi più di nulla poiché il Modulo Segnalazione Modifiche andrà direttamente in carico alla Logistica. Se, invece, la causale è differente da “Commessa: prima emissione”, verrà generato un report di confronto distinte chiamato Change Report tra la BOM del 900 alla data inserita come Change Reference Date e la distinta base attuale.

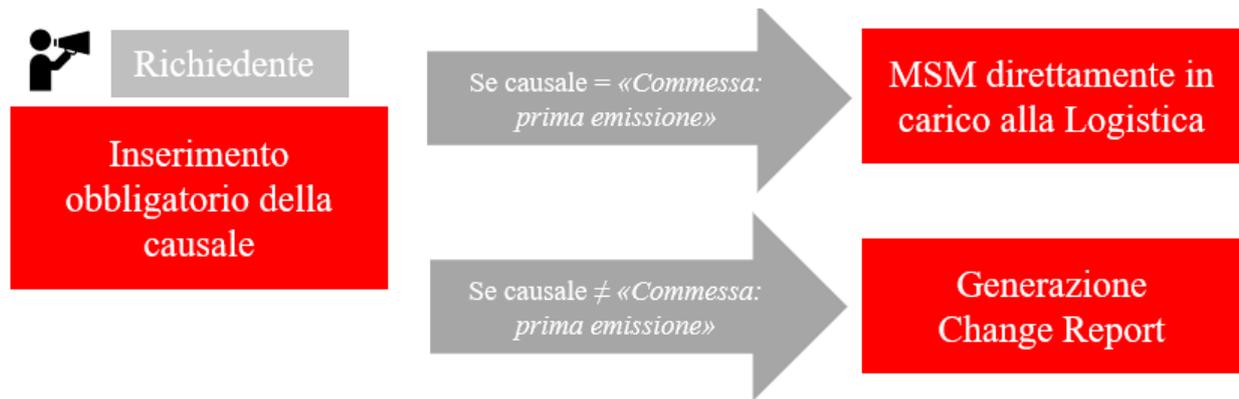


Figura 23: Schema inserimento della causale

L’obiettivo principale è la volontà di capire che cosa è cambiato all’interno di una distinta ad una certa data di riferimento per comunicare poi, lungo la catena del valore, le modifiche da effettuare. Dunque, il MSM raccoglie tutte queste info e le veicola attraverso un ciclo di approvazione dove vengono tirati in ballo degli attori chiamati Change Specialist (specialisti del cambiamento), che si occupano di supervisionare, controllare e attuare le modifiche necessarie. Invece, il Change Board è costituito dagli utenti responsabili di alto livello che selezionano il o i Change Specialist da un pool di persone, controllano il loro operato e decidono se approvare o rigettare la segnalazione. In quest’ultimo caso, dunque, il Change Specialist non viene eletto. Solo la figura del Change Specialist è autorizzata a chiudere il report.



Figura 24: Schema degli utenti interessati nel flusso MSM

Inoltre, ogni segnalazione deve avere un attributo di Loading Place, il quale è solitamente imputato dalla logistica e può avere degli attributi predefiniti. Il Loading Place e la causale della segnalazione sono importanti perché, attraverso queste due sezioni, viene svolta in automatico la selezione della mailing list appropriata, che può interessare uno o più reparti. Se non fosse possibile visualizzarlo sistematicamente, il Loading Place viene inserito dal Richiedente manualmente al primo lancio della commessa e deve rimanere assegnato per tutti gli MSM successivi di quello stesso codice. È consentito, peraltro, modificare a mano questo campo e la variazione rimarrà attiva per i seguenti Moduli Segnalazione Modifiche di quello stesso codice. Essendo il sito nel quale viene montata fisicamente una macchina, è importante che il Loading Place venga informato di tutte le modifiche riguardanti i macchinari che vengono montati.

The screenshot displays the 'MSM-000118/A-MSM prova' interface. At the top, it shows the title, owner (Piccirilli Alessandra), modification date (07 Apr 2022 12:22), release status, and type (MSM Revision). The main navigation bar includes 'Panoramica', 'Change Report', 'Allegati', 'Partecipanti', 'Commenti', and 'Workflow'. The left sidebar contains various utility icons like 'Modifiche', 'Pagina iniziale', 'Cartelle', 'Preferiti', 'Inbox', 'Report', 'Accesso rapido', 'nessuna modifica...', 'Impostazioni', and 'Avvisi'.

The main content area is divided into several sections:

- RIEPILOGO:** Shows 'MSM prova'.
- AVANZAMENTO:** Displays 'Chiusura: Aperto', 'Data di modifica: 07 Apr 2022 12:22', and 'Disposizione: Analisi'. A progress bar shows stages: 'In studio', 'In revisione' (highlighted), 'In esecuzione', 'Preso in carico', 'Completato', and 'Rifiutato'.
- DESCRIZIONE:** (Section header).
- DETTAGLI:** Lists metadata such as 'Numero MSM: MSM-000118', 'Data creazione: 07 Apr 2022 12:22', 'Matricola: 900642220211', 'Causale: Commessa: Prima Emissione', 'Dipartimento: ILAPAK', 'Change Reference Date: 01 Mar 2022', and 'Contesto: ILAPAK\_Lugano'.
- ITEM CON PROBLEMI:** Features a table with columns for 'Elenco', 'Modalità di selezione', 'Esporta in Excel', and 'Incolla'. A row for item '900642220211' is visible, with details: 'Descrizione: CARRERA 1000 RH A/M 268 Fe R...', 'Revisione: A', and 'System: Keytech\_Lugano'.
- WORKFLOW COMMENTS:** A table with columns for 'Comment Description', 'Data creazione', and 'Proprietario'.
- PARTECIPANTI:** Shows the requester 'Piccirilli Alessandra (piccirilla)' with role 'UTM.ILAPAK\_Lugano.ILAPAK/IMA/Team Leader'.

Figura 25: Schermata panoramica del MSM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

È permesso inserire, in qualsiasi momento, commenti ed allegati utili alla gestione del MSM cliccando sulle rispettive diciture presenti nel menù.



Figura 26: Dettaglio menù del MSM(FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Tra le voci del menù riportato nella Figura 19, vi è quella del Change Report, il cuore del progetto analizzato.

#### 5.4.1. Il Change Report

Il Change Report è la caratteristica originale del Modulo all'interno del mondo IMA. Ogni Divisione, infatti, ha sempre eseguito il confronto tra due distinte ma, la maggior parte delle volte, veniva eseguito manualmente attraverso Excel. Così, vi erano utenti dedicati esclusivamente a questa mansione che, però, durante la procedura, potevano compiere errori. Non solo, oltre questi equivoci, le informazioni potevano andare perse.

Prima di spiegare in cosa consiste il Change Report, occorre distinguere due concetti differenti che potrebbero apparire simili tra loro: l'ultima revisione e la distinta precisa. La prima, chiamata anche con il nome di "latest revision", indica l'ultima BOM, la distinta ad oggi, con i codici più aggiornati. Questo accade poiché, dopo aver approvato la distinta, un altro utente potrebbe aggiornare un singolo codice appartenente ad essa. Ogni volta che un codice subisce una modifica, origina una nuova revisione dello stesso. La distinta precisa, invece, è una fotografia, una milestone immutabile ed inalterabile, a livello di revisioni, della BOM nel momento nel quale viene approvata.

Il sistema recupera l'oggetto target ed il report cattura la distinta ultima ad esso associata. La BOM viene fatta "esplodere", ovvero ogni livello viene analizzato e viene caricata l'ultima revisione di ciascun codice figlio. Tutto ciò che è presente nella distinta è di "ultima generazione", vale a dire che corrisponderà all'ultima modifica generata, che non coincide necessariamente con quella approvata. Il Change Report, quindi, si occupa di confrontare la latest revision con quella corrispondente alla data di riferimento e non con la distinta precisa perché, spesso, l'utente seleziona una data posteriore all'ultima approvazione e potrebbero esserci modifiche a livello di revisioni.

Panoramica [Change Report](#) Allegati Partecipanti Commenti Workflow

▼ CHANGE REPORT FORMS

Max Level: 3

Modalità di selezione  
 Seleziona tutto

1st	2nd	3rd	Impacted Object ID	Description	OLD Qty	NEW Qty	DIFF Qty	Status
900642000212	G42000212G		1050164900	PROLUNGA PORTABOBI...			0	REV UPDATE
900642000212	G42000212G	1050164900	5320036	ROSETTA ISO7089 5,3X 1...	6	10	4	MODIFIED
900642000212	G42000212G	1050164900	5381816000	VITE TE I.FIL.ISO4017 M...	6	10	4	MODIFIED
900642000212	G42000212G	1050164900	6014654	PARETE PASSACAVO KKL...		1	1	ADDED
900642000212	G42000212G	1050164900	2830164833	PROLUNGA PORTABOBI...		1	1	ADDED
900642000212	G42000212G	1050164900	2820264141	SQUADRETTA SUPPORT...		1	1	ADDED
900642000212	G42000212G	1050164900	2226400039	COPERCHIO POSTERIOR...		1	1	ADDED
900642000212	G42000212G	1050164900	2220164091	◆COPERCHIO CIECO PR...	1		-1	REMOVED

Figura 27: Schermata Change Report (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Cliccando sulla voce "Change Report", si aprirà una schermata che riporta differenti tipologie di informazioni. Quelle che verranno illustrate sono state concordate con Ilapak ma possono essere aggiunte o rimosse delle altre a discrezione della Divisione che decide di adottare il Modulo Segnalazione Modifiche. In sostanza, però, il contenuto dell'informativa deve tener conto delle differenze progettuali introdotte con l'ultima variazione eseguita e gestita dal progettista.

Per prima cosa, trattandosi di una distinta multilivello, è possibile visualizzare a quale livello si è verificata la modifica. Invece, l'impacted object, o oggetto impattato, è il figlio di quel preciso livello e risulta essere il codice rettificato.

1st	2nd	3rd	Impacted Object ID
900642000212	G42000212G		1050164900
900642000212	G42000212G	1050164900	5320036
900642000212	G42000212G	1050164900	5381816000
900642000212	G42000212G	1050164900	6014654
900642000212	G42000212G	1050164900	2830164833
900642000212	G42000212G	1050164900	2820264141
900642000212	G42000212G	1050164900	2226400039
900642000212	G42000212G	1050164900	2220164091

Figura 28: Dettaglio Change Report: i diversi livelli e l'ID dell'oggetto impattato (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Per ciascuno degli elementi di distinta modificato è necessario dare indicazioni di carattere produttivo. Nello specifico, la colonna dello Status informa su quello che è successo al codice attraverso le voci REV UPDATE, ADDED, REMOVED o MODIFIED. Per essere precisi, la voce REV UPDATE indica una qualsiasi modifica che viene effettuata su un codice padre e, sotto di essa, in ordine, saranno riportati tutti i codici figlio di quel padre che sono stati aggiunti (ADDED), rimossi (REMOVED) o modificati quantitativamente (MODIFIED). Considerando l'ultima opzione, inoltre, sono presenti tre colonne che riportano la vecchia quantità di un codice, la nuova e la differenza tra le due (la nuova meno la vecchia) chiamate rispettivamente OLD Qty, NEW Qty e DIFF Qty.

Status	OLD Qty	NEW Qty	DIFF Qty
REV UPDATE			0
.. MODIFIED	6	10	4
MODIFIED	6	10	4
. ADDED		1	1
ADDED		1	1
ADDED		1	1
. ADDED		1	1
. REMOVED	1		-1

Figura 29: Dettaglio Change Report: status e quantità dei codici (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Per quanto concerne ogni parte revisionata o rimossa, il progettista ha l'opportunità di definire l'azione da compiere su di essa scegliendo tra le seguenti opzioni:

- Rintracciare;
- Rottamare (obsoleto);
- Rilavorare;
- Riutilizzare;
- Esaurire scorte;
- Riallocare a nuovo G;
- Ignorare.

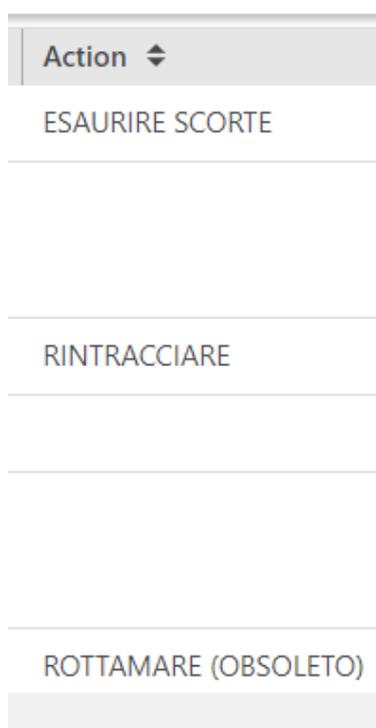


Figura 30: Dettaglio Change Report: azioni da compiere (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Per di più, vi è un'ulteriore stringa per visualizzare il livello gerarchico in cui ci troviamo della multi-distinta che stiamo analizzando chiamata Impact Chain o catena dell'impatto.

Impact Chain
900642030180 --> G42030180H
900642030180 --> G42030180D
900642030180 --> G42030180D --> 1110164212
900642030180 --> G42030180D --> 1110164212
900642030180 --> G42030180D --> 1110164212
900642030180 --> G42030180I
900642030180 --> G42030180I
900642030180 --> G42030180I

Figura 31: Dettaglio Change Report: la catena dell'impatto (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Inoltre, possiamo trovare altre informazioni utili quali la descrizione dell'oggetto impattato, le note del report, la data della modifica e quella invece relativa alla creazione del codice.

Description	Note Report	Change Date	Data creazione
SQUADRA FISSAGGIO B...	Added: 2820164071	29 Ago 2022	02 Set 2022
GR. STRUTTURA COMPL...	Rev: 03	01 Set 2022	02 Set 2022
CYLINDRICAL SPACER Ø...	Added: 2290163218	01 Set 2022	02 Set 2022
DADO ESAG.TP.1 ISO403...	PDM Qty: 6	01 Set 2022	02 Set 2022
ROSETTA ISO7089 6,4X 1...	PDM Qty: 24	01 Set 2022	02 Set 2022
GR. IMPIANTO ELETTRICO	Rev: 01	01 Set 2022	02 Set 2022
DELTA 3000 RESTYLING ...	Added: 64Q2030180	01 Set 2022	02 Set 2022
DELTA 3000 RESTYLING ...	Added: 64M2030180	01 Set 2022	02 Set 2022

Figura 32: Dettaglio Change Report: descrizione, note del report, data di modifica e data di creazione (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

In ultima analisi, è anche possibile esportare il template del report su Excel, scegliendo e selezionando le proprietà che si desiderano visualizzare. Questo permette di poter lavorare sulla segnalazione con comodità e semplicità.

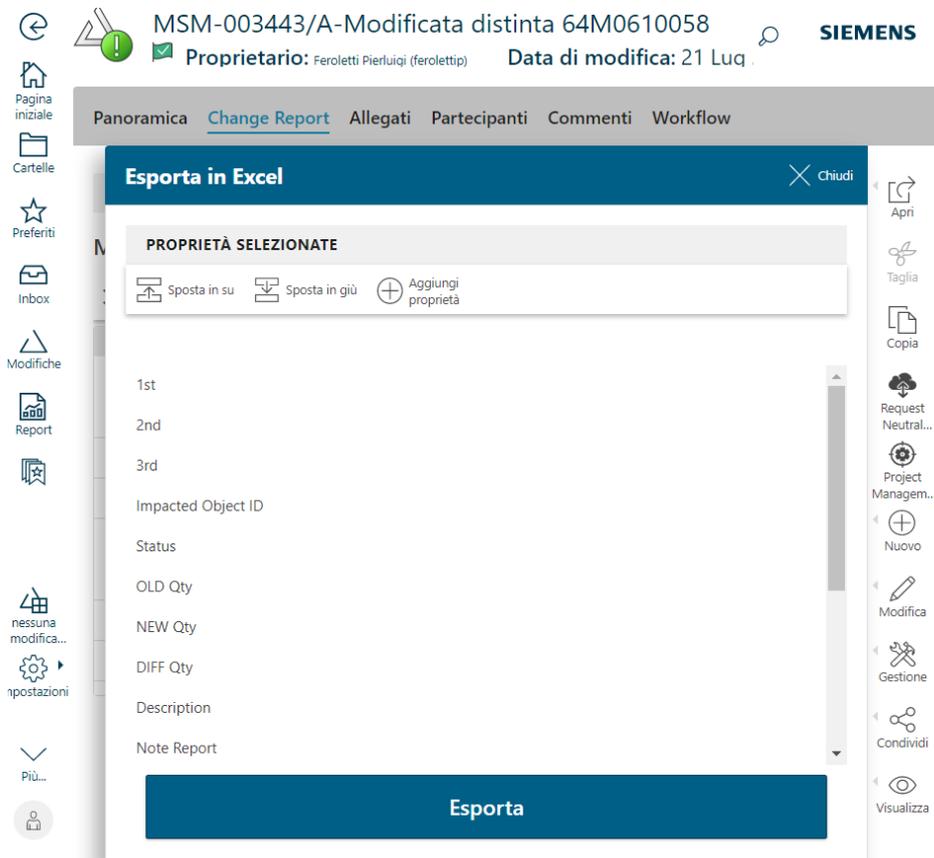


Figura 33: Dettaglio Change Report: esportare in Excel (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

1st	2nd	3rd	Impacted Object ID	Status	OLD Qty	NEW Qty	DIFF Qty	Description	Note Report	Change Date	Data creazione	Action	Noti
			G40610058I	REV UPDATE			0	GR. IMPIANTO ELETTRICO	Rev: 03	01 Set 2022 07:56	01 Set 2022 08:06		
			64M0610058	REV UPDATE	1	1	0	AUTOMATIC FEEDING	Rev: 03	29 Ago 2022 11:07	01 Set 2022 08:06		
			64M0610058I	ADDED		1	1	MODULO SWITCH-A	Added: 6823682	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64M0610058	MODIFIED	1	7	6	RELÈ DI SICUREZZA-A	PDM Qty: 7	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64M0610058I	ADDED		56	4	UNITA' BASE-A-B 506	PDM Qty: 56	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64M0610058	ADDED		10	10	ETICHETTA GIALLA-S	Added: 6154017	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64M0610058I	MODIFIED	25	26	1	MOD.INPUT-A-B 506	PDM Qty: 26	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64M0610058	MODIFIED	3	6	3	MOD.INPUT-A-B 506	PDM Qty: 6	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64M0610058I	MODIFIED	239	266	27	DOUBLE-DECK TERM	PDM Qty: 266	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64M0610058	MODIFIED	28	30	2	SPINA RJ45-WEIDMU	PDM Qty: 30	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64M0610058I	REMOVED	10		-10	YELLOW LABEL-SCHN	Missing: 6153338	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058	ADDED		1	1	COPRIMORSETTI-A-B	Added: 6153630	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058I	ADDED		1	1	COMANDO ROTATIV	Added: 6153661	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058	ADDED		1	1	INT.AUT.3P-A-B 140	Added: 6504175	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058I	ADDED		1	1	SET MORSETTI-A-B 14	Added: 6504623	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058	ADDED		1	1	INT.AUT.3P 2A (C)-A	Added: 6503988	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058I	MODIFIED	2	1	-1	INT.AUT.2P 1A (C)-A	PDM Qty: 1	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058	ADDED		11	11	FUSE BLOCK 3P 30A	Added: 6272201	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058I	ADDED		33	33	FUSIB.10A 600V-BUS	Added: 6272058	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058	MODIFIED	7	6	-1	CAVO ETHERNET L0	PDM Qty: 6	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058I	ADDED		8	8	SCOPRIVENTOLA-FAH	Added: 5504223	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058	ADDED		2	2	INT.AUT.1P 1A (C)-A	Added: 6503969	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058I	MODIFIED	3	2	-1	BASE X RELAY-A-B 70	PDM Qty: 2	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058	MODIFIED	4	3	-1	MODULO SWITCH-A	PDM Qty: 3	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058I	MODIFIED	3	2	-1	RELAY 24VDC -A-B 70	PDM Qty: 2	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058	MODIFIED	3	2	-1	DIODO PER ZOCCOLC	PDM Qty: 2	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058I	ADDED		3	3	INT.AUT.1P 6A (C)-A	Added: 6503973	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		
			64Q0610058	REMOVED	1		-1	INT.AUT.2P 0,5A(C)-A	Missing: 6503977	29 Ago 2022 12:46	01 Set 2022 08:06		

Figura 34: Template Ilapak dell'Export MSM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Dopo aver analizzato le caratteristiche principali del Change Report, verranno descritti i principali vantaggi dell'intero progetto.

## 6.5. I benefici del MSM

Due delle criticità del vecchio SM, attraverso il Modulo Segnalazione Modifiche, vengono risolte costituendo uno dei vantaggi principali della nuova funzionalità del PaLM. Si tratta della costituzione di un unico ambiente che porta, automaticamente, al miglioramento della comunicazione tra i differenti uffici. Infatti, tutti gli attori interessati, sono costantemente informati di tutte le modifiche apportate alla macchina in tempo reale e questo avviene senza la necessità di sincronizzazione con il PDM poiché è un modulo totalmente integrato con questo sistema e gli altri. In particolare, infatti, è migliorata la comunicazione tra gli uffici tecnici e la logistica, la quale viene messa al corrente di ogni variazione in maniera puntuale e precisa e quella verso i fornitori interni ed esterni, con i quali è possibile condividere la segnalazione di modifica. Sia la logistica che i fornitori, infatti, possono accedere direttamente al PaLM senza effettuare l'accesso su altri sistemi e visualizzare il Change Report. Per di più, il MSM consente di storicizzare e tracciare i dati relativi alle modifiche di macchine o gruppi con estrema facilità.

Sicuramente, poi, uno degli aspetti vantaggiosi è la visibilità immediata dello stato di avanzamento della modifica. Il progresso del MSM può essere seguito grazie ad una barra che si modifica automaticamente in funzione della fase nel quale esso si trova.



Figura 35: Barra di avanzamento dello stato del MSM (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Non solo, è possibile visionare anche a chi è in carico la segnalazione sotto la voce “Change Specialist” nella schermata delle ricerche. Queste persone, per di più, hanno il vantaggio di essere notificate automaticamente tramite email per essere sempre aggiornate sui nuovi MSM aperti.

Screenshot di un'interfaccia di ricerca con una tabella di risultati. Una freccia rossa indica la colonna 'Change Specialist'.

ID	Nome	Stato di rilascio	In esecuzione	Classificato in	Change Specialist
MSM-001868	Prova MSM 2				
MSM-001474	Prova MSM 3	✓			Ghirotto Nicola (ghiroton)
MSM-001715	test msm 7				
MSM-004797	test msm				
MSM-002287	CAVO OPZ. 14 M	✗			
MSM-003443	Modificata distinta 64MO...	✓			Donè Adriano (donea)
MSM-003001	Modifica copriventole	✓			Donè Adriano (donea)
MSM-002999	Modifica copriventole	✓			Donè Adriano (donea)
MSM-003168	Aggiornato progetto a s...	✓			Poggiali Luca (poggiali)
MSM-002331	Modifiche a cliente - Ten...	✓			Vitagliano Stefano (vitaglianos)
MSM-004019	aggiunta componenti m...				
MSM-001663	CONFIGURAZIONE CLIE...				

Figura 36: Schermata di ricerca con la colonna "Change Specialist" (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

Inoltre, il Modulo Segnalazione Modifiche è costituito da un workflow approvativo ben strutturato, è mobile based, ovvero i montatori utilizzano questa funzionalità sul tablet, ed è un activity list. Con quest’ultimo termine viene suggerito che il MSM include tutte le attività pianificate che fanno parte del progetto e, una volta completate, permettono a tutti coloro che lavorano sull’iniziativa di passare alla fase successiva.

Infine, anche l’ultima problematica dell’ “Omino che corre” viene risolta: il Modulo Segnalazione Modifiche è una funzionalità che non richiede la preparazione della segnalazione con gli oggetti in working, eliminando così la criticità dei codici che non venivano segnalati.

## 6.6. I tempi di adozione

Per implementare questo nuovo modulo del PaLM, i tempi di adozione potrebbero essere soggettivi per ogni Divisione ma, orientativamente, si può suddividere il periodo complessivo in quattro step ben distinti tra di loro: analisi, building, approval ed, infine, adoption.

Si procede ora con la descrizione delle fasi:

- **Analisi:** con durata in media di due settimane, è lo step di preparazione vero e proprio. In questa fase, di fatto, si procede con la definizione degli utenti coinvolti, e la determinazione del flusso di passaggio tra gli uffici pertinenti. In seguito, vengono scelti i campi personalizzati che saranno presenti per il Modulo Segnalazione Modifiche per quella precisa Divisione, ad eccezione di quelli considerati obbligatori per il progetto.
- **Building:** una volta definiti gli utenti interessati alla procedura, bisogna crearli profilandoli nella piattaforma. Questa operazione potrebbe durare dalle due alle tre settimane.
- **Approval:** questa fase è quella della validazione. Per essere precisi, occorre approvare il workflow, gli utenti in funzione del ruolo e del template di export. Si tratta di un vero e proprio “venirsi incontro” da parte della Divisione IMA in questione ed il team del PaLM: attraverso riunioni, viene analizzata la situazione, le possibili variazioni da apportare ed in seguito ai vari cambiamenti apportati si procederà con un ulteriore meeting per validare tutti gli aspetti citati precedentemente. Per tale ragione, solitamente è uno step che dura almeno tre settimane.
- **Adoption:** dalle quattro alle sei settimane, questa fase è incentrata sull’attività di training che viene svolto sia in sede che da remoto attraverso riunioni. Naturalmente, il team del PaLM offre continuo supporto, in special modo durante le prime sperimentazioni e, questo, conduce altresì alla raccolta di spunti di miglioramento per il progetto.

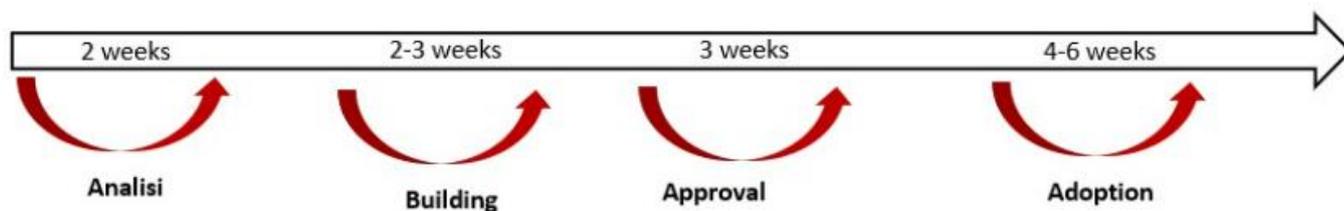


Figura 37: I tempi di adozione per il Modulo Segnalazione Modifiche (FONTE: Intranet IMA)

## 6.7. Gli sviluppi futuri

Il Modulo Segnalazione Modifiche è un progetto ancora in fase iniziale e, solamente dopo le prime sperimentazioni da parte di Ilapak Lugano e delle altre Divisioni interessate, si potrà procedere progettando miglioramenti personalizzati in funzione della situazione desiderata. È per questo motivo che, almeno in questo primo step, gli sviluppi futuri riguarderanno tutti perfezionamenti a livello operativo.

Considerando il caso Ilapak, uno degli improvement previsti e maggiormente sollecitati dalla Divisione riguarda la data inserita durante la creazione del MSM, ossia la Change Reference Date. Per ora, questa è inserita manualmente ma, è previsto un meccanismo che dedurrà automaticamente la data risalente all'apertura dell'ultimo MSM su quel codice inserendola di default. Un altro aspetto da migliorare riguarda la possibilità, da parte di più progettisti, di lavorare contemporaneamente sullo stesso Modulo Segnalazione Modifiche. Adesso, se al momento della segnalazione una macchina è lavorata da più utenti, saranno presenti tutte le modifiche effettuate sul macchinario stesso e, quindi, anche quelle non fatte dal progettista che sta generando l'MSM, ovvero il Richiedente. Ilapak chiede, dunque, di limitare questo comportamento poiché, in questi casi, tutti gli utenti che stanno lavorando sulla stessa macchina si devono confrontare per capire come procedere nella generazione del Modulo. Un altro degli sviluppi imminenti richiesti da Ilapak Lugano concerne la modifica all'interno di un gruppo G. Se un assieme 1 verrà sostituito con un altro assieme 1, in automatico comparirà nel Change Report il confronto dei due assiami per visualizzare le differenze. Questi codici 1 sono dei gruppi che, come spiegato precedentemente, hanno una distinta e, quella del nuovo codice 1 differirà da quella del vecchio solamente per alcuni componenti. Nella Figura 30 è mostrato un esempio con due codici in cui avviene questa sostituzione, uno evidenziato in rosso e l'altro in verde. Come si evince dalla figura, inoltre, nella colonna "Note UT" è riportato a mano il cambiamento effettuato e, solitamente, nella sezione degli allegati, è presente un file Excel che indica il confronto tra le BOM dei due codici 1 sostituiti. Il team PaLM ha quindi pensato di far fare al report automaticamente il confronto tra le due distinte base senza il bisogno di inserire manualmente una nota ed un documento allegato.

Panoramica **Change Report** Allegati Partecipanti Commenti Workflow

CHANGE REPORT FORMS

Max Level: 2

Modalità di selezione Seleziona tutto

Esporta in Excel Incolla

1st	2nd	Impacted Object ID	Status	OLD Qty	NEW Qty	DIFF Qty	Note UT	3rd
900642050029		G42050029H	REV UPDATE			0		
900642050029	G42050029H	1099764824	ADDED		1	1	SOSTITUISCE IL 1099764823	
900642050029	G42050029H	1096400206	ADDED		1	1	SOSTITUISCE IL 1096400342	
900642050029	G42050029H	2820464373	REMOVED	1		-1		
900642050029	G42050029H	1099764823	REMOVED	1		-1		
900642050029	G42050029H	1096400342	REMOVED	1		-1		

Figura 38: Sostituzione di assiemi 1 all'interno del gruppo G (FONTE: Piattaforma PaLM IMA)

In futuro, inoltre, si vuole introdurre l'HTTPS, ovvero un protocollo per la comunicazione online che salvaguarda l'integrità e la riservatezza delle informazioni scambiate tra i computer ed i siti. In questo modo, se non si ha un sistema coerente, non sarà consentito utilizzare il PaLM.

In realtà, in contemporanea con lo sviluppo del progetto, altre Società del Gruppo hanno espresso la medesima esigenza ed, attraverso il loro contributo, è stato possibile migliorare e affinare il Modulo, personalizzandolo in base alle esigenze delle Divisioni. TMC è una di queste. Questa Divisione, a differenza di Ilapak Lugano, non possedeva nessun programma che avesse la stessa funzionalità del MSM. Ad oggi, TMC utilizza il Modulo Segnalazione Modifiche come Ilapak, ad eccezione del fatto che è autorizzata ad aprire la segnalazione non solo sui codici 900.

Un'altra delle Divisioni interessate e prossima all'implementazione di questo modulo è IMA Life ma con uno scopo leggermente diverso. Il MSM, in questo caso, è visto come parte di un processo più grande. Life era in cerca di una funzionalità che si agganciasse ai PR e agli Engineering Change Notice (ECN) e che potesse essere facilmente riassegnabile all'interno della Divisione e non con i fornitori. L'obiettivo principale è la sostituzione di un programma che era stato creato da loro e che riferiva al montaggio quando il materiale era nuovamente disponibile e poteva essere installato effettivamente sulla macchina. In questo caso, il Modulo Segnalazione Modifiche funziona nel modo seguente: la logistica riceve il Modulo Trasmissione Modifiche (MTM) dagli uffici tecnici e apre l'MSM sul PaLM per il montaggio. Gli MTM sono moduli che vengono generati da Windchill, il PDM che utilizzano in Life, e trasmette dagli uffici tecnici alla logistica le modifiche da apportare

alla produzione per l'approvvigionamento di nuovi componenti o la sostituzione di questi in una BOM. Questi moduli riportano ciò che è stato aggiunto e rimosso ed è per questo motivo che, in questa Divisione, non interessa, almeno attualmente, il Change Report. Al montaggio, poi, c'è un ulteriore step che interessa la connessione con SAP: il PaLM invia tutti gli MSM creati al sistema ERP, dove sono presenti anche gli MTM. Su SAP, inoltre, vi è la funzionalità che riguarda la gestione del magazzino e quindi, i pezzi che entrano ed escono da questo. Tali informazioni poi vengono rimandate al PaLM, in modo tale che il montatore sappia quando può montare quel preciso componente su quella macchina, anche attraverso l'utilizzo di notifiche automatiche che il PaLM stesso può inviare agli utenti. Sicuramente, attraverso l'impiego del Modulo Segnalazione Modifiche si ha una maggiore fluidità poiché, precedentemente, per essere aggiornati sullo stato di un pezzo da installare bisognava entrare in SAP e verificare se fosse disponibile o meno, creando un enorme dispendio di tempo ed un collo di bottiglia per la limitazione degli accessi al sistema ERP. A livello pratico, invece, questo flusso è possibile poiché in Life utilizzano il Change Management del PaLM e, quindi, aprono PR ed ECN, cosa che invece per ora non è presente né in Ilapak né in TMC.

Per concludere, l'idea futura, alla base, è quella di riuscire ad introdurre il nuovo Modulo Segnalazione Modifiche in tutte le Divisioni IMA e perfezionarlo sempre di più fino a renderlo essenziale all'interno di un'azienda.

## **6.8. Valutazione economica**

Per quantificare il ritorno economico del progetto per una Divisione IMA, si è deciso di svolgere un'analisi economica e considerare il caso Ilapak, poiché è possibile fare un confronto con il programma utilizzato precedentemente. Prima di procedere con la valutazione finanziaria occorre fare una precisazione. Essendo un modulo sviluppato dal PaLM per le Divisioni IMA e, dunque, un progetto interno, non si parlerà di ricavi nel vero senso della parola. Infatti, i guadagni sono temporali: il MSM dovrebbe portare un risparmio di tempo rispetto al vecchio Segnalazione Modifiche che si traduce, a sua volta, in risparmio di denaro. Come primo passaggio, si desidera capire il gap di costi tra la situazione AS-IS e quella TO-BE.

### **6.8.1. I costi della situazione AS-IS**

Per quanto concerne il programma dell' "Omino che corre", è possibile prendere in considerazione i seguenti dati:

- Tempo medio stimato per l'utilizzo dell' "Omino che corre":  $3 \text{ h/} \textit{settimana} \times \textit{progettista}$
- Costo orario stimato per operatore:  $40 \text{ €/h}$ ;
- Numero progettisti: 15 progettisti;
- Costo manutenzione annua del software:  $8000 \text{ €/anno}$ ;

Per ipotesi, nei calcoli effettuati, si considereranno  $3 \textit{ settimane/mese}$  e  $12 \textit{ mesi/anno}$ .

Quindi, volendo calcolare il costo annuale totale del vecchio SM occorrerà calcolare il costo annuale dei progettisti e successivamente, sommarlo con il costo per la manutenzione annua del software:

*Costo annuale dei progettisti*

$$= 2 \textit{ h/} \textit{settimana} \times \textit{progettista} \times 15 \textit{ progettisti} \times 3 \textit{ settimane/mese} \times 12 \textit{ mesi/anno} \times 40 \text{ €/h}$$

$$= 43200 \text{ €/h}$$

Allora:

*Costo TOTALE situazione AS – IS*

$$= \textit{costo annuale dei progettisti} + \textit{costo manutenzione annua del software}$$

$$= 43200 + 4000 = 47200 \text{ €/anno}$$

### **6.8.2. I costi della situazione TO-BE**

Volendo, invece, calcolare il costo totale del Modulo Segnalazione Modifiche, si terranno in considerazione i seguenti dati:

- Tempo medio stimato per l'utilizzo del MSM:  $0,5 \text{ h/} \textit{settimana} \times \textit{progettista}$
- Costo orario stimato per operatore:  $40 \text{ €/h}$ ;
- Numero progettisti: 15 progettisti;
- Costo manutenzione annua del MSM: essendo un modulo del Gruppo IMA, è la sede centrale ad occuparsi di questa tipologia di costi;
- Costo training in sede:  $800 \text{ €/gg}$
- Costo personalizzazioni richieste dal cliente:  $800 \text{ €/gg}$

Anche in questo caso, per ipotesi, nei calcoli effettuati, si considereranno 3 *settimane/mese* e 12 *mesi/anno*. Inoltre, analizzando i diversi training in sede che il team del PaLM offre alle Divisioni, sono stati supposti 2 *gg/anno* di training nella sede. Infine, per le eventuali personalizzazioni da effettuare per il cliente sono stati ipotizzati circa 5 *gg/anno*.

Prima di procedere con il calcolo del costo complessivo, occorre calcolare i singoli costi:

*Costo annuale dei progettisti*

$$= 1 \text{ h/settimana} \times \text{progettista} \times 15 \text{ progettisti} \times 3 \text{ settimane/mese} \times 12 \text{ mesi/anno} \times 40 \text{ €/h}$$

$$= 21600 \text{ €/h}$$

$$\text{Costo annuale del training in sede} = 1200 \text{ €/gg} \times 2 \text{ gg/anno} = 2400 \text{ €/anno}$$

$$\text{Costo annuale per le personalizzazioni} = 800 \text{ €/gg} \times 5 \text{ gg/anno} = 4000 \text{ €/anno}$$

Allora:

*Costo TOTALE situazione TO – BE*

$$= \text{costo annuale dei progettisti} + \text{costo annuale del training in sede}$$

$$+ \text{costo annuale per le personalizzazioni} = 10800 + 2400 + 4000 = 16400 \text{ €/h}$$

### 6.8.3. Analisi costi/benefici

Nella Tabella 4 è riportata la comparazione diretta tra i due casi considerati:

Costi (€/h)	AS-IS	TO-BE
Costo annuale dei progettisti	43200	21600
Costo manutenzione annua	8000	
Costo annuale training in sede		2400
Costo annuale personalizzazioni		4000
<b>TOTALE</b>	51200	28000
	-28000	
	23200	

Tabella 5: I costi della situazione AS-IS e TO-BE

Dalla valutazione economica è possibile notare come l'unica voce in comune tra le due situazioni sia il costo annuale dei progettisti. In particolare, si evince come, grazie all'implementazione del Modulo

Segnalazione Modifiche, ci sia una riduzione dei costi del 50%. Tale risultato è dovuto al tempo medio stimato per l'utilizzo dei due programmi che si abbassa notevolmente.

Inoltre, il nuovo MSM è stato sviluppato in un periodo temporale di circa 20 giorni e, ipotizzando un costo di 150 €/h, si consegue una spesa pari a:

$$\text{Costo sviluppo MSM} = 150 \text{ €/h} \times 8 \text{ h/gg} \times 20 \text{ gg/anno} = 24000 \text{ €/anno}$$

Dunque, avendo un mancato costo di 23200 €/anno e dei costi di investimento pari a 24000 €/anno, l'azienda rientrerebbe dall'investimento il secondo anno dopo averlo effettuato.

Naturalmente, il costo dello sviluppo del MSM non sarà da quantificare per tutte quelle Divisioni che, in seguito, adotteranno la nuova funzionalità del PaLM. È una spesa che IMA affronta una sola volta a differenza dei costi per le personalizzazioni delle differenti Società che, invece, saranno presenti ogni qualvolta verranno richieste.

Infine, come accennato in precedenza, la riduzione dei tempi si traduce in riduzione dei costi e non solo. Infatti, i progettisti, risparmiando delle ore che prima dedicavano alla gestione delle modifiche delle distinte base, avranno a disposizione maggior tempo da dedicare ad altre mansioni ed ulteriori progetti.

## Conclusioni

L'obiettivo del presente lavoro di tesi è illustrare il nuovo Modulo Segnalazione Modifiche ideato dal PaLM durante il percorso di tirocinio svolto ed i numerosi vantaggi che conferisce alle Divisioni che decidono di implementarlo.

Prima però di entrare nel dettaglio del progetto, si è deciso di inquadrare il fenomeno della Digital Transformation e come essa ha impattato sulle realtà aziendali come IMA, intenzionate ad affrontare ed accogliere il cambiamento che la digitalizzazione era pronta ad offrire. Sei anni fa, difatti, nasce IMA Digital con lo scopo di offrire soluzioni digitali per migliorare l'efficacia e l'efficienza dei propri processi. IMA Digital dà vita a numerosi progetti ed uno dei più importanti è quello del PaLM Enterprise: una vera e propria piattaforma PLM all'interno del mondo IMA, che si occupa di amministrare le informazioni delle macchine durante il loro intero ciclo di vita, ottenere flussi di lavoro più veloci ed una comunicazione digitale tra gli attori principali della catena del valore. È stato proprio il team del PaLM, grazie all'interazione con una delle Divisioni storiche di IMA, Ilapak Lugano, a creare il MSM.

Lo scopo principale del Modulo Segnalazione Modifiche è la standardizzazione e strutturazione del flusso informativo relativo alle modifiche della distinta base dagli uffici tecnici a quelli della logistica e produzione. Le BOM, infatti, possono subire continui cambiamenti quali, ad esempio, l'aggiunta, la rimozione o la semplice modifica di un codice e, per tale ragione, occorre un modulo che facilitasse la comunicazione immediata tra i vari utenti coinvolti. Per un'azienda come IMA, ideatrice e produttrice di macchine per il confezionamento di prodotti, ossia, dispositivi composti da innumerevoli componenti, le distinte base sono fondamentali e la loro gestione ancora di più. Ilapak Lugano, essenzialmente, è risultata essere la portavoce di un progetto che il team del PaLM intendeva realizzare già da un po' e che molte altre Divisioni IMA desideravano.

La metodologia progettuale utilizzata ripercorre quella di cui si avvale il team del PaLM per sviluppare solitamente una nuova funzionalità. L'approccio utilizzato è stato, infatti, quello di analizzare la situazione AS-IS, valutarne le criticità ed opportunità che, in seguito, sono risultate essere il punto di partenza per lo scenario TO-BE. Ilapak Lugano era in possesso di un programma chiamato Segnalazione Modifiche che svolgeva, in grandi linee, il compito che avrebbe dovuto avere il MSM. Attraverso diverse riunioni con la Divisione, sono state riscontrate delle problematiche che non erano più tollerabili. Quelle più importanti rilevate consistevano nella scarsa integrazione con la piattaforma del PaLM e con gli altri sistemi che conducevano, così, oltre a problemi di trasmissione di informazione tra i vari uffici, ad errori nel recupero delle modifiche corrette.

A seguito dello studio del flusso AS-IS, il team del progetto ha deciso di ideare una soluzione a partire proprio dalle criticità emerse. Nasce così il Modulo Segnalazione Modifiche, contraddistinto da un workflow ben strutturato, caratterizzato da step approvativi e da ruoli ben definiti. Ma, uno dei vantaggi principali è che il MSM è perfettamente integrato all'interno del PaLM e con tutti i sistemi PDM e CAD. Non solo, il Modulo Segnalazione Modifiche permette di migliorare la comunicazione e la collaborazione tra i vari dipartimenti, in special modo tra gli uffici tecnici e la logistica e con i fornitori. Tutte le parti interessate possono accedere al PaLM e visualizzare le modifiche apportate alla distinta base di un preciso codice, risalendo facilmente anche a quelle precedenti. Tralasciando le varie funzionalità e caratteristiche del MSM, il pilastro di questo progetto è un report di confronto tra la distinta base attuale e quella ricercata ad una certa data desiderata. Questo, chiamato Change Report, è la caratteristica innovativa all'interno del mondo IMA. Infatti, molte Divisioni non possedevano alcun programma che facesse un confronto tra le differenti versioni di una BOM ma, era un compito che veniva svolto manualmente con l'utilizzo di Excel, portando quindi ad un dispendio di tempo e alla generazione di possibili errori.

Dopo aver impostato le prime capacità che il MSM doveva obbligatoriamente possedere, è sembrato utile effettuare una valutazione economica per stabilire la realizzabilità del progetto, comparando i costi dello scenario TO-BE con quelli dell'AS-IS. Da questa terza analisi emergono risultati finali ben chiari. Difatti, attraverso l'implementazione del MSM, si ottiene non solo una riduzione dei costi, ma anche un risparmio importante di tempo per gli operatori. Quest'ultimo aspetto, in particolare, costituisce un vantaggio importante per le Divisioni: gli utenti, infatti, riescono in questo modo a dedicare il proprio tempo anche ad altre mansioni ed iniziative.

Per concludere, però, occorre sottolineare che, tralasciando gli aspetti economici, gli enormi vantaggi che esso può garantire e le caratteristiche che possono essere anche le più innovative possibili, un progetto potrà avere successo solo se tutti gli attori della catena del valore prendono atto della trasformazione che sta avvenendo all'interno dell'azienda. Solamente attraverso la consapevolezza dei benefici che si vogliono ottenere con l'introduzione della digitalizzazione e la collaborazione tra i vari individui si potrà giungere alla realizzazione di soluzioni che tendono all'eccellenza.

## Bibliografia e sitografia

Beltrametti L.– Guarnacci N. – Intini N. – La Forgia C. (2017) . *La fabbrica connessa. La manifattura italiana (attra)verso industria 4.0*

Braga A. (2017). *Digital transformation*

Longo, M. (s.d.). Progettare la struttura organizzativa: specializzazione e coordinamento.

Medana K. (2021, 21 settembre). *Rivoluzione Industriale: Prima, Seconda, Terza, Quarta* ⇒ Industrial Innovation. <https://industrial-innovation.it/rivoluzione-industriale/>

SACE - Servizi assicurativi e finanziari per le imprese. *Il futuro della globalizzazione: protezionismo vs. apertura dei mercati* <https://www.sace.it/docs/default-source/ufficio-studi/pubblicazioni/il-futuro-della-globalizzazione-protezionismo-vs-apertura-dei-mercati.pdf?sfvrsn=2>

Lupi M. (2016). *Gli elementi della Digital Transformation* [https://www.digitalbreak.it/wp-content/uploads/2017/11/DigitalBreak\\_Digital-Transformation\\_white-paper.pdf](https://www.digitalbreak.it/wp-content/uploads/2017/11/DigitalBreak_Digital-Transformation_white-paper.pdf)

(2017) *Nel cuore dell' Industry 4.0: i Cyber-Physical Systems - Industria Italiana*. (s.d.). Industria Italiana. <https://www.industriaitaliana.it/nel-cuore-dell-industry-4-0-i-cyber-physical-systems/>

(2017) *Industria 4.0*. (s.d.). IT solution Srl. <https://itsolutionsrl.it/2017/07/industria-4-0/>

*Tecnologie abilitanti industria 4.0: definizione, benefici e rischi - make-consulting.it*. (s.d.). make-consulting.it. <https://www.make-consulting.it/industria-4-0-tecnologie-abilitanti/>

*Industrial IoT (IIoT): definizione, esempi, notizie ed approfondimenti - I4T*. (s.d.). Internet4Things. <https://www.internet4things.it/tag/industrial-iiot/>

Rossi M., Terzi S. (2013). *Il PLM tra teoria e realtà* [https://aec-analisiecalcolo.it/static/media/articoli/Versione55\\_b\\_pag38.pdf](https://aec-analisiecalcolo.it/static/media/articoli/Versione55_b_pag38.pdf)

*PLM Technology Guide*. (s.d.). PLM Technology Guide. <https://plmtechnologyguide.com/>

*Distinta base (BOM): il miglior alleato nella catena di produzione*. (s.d.). Mecalux Italia | Soluzioni di Stoccaggio - Mecalux.it. <https://www.mecalux.it/blog/distinta-base-bom>

*Product Lifecycle Management (PLM) per la produzione discreta*. (s.d.). Engineering USA. <https://www.engusa.com/it/solution/product-lifecycle-management-plm-for-discrete-industry>

*Industry 4.0 | l'era della 4 rivoluzione industriale • RemaTarlazzi.* (s.d).  
RemaTarlazzi. <https://www.rematarlazzi.it/index.php/industry-4-0-lera-della-4-rivoluzione-industriale/>

*Digital Transformation | 4wardPRO.* (s.d.). 4wardPRO. <https://www.4ward.it/digital-transformation/>

*Tecnologie abilitanti: cosa sono e come migliorano la logistica.* (s.d.). Mecalux Italia | Soluzioni di Stoccaggio - Mecalux.it. <https://www.mecalux.it/blog/tecnologie-abilitanti>

*Cos'è il PLM o Ciclo di Vita del Prodotto? — Società Consulenza SAP - PLM Product Lifecycle Management | Fourteen TEC.* (s.d.). Società Consulenza SAP - PLM Product Lifecycle Management | Fourteen TEC. <https://www.fourteentec.it/blog/cos-il-plm-o-ciclo-di-vita-del-prodotto-cfpdc>

*IMA Group • Automated Solutions for Packaging Industry.* (s.d.). IMA Group. <https://ima.it/it/>

*Distinta base di produzione: cos'è e perché è importante.* (s.d.). Cybertec Blog - Ottimizza la tua produzione. <https://blog.cybertec.it/distinta-base-di-produzione-cos-e-perche-importante>

## **Ringraziamenti**