

# POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale  
in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

***BMES:***

**Sistema di Gestione per l'avanzamento della  
produzione presso Bulgari Gioielli S.p.A.**



Relatore:  
Prof. Dario Antonelli

Candidata:  
Gualco Alessandra

*firma del Relatore*

*firma del candidato*

.....

.....

Aprile 2018

*Qualunque cosa tu possa fare,  
qualunque sogno tu possa sognare,  
comincia.*

(J. W. Goethe)

# Indice

Introduzione.....	5
<b>1 Bulgari Gioielli S.p.A. ....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 La storia .....</b>	<b>8</b>
1.1.1 Progetto Bulgari Jewels Competence Center .....	9
1.1.2 Creazioni e Portafoglio Bulgari .....	10
<b>1.2 Analisi di Settore.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 Mergers and Acquisitions nel settore del lusso.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 Acquisizione di Bulgari nel Gruppo LVMH.....</b>	<b>17</b>
<b>2 Modello Gestionale Bulgari.....</b>	<b>19</b>
2.1 Processo AS IS.....	19
2.2 Modello Gestionale Bulgari.....	21
<b>3 Progetto BMES.....</b>	<b>28</b>
3.1 Test Visual Isola Pilota .....	28
3.2 Analisi del Test.....	30
3.3 Proposte di miglioramento .....	32
<b>4 Possibili Proposte .....</b>	<b>34</b>
4.1 Situazione Pre BMES .....	34
4.2 Scenario A.....	35
4.3 Scenario B.....	37
4.4 Scenario C.....	39
<b>5 Proposta Tecnologica scelta e approvata .....</b>	<b>42</b>
5.1 Manufacturing Execution System: MES .....	43
5.2 Funzionalità' del BMES.....	45
5.2.1 Postazione Totem .....	49
5.2.2 Postazione Operatore.....	51
5.2.3 Postazione Coordinator .....	53
5.3 Processo BMES Isola Produttiva .....	55
5.3.1 Tecnologia RfId.....	57
5.3.2 Tag RfId .....	57
5.3.3 Tecnologia NFC .....	58

<b>6</b>	<b>Vantaggi BMES.....</b>	<b>59</b>
6.1.1	Change Management Coordinator .....	61
<b>7</b>	<b>Reportistica BMES: Dashboard.....</b>	<b>63</b>
<b>7.1</b>	<b>KPI di produzione.....</b>	<b>63</b>
7.1.1	Alcune definizioni utili .....	63
<b>7.2</b>	<b>Dashboard .....</b>	<b>65</b>
7.2.1	Produttività .....	65
7.2.2	Varianza .....	68
7.2.3	Occupazione su OdP e Causali di Perdita.....	70
7.2.4	Schedulazione On - Time .....	72
7.2.5	Scarti e Non Conformita' .....	74
7.2.6	Richiesta Componenti.....	76
<b>8</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>77</b>
	<b>Lista delle figure .....</b>	<b>81</b>
	<b>Bibliografia.....</b>	<b>83</b>
	<b>Sitografia.....</b>	<b>85</b>
	<b>Ringraziamenti .....</b>	<b>87</b>

## ***Introduzione***

Il lavoro di Tesi, si riferisce all'esperienza di stage di 6 mesi, svolta presso Bulgari Gioielli S.p.A. a Valenza, business unit di uno tra i marchi più famosi nel mondo del lusso e in particolare dei gioielli.

L'elaborato svolto, fa parte di un progetto di ottimizzazione del flusso di gestione e avanzamento degli ordini in ottica "Lean", all'interno dell'azienda.

Ci si è accorti, attraverso studi ed analisi, che il flusso degli ordini gestiti nello stabilimento non era ottimizzato, causando quindi sprechi di movimentazioni, tempo e di risorse.

Questo creava extra costi per l'azienda, dovuti ad un uso inefficiente degli spazi e alla dipendenza continua dal know-how del Capo Isola, occupandolo in attività non a valore aggiunto.

Il Progetto Bulgari Jewels Competence Center (BJCC) ha visto l'unificazione, a Gennaio 2017, delle due sedi di Solonghella e Valenza in unico stabilimento creato appositamente con sede a Valenza, il più grande d'Europa nel settore dei gioielli.

Inseguito al nuovo layout, e alla ripartizione degli operatori non più per CdL, ma per Isole, è nata la necessità da parte dell'azienda, di creare un progetto sull'ottimizzazione del flusso degli ordini, prendendo spunto da principi della Lean Manufacturing per la movimentazione e gestione degli Ordini di Produzione.

Numerosi sono gli obiettivi a capo del progetto: rischedulazione del flusso di lavoro e degli ordini interni ai reparti, cambiamenti delle mansioni a carico del Capo Isola, riduzione degli sprechi in termini di operatori e tempo durante le movimentazioni grazie alla progettazione un nuovo sistema di alimentazione delle isole e riduzione dei costi.

Il progetto è stato suddiviso in due fasi: una prima fase, di alcuni mesi, in cui è stato effettuato un Test visivo svolto all'interno dell'Isola Pilota, effettuando analisi e misurazioni, con successiva definizione, proposta e valutazione delle soluzioni operative indicate dal team di progetto e consulenti.

Una seconda fase, una volta definito lo scenario e individuati i fornitori, di Test e implementazione del nuovo sistema, all'interno delle isole produttive e dei reparti, raccogliendo feedback e suggerimenti da parte degli operatori, in modo da modellare il software in base alle esigenze proprie dell'azienda.

Nel primo capitolo viene descritta l'Azienda Bulgari Gioielli S.p.A., la sua storia, e il Settore di riferimento in cui opera, del lusso, definendo i principali competitors e i motivi principali che spingono questi ultimi, ad effettuare operazioni di Mergers and Acquisitions (M&A). Tale analisi ha permesso di risalire alle caratteristiche distintive di settore e sottolineare, proprio come queste, specialmente la forte competitività, rendano necessarie operazioni di M&A.

Il secondo capitolo, presenta il modello gestionale attuale di Bulgari, descrivendo i benefici del passaggio dal Layout per Centri di lavoro, caratterizzati ognuno da propri operatori specializzati e quindi continui spostamenti, alla configurazione per isole, che consente all'OdP, una volta entrato, di uscire come prodotto finito senza ulteriori passaggi esterni e operazioni a scarso valore aggiunto.

Il terzo capitolo, introduce il Progetto BMES, partendo dal test Visual svolto nell'isola Pilota, analizzando e misurando lo stato di avanzamento degli ordini e i carichi di lavoro per operatore, in modo da identificare i principali punti di forza e debolezza del flusso produttivo, dal quale sono state avanzate ipotesi di miglioramento in ottica Lean.

Il quarto capitolo, si apre con la descrizione Pre - Bmes del flusso produttivo, per poi analizzare nel dettaglio i tre scenari proposti, partendo dalla soluzione più snella, a quella più avanzata e tecnologica, ma tutte con l'obiettivo di introdurre automatismi tali da rendere più Visual ed efficiente il susseguirsi delle operazioni costituenti il processo produttivo interno all'isola e la riorganizzazione del lavoro.

Nel quinto capitolo, si descrive la soluzione ritenuta più idonea, analizzando le singole funzionalità per ciascuna postazione dell'isola: Coordinator, Totem e Tablet operatore. Lo scenario approvato vede l'introduzione del Manufacturing Execution System (MES), software per la gestione e il monitoraggio della produzione, svincolando da alcune attività onerose il capo isola. Tale sistema è stato modellato appositamente sulle caratteristiche di Bulgari, da qui il nome B-MES. L'obiettivo è quello di ottimizzare la produttività, mantenendo sempre elevata la qualità, riducendo i tempi di produzione, in particolare quelli a non valore aggiunto, mantenendo gli standard di qualità.

Il sesto capitolo, sintetizza i principali vantaggi che si sono ottenuti dall'avvio del BMES, ossia dal Go Live in tutte le isole della Manifattura. Il vantaggio più eclatante è stato il Change Management del coordinator.

Nell'ultimo capitolo, si analizza la reportistica che il sistema offre Real time, ossia vengono descritte nel dettaglio le Dashboard costruite insieme ai fornitori in base alle esigenze dell'azienda, in modo da tracciare in tempo reale i principali indicatori di performance (KPI) necessari per le analisi di Stabilimento, in modo da poter intraprendere tempestivamente eventuali azioni correttive e ridurre i gap dovuti alla mancanza di informazione.

# **1 Bulgari Gioielli S.p.A.**

## **1.1 La storia**

I Bulgari discendono da un'antica famiglia di argentieri greci dell'Epiro il cui capostipite, Sotirio, eseguiva preziosi lavori in argento. Nella metà del XIX secolo Sotirio si trasferisce in Italia e nel 1884 apre il primo punto vendita a Roma in Via Sistina, poi sostituito nel 1905 dal negozio in Via Condotti che ancora oggi è il centro di gravità di tutti i negozi Bulgari. Nel frattempo, Sotirio viene affiancato nella gestione delle attività dai due figli Giorgio e Costantino, che decreteranno negli anni '40 il distacco dalle rigide regole della scuola orafa francese per inventare uno stile ispirato al classicismo greco-romano, al Rinascimento Italiano e alla scuola orafa romana del XIX secolo. Negli anni '50-'60 lo stile audace e innovativo di Bulgari raccoglie sempre più consensi e successo fra i protagonisti del mondo del cinema e del jet-set. Il marchio acquista così una fama internazionale che negli anni '70 incoraggia il Gruppo ad avviare la prima fase di espansione all'estero con l'apertura di negozi a New York, Ginevra, Montecarlo e Parigi. Nel 1984 Paolo Bulgari diviene Presidente dell'Azienda, inizia così un'epoca di forte crescita e di grandi sfide e nel 1993 Bulgari sceglie di diversificare il proprio portafoglio prodotti entrando nel mercato dei profumi con *l'Eau Parfumée au Thè Vert*, cui seguiranno altre fragranze di successo. Il 1995 segna un'altra tappa fondamentale per il Gruppo, che viene quotato alla Borsa di Milano. Nel 1996 prosegue la diversificazione con la prima collezione in seta, affiancata l'anno successivo da un'ampia gamma di accessori che spazia dalla pelletteria, alle cravatte, ai foulard, fino agli occhiali. Il processo continua nel 2002 con l'acquisizione di Crova, storico produttore di alta gioielleria. L'apertura a maggio 2004 del primo Bulgari Hotel a Milano, frutto di una joint-venture fra Bulgari e Luxury Group (divisione di Marriott

International) avviata nel 2001, rafforza ulteriormente il brand declinando il concetto di lusso contemporaneo in location prestigiose e dal design esclusivo.

Nel 2007 il Gruppo continua a crescere seguendo due direzioni: la continuazione del processo di integrazione verticale, e l'apertura di nuovi negozi in mercati strategici o dalle grandi potenzialità.

Il 2009 è l'anno delle celebrazioni per i 125 anni dell'Azienda. Il 2010 vede anche la prosecuzione dell'impegno a fianco di *Save the Children* con una serie di eventi e iniziative di raccolta fondi in tutto il mondo.

Nel 2011, al fine di garantire un futuro luminoso all'Azienda I Sigg. Paolo e Nicola Bulgari, in quell'anno rispettivamente presidente e vicepresidente di BVLGARI, decisero di cedere le loro quote al gruppo LVMH, big del lusso francese, che ha mantenuto la filosofia e la forza del marchio, ma ha consentito di aumentare gli investimenti, e di acquisire una visione del business a tutto tondo.

Negli anni a seguire è continuata a macchia d'olio la crescita di Bulgari in tutti i settori in cui l'azienda ha deciso di diversificare, chiudendo il 2014 in forte crescita, a doppia cifra, con un fatturato intorno a 1,6 miliardi di euro e il 2015 con un ulteriore aumento delle quote di mercato, sia nella gioielleria che nell'orologeria.

Questi trend positivi, hanno portato ad inizio 2016, il CEO di Bulgari, Jean-Cristophe Babin, ad annunciare l'apertura di una nuova fabbrica di gioielli in Piemonte, a Valenza, con inaugurazione l'8 Gennaio 2017, la più grande in Europa che ha consentito di triplicare la produzione.

### *1.1.1 Progetto Bulgari Jewels Competence Center*

Il progetto ha visto la realizzazione di un nuovo stabilimento produttivo della Bulgari Gioielli, raggruppando i siti produttivi piemontesi di Valenza e Solonghello (a una sessantina di chilometri) in un unico impianto da 12 mila metri quadrati.

Il complesso ospita le funzioni produttive e amministrative in due edifici dai caratteri architettonici differenti. La produzione e le funzioni al suo servizio, si trovano all'interno di un nuovo corpo edilizio, separato rispetto all'edificio storico, Casa

dell'Orefice, organizzato su 3 livelli, di cui uno seminterrato. L'assetto planimetrico è estremamente lineare il cui obiettivo è l'ottimizzazione del processo produttivo e il contenimento dei costi di realizzazione; un padiglione quasi quadrato (circa 73x70 m) di circa 11 m di altezza, caratterizzato da una grande corte interna di quasi 600 mq che garantisce livelli elevati di illuminamento e ventilazione naturale, pur salvaguardando gli elevati requisiti di sicurezza richiesti.

### 1.1.2 Creazioni e Portafoglio Bulgari

Le creazioni Bulgari sono apprezzate dalla clientela internazionale per il loro stile inconfondibile, audace e raffinato in cui l'estrema attenzione per la qualità e il design sempre innovativo le rendono intramontabili esempi di eleganza.

Il design Bulgari appartiene ad una tradizione di eccellenza di 130 anni di manifattura orafa.



Figura 1.1 Luoghi d'ispirazioni dei Gioielli Bulgari

La contemporaneità, caratteristica fondamentale delle creazioni Bulgari, si fonda sulla capacità di reinterpretare i temi e i motivi ispirati all'arte e all'architettura in uno stile

evocativo e al tempo stesso straordinariamente originale che esalta la personalità di chi le indossa. Alcuni elementi appaiono più volte attraverso le collezioni. Questi sono i pilastri dell'ispirazione Bulgari.

Ogni creazione, racconta una storia e mette in evidenza un aspetto dell'illustre patrimonio Bulgari.

La distribuzione dei prodotti Bulgari è studiata secondo un principio che prevede una presenza nelle principali città di tutto il mondo in punti vendita selezionati allo scopo di garantire al prodotto una collocazione ideale.

Il portafoglio prodotti di Bulgari comprende diversi business interdipendenti sia dal punto di vista della funzionalità che per la tipologia di clientela (uomini e donne di ceto sociale elevato e reddito alto). Le core Competence, sviluppate e migliorate con il susseguirsi degli anni, si caratterizzano sulla capacità di seguire il mercato di riferimento, quello del lusso permettendo al brand di muoversi all'interno dei settori garantendo al mercato un'offerta numerosa e differenziata, attraverso una strategia di specializzazione selettiva.

La strategy di Bulgari è focalizzata a garantirsi il pieno controllo del processo, dalle attività di Ricerca e Sviluppo fino al prodotto finito.

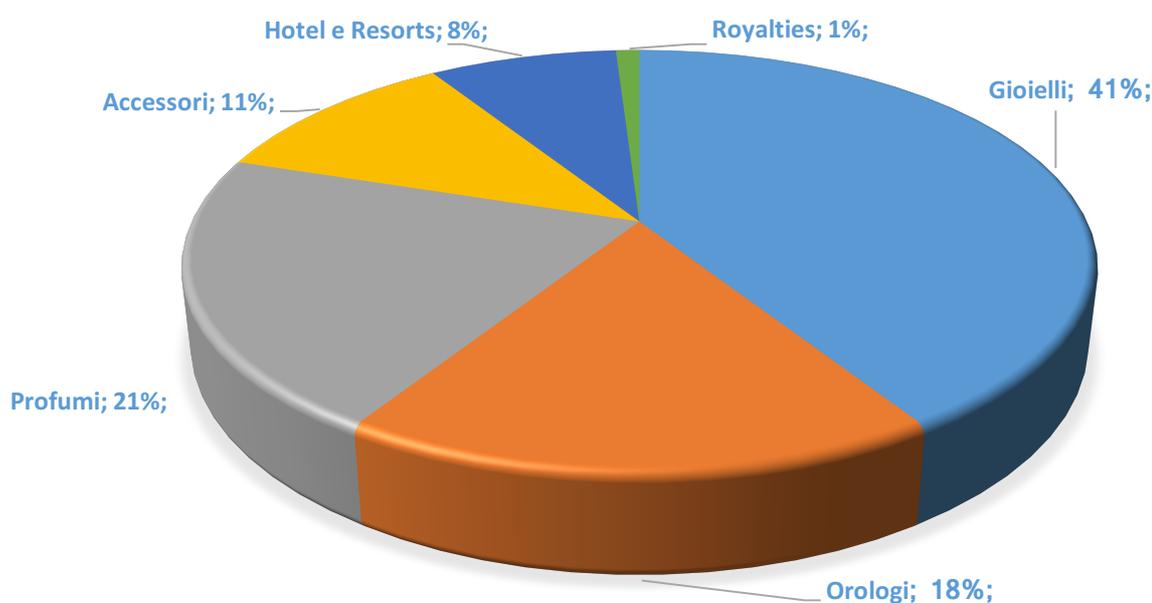


Figura 1.2 Ricavi % per tipologia di prodotto

## 1.2 Analisi di Settore

Secondo le ricerche annuali pubblicate dall'Osservatorio *Altagamma*, il mercato del lusso è uno dei pochi se non l'unico settore che non ha registrato eccessivi cali nelle vendite a partire dal 2008 e in conseguenza della crisi economico-finanziaria globale. Il calo del 10% verificatosi nel 2009 è stato subito compensato da un nuovo aumento dei consumi del 12% nell'anno successivo, continuando ad aumentare negli anni a seguire fino ad un aumento del 18% nel 2017.

Il settore dei gioielli in Italia è riconosciuto nel mondo come comparto manifatturiero che rappresenta la qualità del Made in Italy.

Le imprese che costituiscono questo settore ad oggi sono circa 9.500, con un fatturato di circa 9,8 miliardi di euro e con una forza lavoro di circa 82.000 addetti.

Di queste circa il 10%, è costituito da imprese industriali, il restante 90% è rappresentato da imprese artigiane, a conduzione familiare.

Tale struttura è quindi composta da un nucleo centrale di imprese maggiori, attorno al quale ruota una struttura minore composta da aziende artigiane di dimensioni ridotte che spesso lavorano per conto terzi.

La curva di domanda dei beni di lusso risulta essere sostanzialmente rigida, rispetto ai beni di largo consumo. Il prezzo si configura come driver di differenziazione e come indicatore di qualità.

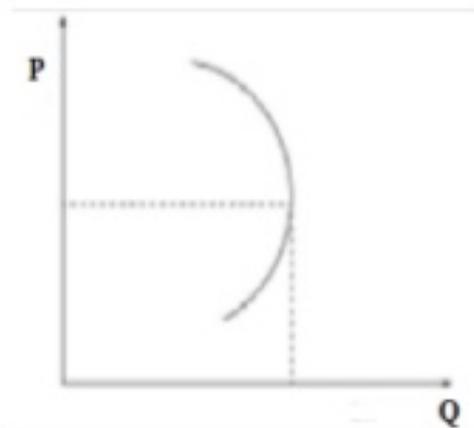


Figura 1.3 Curva di domanda Prezzo/Quantità

Diversamente da ciò che succede per i beni di consumo, fino ad un certo livello di prezzo la quantità domandata cresce all'aumentare del prezzo. Una volta che il consumatore percepisce un disequilibrio tra prezzo e qualità effettiva, la curva torna a prendere le sembianze della classica relazione prezzo/quantità dove all'aumentare del prezzo, si verifica un calo della domanda.

Inseguito alla ripresa dell'economia mondiale, il mercato del lusso sta crescendo anche esso, fino a raggiungere nel 2017 un fatturato totale, delle Top100 aziende mondiali intorno ai 212 miliardi di dollari.

Ciò viene riportato dalla quarta edizione dell'analisi pubblicata da Deloitte "Global Powers of Luxury Goods", nella quale vengono confrontati i risultati ottenuti nell'anno 2017 dei 100 gruppi mondiali di riferimento per quanto riguarda il mercato del lusso. Tra i Brand più importanti nel settore del lusso, la classifica riportata Tabella 1.4, vede al primo posto il brand francese LVMH con oltre 42,6 miliardi di dollari di fatturato ottenuto nel 2017 nella vendita dei beni di lusso, con un aumento in percentuale del 18% rispetto all'anno precedente. In tale classifica, l'Italia viene rappresentata da Luxottica Group S.p.A., posizionata al 4° posto con un fatturato che sfiora i 10 miliardi di dollari.

Il totale delle vendite di oggetti di lusso, in particolare di gioielli, considerando i primi 10 gruppi rappresentati nella classifica, copre circa il 50% del fatturato generato complessivamente dalla vendita dei beni di lusso dai 100 colossi mondiali del mercato. Da un punto di vista geografico, Francia, Italia, Stati Uniti e Svizzera hanno segnato una forte crescita nelle vendite di beni di lusso nel 2017. In particolare Francia e Italia hanno avuto un tasso di crescita rispettivamente pari al 14,9% e 9,3%. Il tasso di crescita registrato dai gruppi italiani, invece, è pari a 12,4%.

FY2015 Luxury goods sales ranking	FY2014 Luxury goods sales ranking	Company name	Selection of luxury brands	Country of origin	FY2015 Luxury goods sales (US\$m)	FY2015 Total revenue (US\$m)	FY2015 Luxury goods sales growth*	FY2015 Net profit margin**	FY2015 Return on assets*	FY2013-15 Luxury goods sales CAGR**
1	↔ 1	LVMH Moët Hennessy- Louis Vuitton SE	Louis Vuitton, Fendi, Bulgari, Loro Piana, Emilio Pucci, Acqua di Parma, Donna Karan, Loewe, Marc Jacobs, TAG Heuer, Benefit Cosmetics	France	22,431	39,615	15.2%	11.2%	6.9%	11.0%
2	↔ 2	Compagnie Financière Richemont SA	Cartier, Van Cleef & Arpels, Montblanc, Jaeger-LeCoultre, Vacheron Constantin, IWC, Piaget, Chloé, Officine Panerai	Switzerland	12,232	12,232	6.4%	20.1%	11.1%	5.1%
3	↔ 3	The Estée Lauder Companies Inc.	Estée Lauder, M.A.C., Aramis, Clinique, Aveda, Jo Malone; Licensed fragrance brands	US	11,262	11,262	4.5%	10.0%	12.2%	1.3%
4	↔ 4	Luxottica Group SpA	Ray-Ban, Oakley, Vogue Eyewear, Persol, Oliver Peoples; Licensed eyewear brands	Italy	9,815	9,815	15.5%	9.1%	8.4%	9.9%
5	↑ 6	Kering SA	Gucci, Bottega Veneta, Saint Laurent, Balenciaga, Brioni, Sergio Rossi, Pomellato, Girard-Perregaux, Ulysse Nardin	France	8,737	12,867	16.4%	6.2%	3.0%	10.3%
6	↓ 5	The Swatch Group Ltd.	Omega, Longines, Breguet, Harry Winston, Rado, Blancpain; Licensed watch brands	Switzerland	8,508	8,795	-3.0%	13.2%	8.4%	0.0%
7	↑ 8	L'Oréal Luxe	Lancôme, Biotherm, Helena Rubinstein, Urban Decay, Kiehl's; Licensed brands	France	8,031 <sup>e</sup>	8,031 <sup>e</sup>	16.7%	15.2% <sup>e</sup>	21.0%	11.0%
8	↑ 9	Ralph Lauren Corporation	Ralph Lauren, Polo Ralph Lauren, Purple Label, Double RL, Club Monaco	US	7,405	7,405	-2.8%	5.3%	6.4%	-0.3%
9	↓ 7	Chow Tai Fook Jewellery Group Limited 周大福珠宝集团有限公司	Chow Tai Fook, Hearts on Fire	Hong Kong	7,295	7,295	-11.9%	5.3%	5.4%	-14.5%
10	↔ 10	PVH Corp.	Calvin Klein, Tommy Hilffiger	US	6,292	8,020	-2.3%	7.1%	5.4%	0.7%
<b>Top 10</b>					<b>102,009</b>	<b>125,339</b>	<b>9.6%</b>	<b>11.4%</b>	<b>7.9%</b>	<b>6.8%</b>
<b>Top 100</b>					<b>212,029</b>	<b>238,739</b>	<b>6.8%</b>	<b>9.7%</b>	<b>7.9%</b>	<b>5.2%</b>
<b>Economic concentration of Top 10</b>					<b>48.1%</b>	<b>52.5%</b>				

Figura 1.4 Analisi settore lusso Deloitte

A cambiare è anche l'asset geografico del consumatore. I beni di lusso sono sempre più acquistati da consumatori provenienti da quelli che vengono considerati Paesi Emergenti come Cina, Brasile, India e Africa. Il settore del lusso è cresciuto in questi ultimi anni anche grazie all'aumento della classe media di questi Paesi. Non c'è quindi da stupirsi se numerosi brand abbiano avviato l'apertura di nuovi negozi in alcuni paesi del continente africano.

Come più volte sottolineato, il mercato del lusso è in continua crescita e le cause possono essere individuate nei cosiddetti Drivers dello sviluppo. Il primo tra questi è il PIL o GDP (a seconda che l'analisi sia fatta a livello di mercato italiano o internazionale), il suo tasso di crescita è determinante per lo sviluppo di tale mercato vista la forte correlazione tra il benessere economico, reddito dei cittadini e domanda dei beni di lusso. Da sottolineare è inoltre il numero e la dimensione del patrimonio

degli High Net Worth Individuals, cioè di coloro con un patrimonio al di sopra di un milione di dollari, considerati come una delle maggiori opportunità di crescita per le aziende operanti nel settore. Due fattori invece sono da tenere d'occhio che rappresentano vere e proprie sfide per le aziende del settore e sono la contraffazione e la responsabilità sociale. La contraffazione ha sì un impatto negativo sulle vendite, ma ancora di più sull'immagine del brand e riduce l'unicità del bene. La responsabilità sociale e il comportamento etico sono oggi molto sentiti dal consumatore ed è necessario adeguarsi.

L'Analisi SWOT è uno degli strumenti operativi più importanti per lo sviluppo del business di un'impresa, consente di effettuare un'efficiente pianificazione strategica. L'acronimo S.W.O.T. sta per **Strenghts**, **Weaknesses**, **Opportunities** e **Threats** che significano, rispettivamente: Forza, Debolezza, Opportunità e Minacce. È una matrice utilizzata dalle imprese per valutare cosa accade nel mercato in cui operano e valutare quali sono i punti di forza da potenziare e quelli di debolezza da limitare, del proprio business, nonché per valutare quali sono le opportunità offerte dal mercato, oppure le minacce che lo stesso presenta.

Vediamo sinteticamente il posizionamento di Bulgari nel settore dei gioielli:

PUNTI DI FORZA:

- Elevato Brand Equity,
- 315 punti vendita sparsi nel mondo;
- Portafoglio prodotti molto ampio e in continuo aggiornamento con le attuali tendenze;
- Vendite geograficamente bilanciate.

PUNTI DI DEBOLEZZA:

- Elevata Integrazione verticale;
- Produzione concentrata in un unico Paese.

#### OPPORTUNITÀ:

- Appartenenza ad un gruppo *world leader* (LVMH) di settore, ottenendo supporto finanziario, logistico, amministrativo, marketing...

#### MINACCE:

- Continua ed improvvisa fluttuazione del costo delle materie prime;
- Numerose legislazioni e norme;
- Contraffazione;
- Competitor di pari livello come: *Cartier, Tiffany e Van Cleef & Arpels*.

### **1.3 Mergers and Acquisitions nel settore del lusso**

Con i termini anglosassoni Mergers and Acquisitions (M&A) si ci riferisce al fenomeno delle Fusioni e delle Acquisizioni, operazioni utilizzate dalle imprese per una crescita sotto il profilo dimensionale. Tali operazioni vedono coinvolte, un'impresa acquirente e una acquisita e prevedono, l'unificazione dei due sotto unico soggetto economico. L'obiettivo di ogni operazione di fusione o di acquisizione è in genere quello di incrementare il valore dell'impresa. La crescita della classe media e dei ricchi nei mercati emergenti è stato il più grande driver per le recenti attività di M&A nel mercato del lusso. I gruppi del lusso necessitano di nuovi capitali per poter investire in questi nuovi mercati. In molte operazioni di M&A pertanto i fondi di private equity hanno ricoperto un ruolo fondamentale non solo garantendo l'immissione di capitali necessari per l'internazionalizzazione ma anche supportando nuovi brand nelle fasi iniziali della crescita.

L'attività è stata per lo più condotta dai quattro leader del mercato europeo ovvero i conglomerati LVMH, Kering, Richemont e il gruppo Swatch che hanno creato portafogli di brand e prodotti altamente diversificati e rafforzato la loro posizione sul mercato per cui oggi la struttura del mercato del lusso si configura come oligopolistica.

Come detto precedentemente, alcune caratteristiche del mercato del lusso, rappresentano motivi coerenti con la decisione di Merger. In proposito vanno ricordati i grossi margini, le sinergie che possono nascere, la creazione di canali comuni di distribuzione e produzione, la possibilità di realizzare economie di scala o scopo e i tentativi di accrescere o mantenere la propria quota di mercato.

I deal di maggior valore sono stati firmati da investitori stranieri: l'operazione di maggior valore è stata condotta dal gruppo Kering che si è aggiudicato nel 2004 quasi l'84% del capitale sociale di Gucci con un valore di 6.059 milioni di euro. Seguono le operazioni di acquisizione di Bulgari nel 2011 e di Loro Piana nel 2013 entrambe realizzate dal gruppo francese LVMH (100% per un valore di 4.300 milioni di euro nel primo caso e l'80% per un valore di 2 miliardi di euro nel secondo).

#### ***1.4 Acquisizione di Bulgari nel Gruppo LVMH***

Il gruppo LVMH oggi vanta nel suo portafoglio una lista di più 50 brand e opera in cinque diverse categorie di prodotto quali fashion e pelletterie, cosmetici e profumi, vini e alcolici, orologi e gioielli e "selective distribution".

La società quindi, non solo è una dei maggiori operatori nel settore del lusso insieme al gruppo Kering, ma è anche una tra le aziende più attive nelle operazioni di M&A.

L'utilizzo di tali operazioni come strategia di crescita esterna ha portato Louis Vuitton (diventata LVMH dopo la fusione del 1967 con l'azienda di vini e bevande Moet Hennessy) a diventare in poco più di 30 anni un colosso nel mercato del lusso e in tutti i settori che esso comprende e a possedere un portafoglio fortemente diversificato.

La capacità di controllare così tanti marchi lasciando ad ognuno di essi la propria personalità, il proprio posizionamento, la propria modalità di gestione imponendo solo valori comuni a tutti e godere solo dei guadagni che si riflettono nel bilancio di tutto il gruppo sembra essere stata la chiave di questa strategia win-to-win.

Per essere il più trasparente possibile e organizzare in modo sistematico il coordinamento di così tante aziende sotto un unico controllo, LVMH si è dotata di cinque divisioni ognuna delle quali funziona come una vera e propria BU controllata da un proprio management.

La prima divisione controlla l'attività del gruppo nel settore dei vini e degli alcolici, la seconda BU si concentra sul settore del fashion e delle pelletterie ed è il settore più forte, circa il 36% delle vendite totali grazie ad acquisizioni di marchi come Fendi, Kenzo, Prada e Donna Karan. La terza divisione è quella dei profumi e dei cosmetici, circa il 13% delle vendite totali realizzate dal gruppo nel 2017. La quarta divisione è rappresentata dal settore di gioielli e orologi, cresciuta nettamente dal 2011 in poi grazie all'acquisizione del Gruppo di Bulgari. La quinta e ultima divisione è quella del "selective retailing" rappresentate da aziende quali Sephora e Miami Crusline Services.

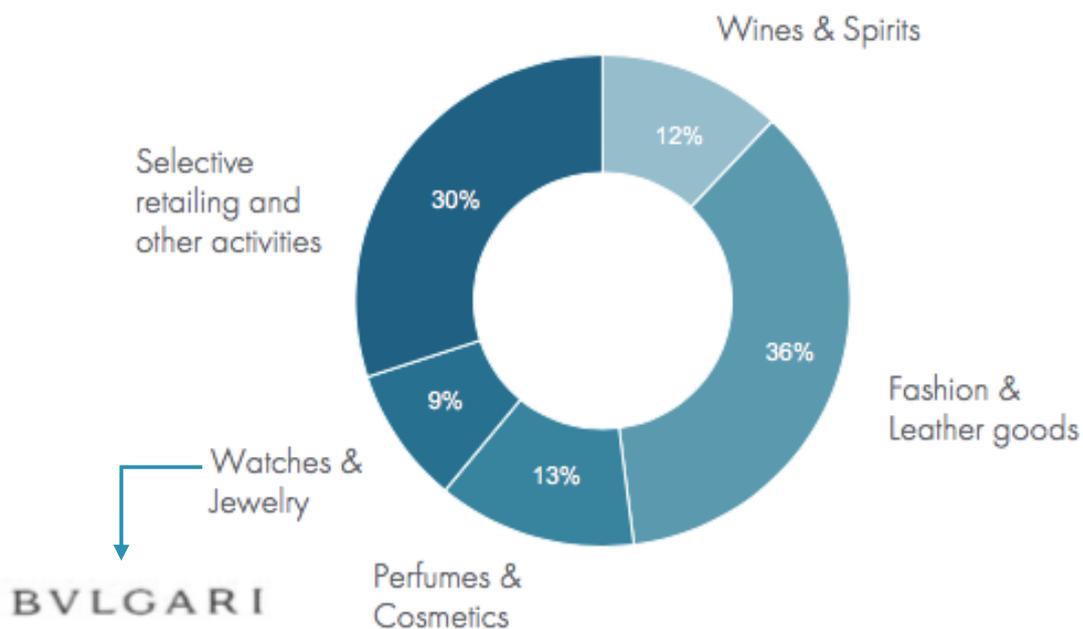


Figura 1.5 Ricavi in % delle Business Unit di LVMH

## **2 Modello Gestionale Bulgari**

### **2.1 Processo AS IS**

Bulgari Global Operation (BGO) per il settore Gioielli, e Horologerie per il settore degli Orologi, costituiscono i rispettivi Demand Plan da inviare a Bulgari Gioielli Spa, sviluppato su 2 plant: Valenza e Roma.

I due siti produttivi, in collaborazione produttiva, ma anche amministrativa, si occupano di realizzare le linee di Bulgari Gioielli: dalla prototipia alla produzione, fino al rilascio di prodotti finiti.

L'ordine di Produzione (OdP) viene caratterizzato come:

- **Interno** ovvero realizzato all'interno di un'Isola che prende in carico l'OdP ed esce dall'Isola solo quando il prodotto è finito.
- **Di fase** ovvero il kit viene dato in conto lavoro a fornitori esterni ossia si esegue un acquisto di lavorazione.

I prodotti che vengono affidati interamente a fornitori esterni vengono definiti di TRADING, cioè la produzione del bene viene esternalizzata totalmente a carico del fornitore che restituisce poi il prodotto finito.

Mensilmente BGO consegna alla manifattura Bulgari di Valenza un piano di schedulazione, in base al quale viene definito il carico di lavoro per ciascun'isola, in modo da saturare giornalmente gli operatori e assicurare le consegne dei prodotti finiti richiesti. L'ordine che entra nell'isola è caratterizzato da una busta sigillata, contenente un foglio in cui sono presenti le singole fasi che ciascun operatore deve eseguire, affiancate da un codice a barre, in modo tale che ogni risorsa barcodi la fase di propria competenza, consuntivandoci sopra del tempo; e la Bill of Material, nella quale sono elencati i tipi di semilavorati e pietre preziose necessari per la creazione del gioiello finito

e le quantità.

Un prodotto può essere composto da uno a tre tipi di semilavorati:

- Fusione: realizzati nel Reparto di Fusione;
- Meccanica: realizzati nel Reparto di Meccanica;
- Acquisto: acquistati da fornitori esterni.

Tutte e tre le tipologie, vengono stoccate a magazzino (caveau) insieme alle pietre preziose, in modo da creare un buffer sufficiente ad assicurare la realizzazione dei kit pianificati mensilmente, ed eventuali rotture o riparazioni.

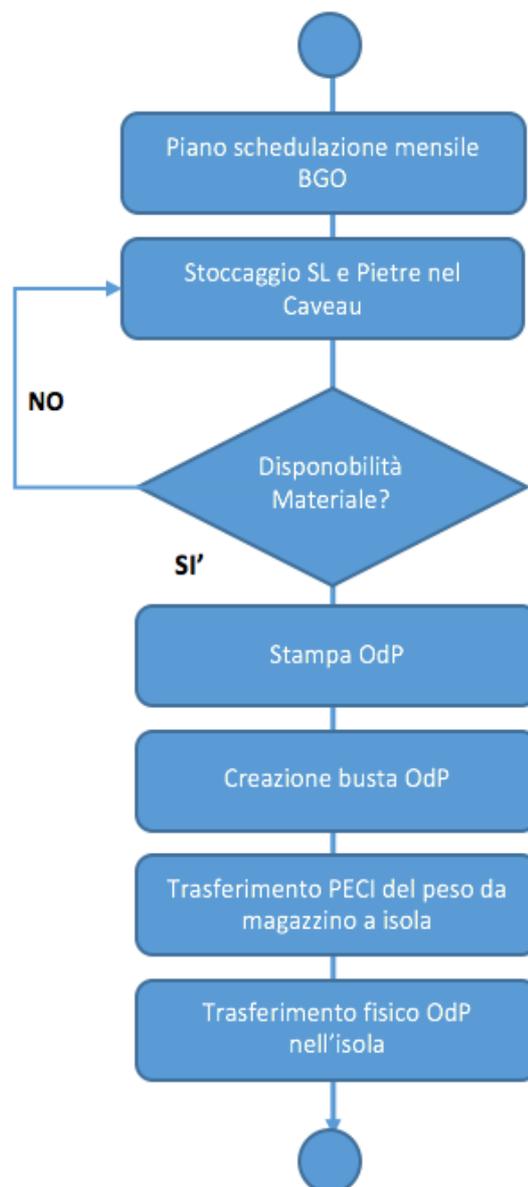


Figura 2.1 Attività fase Pre-Kit

## 2.2 Modello Gestionale Bulgari

Precedentemente il layout di stabilimento prevedeva la suddivisione per centri di lavoro caratterizzati ciascuno da risorse specializzate, quindi tutte le fasi richiedevano lo spostamento fisico dell'ordine per le lavorazioni seguenti da una squadra all'altra, uscire quindi dal reparto e la pesatura dell'oro.

Ciò creava tempi molto lunghi per la produzione del pezzo finito, inseguito ai molteplici passaggi tra i reparti di produzione e logistica pre e post kit.

Si è notato inoltre, che per alcune fasi, pesare l'oro non era necessario, ossia non a valore aggiunto, quindi, tale operazione è stata limitata alle sole fasi per le quali la riduzione del peso dell'oro a seguito delle lavorazioni è significativa.

Si è quindi arrivati, alla suddivisione in Isole caratterizzate ciascuna da squadre di Operatori (Orefici, Incassatori e Pulitrici) specializzati in particolari ruoli associati ai Centri di Lavoro previsti nei cicli di produzione dei vari prodotti Bulgari.

Tra i primi risultati raggiunti con questo passaggio, è stata la riduzione del Lead time da 67 giorni a 16 giorni, Figura 1.1.

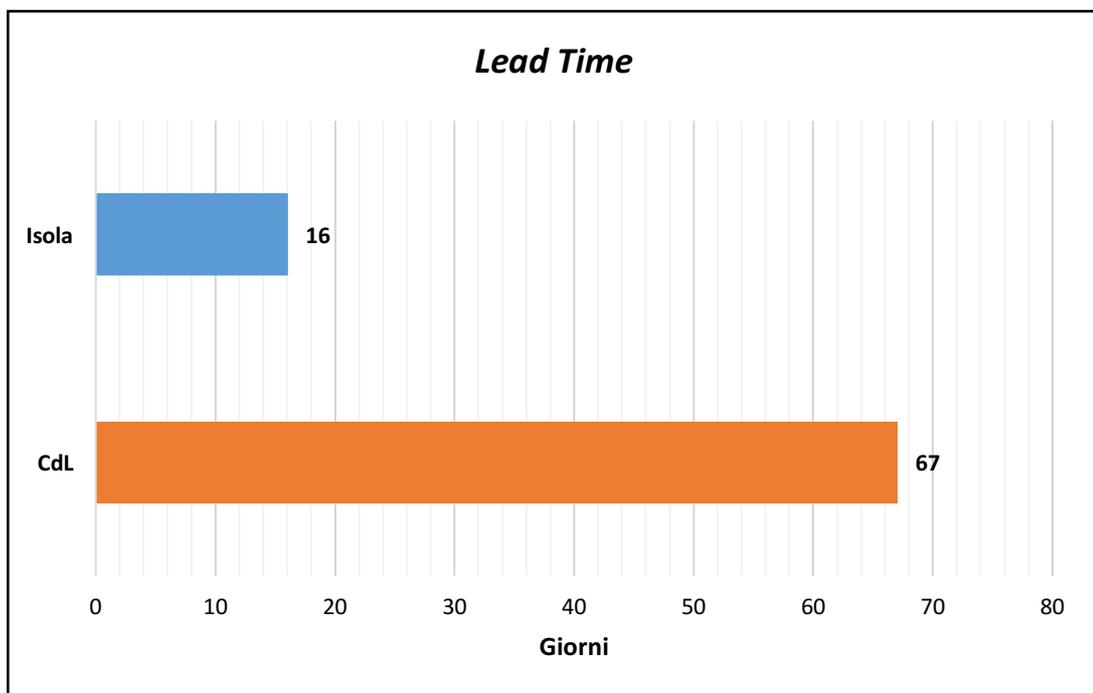


Figura 2.2 Differenza Lead Time CdL e Isola

Il Passaggio dai Cdl all'isola, ha portato cospicui vantaggi, oltre alla riduzione del LT, tra i quali:

- Aumento del controllo sul processo;
- Eliminazione di numerosi passaggi da produzione a logistica;
- Miglioramento dei prodotti work in progress (WIP);
- Specializzazione Risorse su determinati Cluster (diverse tipologia di isole);
- Riduzione del numero dei lotti (aumento saturazione della produzione).

La configurazione dell'isola consente all'ordine, dopo che è entrato, di uscire come prodotto finito senza, il più delle volte, di altri passaggi esterni (ad eccezione di alcune lavorazioni come la taglieria), dall'approvvigionamento del semilavorato al bene finito che viene consegnato alla logistica. In questo modo ogni isola ha il controllo della filiera. Questo si traduce in maggiore flessibilità per gli addetti che possono pianificare il lavoro, ma anche nell'ottimizzazione dei volumi che consente di rispondere alla velocità di cambiamento dei mercati.

Il nuovo stabilimento di Valenza, aperto nel Gennaio 2017 grazie al Progetto Bulgari Jewels Competences Center (BJCC), disporrà a regime di 18 isole, composte rispettivamente da squadre di Operatori specializzati in particolari mansioni associate ai Centri di Lavoro previsti nei cicli di lavorazione dei vari prodotti Bulgari.

Il modello gestionale Bvlgari è composto, per il processo di realizzazione dei prodotti finiti, da:

- **Pre Kit:**

La Produzione è organizzata con il modello a Reparti per la produzione di Semi Lavorati: entra materia prima ed esce un lotto di semilavorati; perimetro circoscritto di responsabilità dell'oro (impianti e recupero dedicato).

- Reparto Cere;
- Reparto Fusione;
- Reparto Meccanica composto da macchine manuali e macchine a controllo numerico.

- **Kit:**
  - Reparto Logistica per creazione kit di assemblaggio
  - Magazzino di sincronizzazione

- **Post Kit:**

La Produzione è organizzata con il **modello ad Isole** suddivise in base ai Cluster o Supply Family, per l'assemblaggio del Prodotto Finito, in modo da ottimizzare, attraverso una pianificazione efficiente, i tempi di consegna e l'ottimizzazione delle scorte (Riduzione wip, obsolescenza).

- entra un kit di semilavorati ed esce un prodotto finito;
- perimetro circoscritto di responsabilità dell'oro (persone, impianti e recupero dedicato).

La configurazione dell'isola consente all'ordine, dopo che è entrato, di uscire come prodotto finito senza, il più delle volte, di altri passaggi esterni (ad eccezione di alcune lavorazioni come la taglieria).

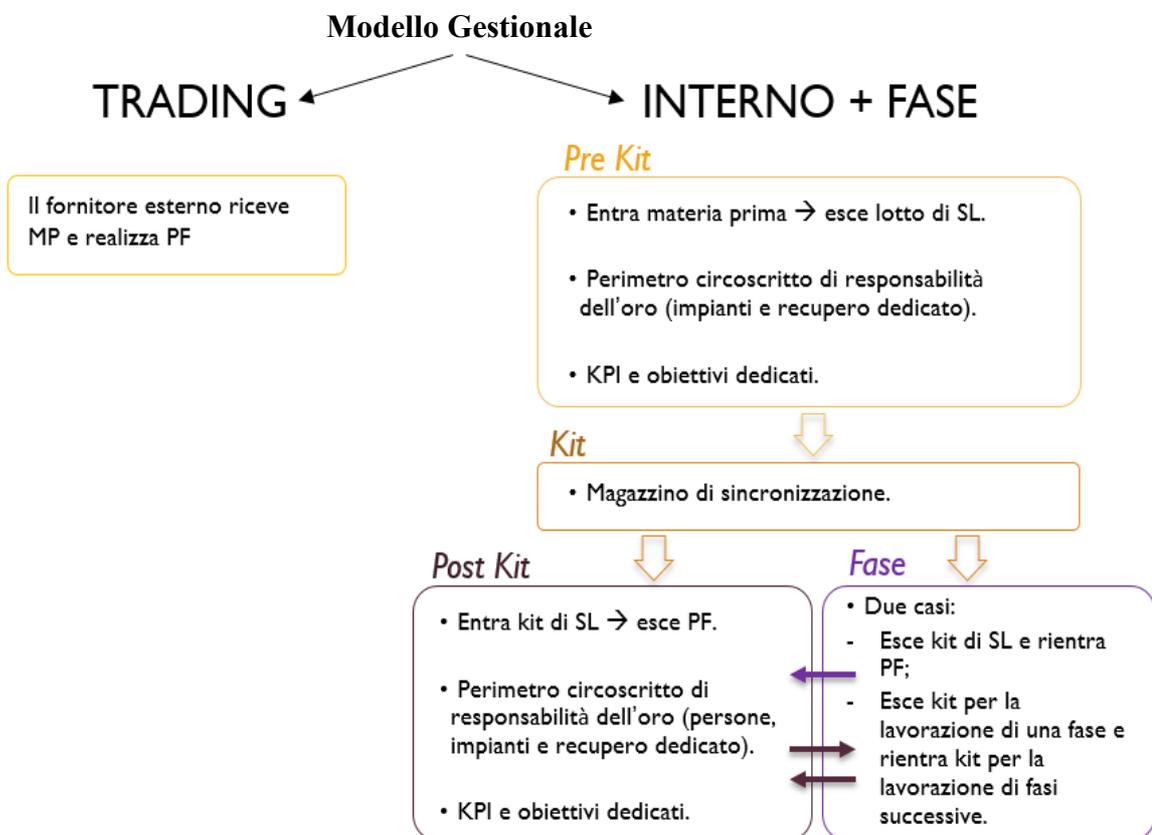


Figura 2.3 Modello Gestionale Bulgari

Un'isola è composta da un Coordinatore il cui compito è quello di gestire le proprie risorse e l'avanzamento degli ordini: presa in carico degli Ordini di Produzione attraverso il sistema SAP, deposito di questi in cassaforte, prelievo degli ordini dalla cassaforte in modo da allocare il lavoro ai vari Operatori conoscendo le skills di ciascuno, ed effettuando ogni volta la conferma a sistema della fase (SAP) ottimizzando il tempo, in modo da limitare i periodi in cui gli operatori devono aspettare per ricevere lavoro. Queste sono tutte operazioni che devono essere eseguite a causa del valore cospicuo dei materiali utilizzati.

Per agevolare il susseguirsi delle attività del Capo Isola, molte fasi sono state aggregate ad altre fasi diventando "sottofasi", non perché meno importanti, ma per facilitarne la conferma, poiché deve essere eseguita ogni volta dal capo Isola manualmente e singolarmente.

Ad oggi i lotti, specialmente per le Isole High Run (che producono grandi quantitativi del prodotto per eccellenza B01), sono caratterizzati da quantità che causano spesso, la lavorazione di una fase da parte di più operatori per accelerarne il completamento.

All'interno di ogni isola sono presenti tutte le skills necessarie alla completa lavorazione di un prodotto.

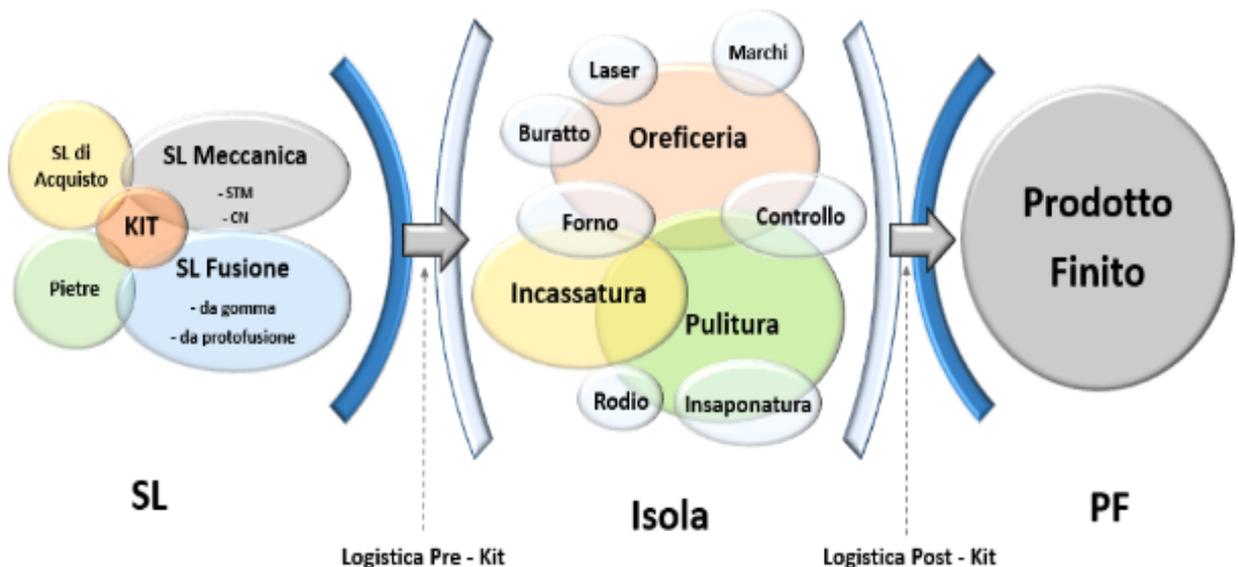


Figura 2.4 Flusso In/Out Isola Produttiva

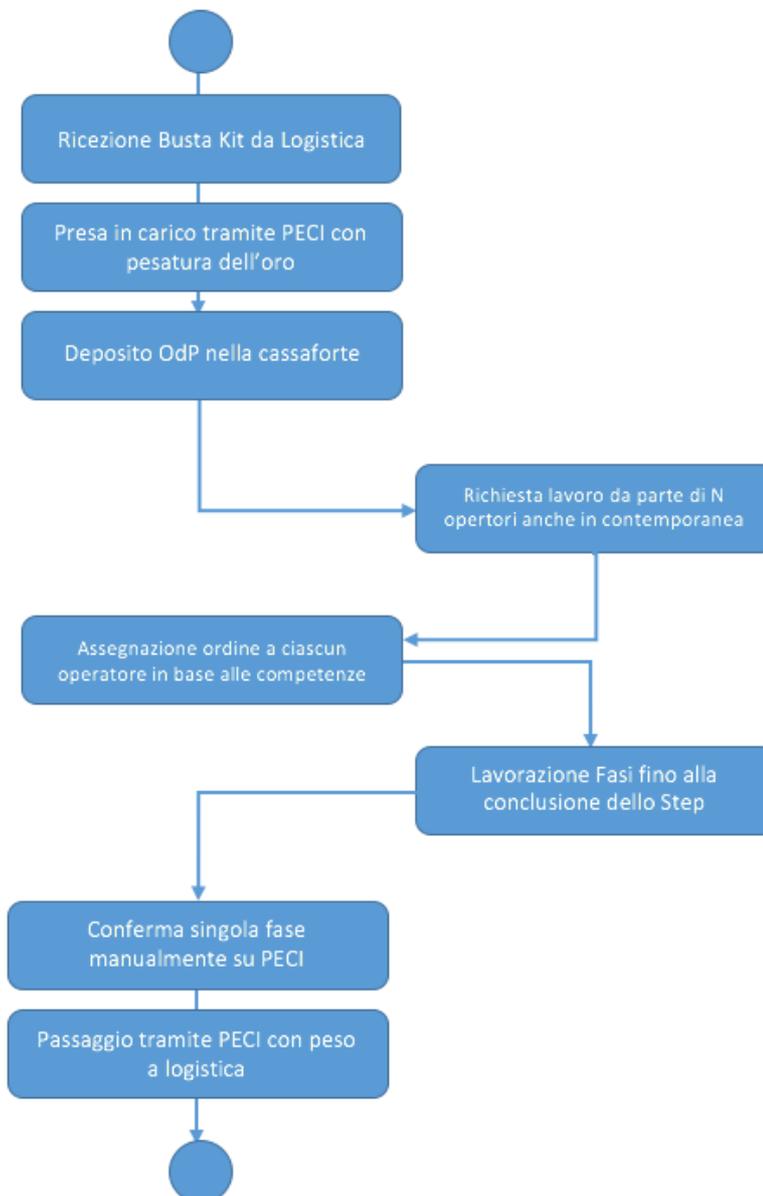


Figura 2.5 Attività coordinator internamente all'isola

A supporto delle aeree dedicate prettamente alla lavorazione e trasformazione del prodotto vi sono:

- Reparto Logistica:

Logistica Pre-Kit che si occupa di realizzare il kit di SL e altri componenti (pietre) che verranno utilizzati nelle isole produttive per la realizzazione del PF.

Riceve un piano di schedulazione mensile da BGO sul quale definisce un piano

interno di consegne settimanali, sulla base della disponibilità di materiale in Divisione Pezzi e sulla saturazione giornaliera delle isole produttive. La confezione OdP è un kit che contiene la stampa del foglio dell'Ordine che riporta il ciclo di lavorazione diviso in fasi e sottofasi e la Bill of Material (BOM) che indica i tipi di semilavorati e pietre preziose da inserire all'interno della busta. Il lotto di ogni ordine varia per linea e modello di gioiello richiesto.

La gamma dei prodotti finiti è vasta e richiede, un approvvigionamento elevatissimo di numerose pietre preziose (diamante, rubino, smeraldo e zaffiro), pietre semi-preziose (rubellite, tormalina, peridoto, etc.) e pietre dure (onice, giada, madre perla, corallo, etc) che vengono stoccate all'interno della fabbrica.

Logistica Post-Kit che si occupa di alimentare le isole di produzione (milk run), del packaging e spedizione dei PF realizzati dalle isole produttive.

L'ordine una volta terminato, viene disposto su couvette e fatto uscire dall'Isola dal Capo Isola e consegnato a Logistica post-kit che effettua la presa in carico sul sistema aziendale SAP. Segue l'assegnazione del seriale con la stampa dell'etichetta RFid.

Quindi viene creato l'imballo di sicurezza e l'ordine di produzione viene quindi sigillato e affidato all'ufficio addetto alle spedizioni.

- Reparto di Industrializzazione che si occupa dell'industrializzazione di nuovi prodotti (la prototipazione è demandata allo Sviluppo Prodotto con sede di Roma) e della loro preventivazione in termini di ciclo e tempi di lavoro nonché della redazione delle schede tecniche. Tale preventivazione verrà poi testata ed eventualmente modificata tramite la pre-serie che ha luogo direttamente nelle isole produttive.
- Schedulazione che in base alle richieste e ai piani di produzione definiscono gli ordini di produzione (OdP) da assegnare ad ogni isola produttiva e reparto garantendone la saturazione.

Gli OdP rilasciati dalla schedulazione vengono resi visibili alla logistica Pre-Kit che si occupa di comporre i kit e portarli nelle isole per la lavorazione.

- Reparto Quality Assurance che partecipa alle fasi di sviluppo e revisione di prodotto gestendo la FMEA. Definisce le specifiche qualitative del processo e identifica azioni correttive in caso di deviazioni e ne verifica l'efficacia risolutiva nel rispetto del Manuale Qualità Bulgari che identifica gli standard di riferimento.

## **3 Progetto BMES**

Il Progetto BMES è nato con l'obiettivo di definire uno strumento innovativo di gestione dell'avanzamento della produzione all'interno di un'Isola di produzione, per agevolare il lavoro svolto dal Capo Isola, in un'ottica di "Lean Manufacturing".

Questo progetto nasce dopo un periodo di Test, svolto nei mesi precedenti, che ha permesso di avere una visione più immediata (Visual) e un flusso più snello dei processi all'interno dell'isola.

### **3.1 Test Visual Isola Pilota**

Vediamo brevemente il susseguirsi delle attività svolte durante il periodo di Test, precedentemente all'implementazione del sistema BMES.

Per rappresentare in modo immediato e visivo il flusso della produzione interno alle isole, si è messo in atto un Test Dinamico di un mese nell'Isola Pilota.

Si è partiti dalla necessità di analizzare e tener traccia dello stato di avanzamento dei carichi di lavoro di ciascun operatore, quindi è stato messo a punto un **Tabellone Visual** suddiviso in zone specifiche, separate da uno spazio, in modo da tener traccia della durata totale residua dell'ordine, cioè la sommatoria dei tempi std di tutte le operazioni dell'ordine, per qualsiasi Centro di Lavoro: Assemblaggio, Pulitura, Incassatura, Incisione Laser, Rodiatura, Forno (ordini al forno esterno dall'Isola, o interno all'isola solo per le due isole integrate), Buratto ad aghi o legnetti, Autocontrollo (pezzi finiti in attesa o controllati dal collaudo interno di produzione), Esterno (solo per gli ordini che rientreranno nell'Isola in una fase successiva) e Fermo (con indicazione degli ordini fermi, in attesa di componenti, pietre, etc).

Per ogni area si è definito l'elenco di tutti gli operatori, in modo da evidenziare gli ordini in carico a ciascuna risorsa, cioè in corso di lavorazione.

Sono stati definiti due contatori da associare ad ogni area di Lavoro, il primo indicatore indica il tempo immediatamente disponibile da lavorare per ogni CdL, mentre il secondo il tempo totale che ancora manca da essere lavorato, per ogni area.

- CONTATORE 1

**Tempo successivo da lavorare:** somma dei tempi standard di tutte le prime fasi su FR ancora da iniziare suddividendole per CdL (escluse esterni e fermi).

È necessario che lo Stato dell'Odp sia LA (lavorazione); Posizione Odp FR (Flow Rack) e titolare dell'Odp (vuoto).

- CONTATORE 2

**Tempo residuo da lavorare:** sommatoria dei tempi standard di tutte le fasi ancora da iniziare degli Odp in carico all'isola per CdL, presenti al Flow Rack o già in mano a operatori, (escluse esterni e fermi).

Assemblaggio						Pulitura finale			
Odp 1		Odp 2		Odp 3		Odp 4		Odp 5	
OR	10 min	OR	20 min	OR	15 min	PU	20 min	PU	20 min
PU	20 min	PU	20 min	PU	20 min	INC	15 min	INC	15 min
INC	15 min	INC	20 min	INC	15 min	PU	15 min	OR	20 min
PU	15 min	PU	15 min	PU	15 min				
		OR	30 min	OR	20 min				

Figura 3.1 Dettaglio Odp per Centro di Lavoro

CdL OR → CONTATORE 1: 45 Min.

CONTATORE 2: 115 Min.

CdL PU → CONTATORE 1: 40 Min.

CONTATORE 2: 175 Min.

Durante il Test, sono stati estrapolati da SAP gli ordini in carico all'isola e realizzati, tramite una tabella Pivot su foglio Excel, gli ordini di produzione cartacei da inserire nel tabellone identificando il tempo standard per ciascuna fase e il tempo standard residuo al termine dell'Odp, che manca dopo la conferma della fase precedente.

Questo ha permesso di avere una suddivisione visual per CdL e dello stato di avanzamento degli ordini di produzione, in modo da conteggiare i tempi totali e parziali per singola fase (CdL).

Sono poi stati suddivisi gli ordini con una bollinatura di colore rosso, a seconda dell'elenco inviato da Schedulazione, in modo da indicare la scadenza per la consegna nella settimana attuale.

Per la settimana seguente, vengono segnati con un bollino i successivi ordini, in scadenza, e sugli eventuali residui della settimana prima il bollino rosso viene crocettato, in modo tale da dare evidenza del ritardo nella consegna.

Infine sono stati aggiornati i Contatori di volta in volta, tramite tabelle pivot su foglio elettronico Excel e effettuate analisi.

### **3.2 Analisi del Test**

Dal test è apparso che per la complessità e per il valore del prodotto, si tende ad adottare una gestione **PUSH**, anticipando l'ingresso degli Ordini di Produzione nell'Isola, in modo da assicurare il tempo di consegna richiesto dal Cliente e quindi le date di consegna della schedulazione, ma l'avanzamento, in questo modo è gestito in base alla previsione dei fabbisogni del cliente, difficile da garantire per la tipologia del prodotto e per la varietà.

Quindi, la varietà del mix di prodotto (in media 20 tipologie di prodotto finito per Catalog Code) crea una complessità dei contatori tale, da non garantire una visione chiara del carico di lavoro.

Inoltre la presenza di un numero di Ordini di Produzione in carico all'Isola così elevato, è tale da limitare la capacità di selezione da parte del Coordinator, dell'OdP da assegnare all'operatore, non ottimizzando gli spazi del Tabellone (armadio/scaffalatura) e il sequenziamento in ottica consegne settimanali.

La Gestione della priorità degli OdP attraverso un adesivo rosso su ordini della schedulazione (consegna) settimanale, fa in modo che l'obiettivo sia raggiunto quasi sempre nel 90% dei casi, causando però un Lead time medio alto (14,95 giorni dalla data di presa in carico alla data dell'ultimo Timesheet) e l'assenza di una regola di prioritizzazione degli ordini, se non schedulazione settimanale.

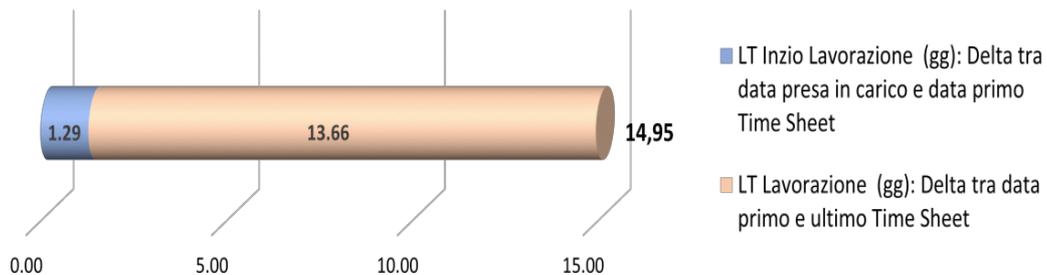


Figura 3.2 Lead Time medio dell'Isola

Le due criticità maggiori, individuate inseguito al test sono:

1. Necessità di avere un elenco delle consegne su un periodo più lungo (due settimane), in modo da dare evidenza al Capo Isola di quali Ordini di Produzione dare in carico agli operatori (bollino nero) una volta che le consegne della settimana (bollino rosso) sono state portate a termine per ciascun Centro di Lavoro.
2. I Contatori inizialmente pensati in ore, sono stati modificati in giorni di lavoro tenendo conto della produttività giornaliera pari alle otto ore lavorative alle quali vengono sottratte le 2 pause della giornata e la Riunione 5 minuti, dovuto al quantitativo di ore elevato rilevato dai Contatori.

Si è concluso che il flusso produttivo non è efficiente, creando problemi, ritardi e sprechi sia dal punto di vista dei tempi che degli operatori impiegati.

I principali punti di debolezza emersi sono:

- Visione limitata per il Capo Isola dei carichi di lavoro per Operazione
- Logica a chiamata del Lavoro da parte degli Operatori.
- Alimentazione dell'isola che non segue una logica e uno standard.

Tutto ciò comporta un costo per l'azienda e una forte dipendenza dal know-how del Coordinator dell'isola.

### **3.3 Proposte di miglioramento**

Una volta terminato il Test, le proposte di miglioramento sono state:

1. Il principale inconveniente dei sistemi Push è legato alle eventuali variazioni del piano di produzione, tipico nel caso di prodotti ad alto valore come i gioielli: se esso cambia, i prodotti che sono stati già lavorati, risultano non più necessari e devono quindi essere stoccati a magazzino in attesa di un loro eventuale futuro utilizzo.

La cosa positiva è che non essendo beni deperibili, possono attendere anche per un lungo periodo.

Il flusso degli ordini nell'isola, deve quindi seguire una Logica di tipo **PULL**, con richiesta da parte del Capo Isola, una volta terminata la schedulazione.

Nei sistemi pull, l'ordine tira la produzione, attraverso sistemi quali il kanban, creando il minor numero di scorte di disaccoppiamento e permettendo, al tempo stesso, di lavorare per l'ottimizzazione dei tempi di attraversamento dell'isola.

Il fattore guida potrebbe essere la riduzione del contatore 1, tenendo conto del tempo che intercorre tra la richiesta e la consegna dell'OdP dalla Logistica Pre-Kit all'isola (AS IS: 2 giorni), e dalla mancanza di ordini in fase di completamento.

Facendo particolare attenzione a rispettare le tempistiche richieste dal "cliente":

$$\frac{\text{Tempo di produzione}}{\text{Tempo di consegna}} \leq 1$$

Il tempo totale di produzione è inteso come il tempo totale che un prodotto impiega ad attraversare tutta l'isola, ossia a divenire prodotto finito, dal momento in cui si ordinano i semilavorati, e quindi il Kit di partenza, a quello in cui essi vengono trasformati in gioiello, passando attraverso le varie fasi del flusso produttivo.

Il tempo di consegna, è l'arco di tempo che intercorre dalla prenotazione del prodotto da parte del cliente, al momento in cui quest'ultimo desidera ricevere il gioiello.

I principali benefici della gestione Pull riguardano l'ottimizzazione del numero ordini per Cdl con riduzione dei colli di bottiglia e l'ottimizzazione del flusso di avanzamento

degli ordini gestendo eventuali insaturazioni mediante la polivalenza degli operatori a propria disposizione.

2. Logica Visual: gestione della priorità tramite bollinatura sulle buste degli Ordini di Produzione, non solo settimanale, ma sul lungo periodo (schedulazione settimanale e bisettimanale).
3. Necessità di tenere traccia di alcune attività che oggi non sono schedate nella giusta sequenza del ciclo di produzione, in modo da avere un maggior controllo d'avanzamento del prodotto e del flusso produttivo.

Quindi il Tabellone è pensato come uno scaffale, Flow Rack, composto da due elementi: un armadio a ripiani, contenente le couvette con all'interno gli Ordini di Produzione e un PC con schermate apposite, che permette a chi gestisce l'isola di monitorare in tempo reale e attuare le azioni necessarie, facendo delle veloci analisi/simulazioni mediante il cockpit stesso (contatori).

È necessario quindi monitorare, attraverso schermate apposite del cockpit, le aree del Flow Rack: in fase di visualizzazione standard i totali dei contatori 1 e 2 in minuti, e quindi il tempo residuo da lavorare vs. il tempo standard della fase dell'ordine in corso, mentre in visualizzazione dettagliata (cliccando in corrispondenza del contatore) il dettaglio degli ordini per quell'area (ordini in carico, n° pezzi, sap code, descrizione e fase da lavorare con il relativo tempo standard in minuti).



*Figura 3.3 Sviluppo Progetto*

## **4 Possibili Proposte**

Al termine del Test, sono stati pensati alcuni scenari operativi possibili, analizzando nel dettaglio tre possibilità simili tra loro, con lo stesso obiettivo di tracciabilità del livello di avanzamento della produzione attraverso logiche Visual.

La prima proposta vede una soluzione semplice, per arrivare alla più tecnologica, ma tutte sono caratterizzate da importanti automatismi che portano all'obiettivo finale di riorganizzare il lavoro interno all'isola e dell'attuale flusso degli ordini.

Per ogni scenario sono state confermate le attuali postazioni interne all'isola con le relative funzionalità e per ognuna la corrispondente soluzione definita.

### **4.1 Situazione Pre BMES**

L'OdP in forma cartacea riporta le fasi che lo compongono, identificate con un codice a barre, l'operatore tramite lettura del codice a barre con apposito palmare inserisce a sistema (PECI) la consuntivazione delle attività per i prodotti in lavorazione.

I dati di produzione (ore) vengono registrati a sistema e resi disponibili in tempo non reale (scarico dati a fine giornata).

Le operazioni di pesatura vengono effettuate su bilancia «offline» e i dati vengono registrati su apposito file Excel (attività di controllo del Coordinator).

Il ruolo di Coordinatore è quindi di allocazione OdP alle risorse dell'Isola in funzione del carico di lavoro e delle competenze specifiche (o singola lavorazione) e di conferma Odp una volta che sono stati lavorati dall'operatore, con eventuali conferme e valutazioni di scarti.

## **4.2 Proposta A**

La soluzione base vede l'introduzione in ogni Isola produttiva di una postazione apposita per il Flow Rack, ovvero uno scaffale modulare diviso per Area Centro di Lavoro in cui sono posizionate le couvette (e quindi i rispettivi ordini di produzione) con le funzioni pensate e riprodotte con il Tabellone Visual nel Test Dinamico descritto nel capitolo precedente.

### ***Flow Rack con totem + PC Capo Isola***

Il Flow Rack, quindi, è visto come un'entità fisica a sé, dotata vicino alla sua postazione di un Totem che consente a ciascun operatore di:

- Registrare l'inizio e la fine delle attività;
- Prendere in carico le couvette proposte e far partire il tempo sull'ordine;
- Depositare le couvette alla fine della lavorazione e stop del tempo relativo a quell'ordine di produzione.

Ciascun operatore è dotato di badge (NFC) per registrarsi, e ciascuna couvette è dotata di tag (RFid UHF) per identificare l'ordine di produzione che contiene (vale per tutto il processo).

L'identificazione della couvette in ingresso all'Isola e il passaggio delle couvette degli ordini finiti alla logistica, viene fatta al banco del Coordinatore con la presa in carico degli ordini di produzione.

I dati di lavorazione/produzione vengono presentati in real-time al Coordinatore su un «cruscotto».

Vediamo per ogni postazione, le funzionalità e le soluzioni (→) proposte dallo scenario A.

### **CAPO ISOLA**

- Presa in carico degli ordini → PC fisso alla propria postazione con sistema RFid UHF in modo da prendere in carico in modo massivo ordini all'interno della propria isola.
- Pesatura Semi Lavorati e Oro per OdP → Bilancia collegata al sistema.

- Check Real Time dei tempi di lavorazione → Contatori, allocazione e avanzamento degli ordini, tempo residuo, statistiche di varianza e produttività, approvazione richieste, inserimento fasi, gestione dei TimeSheet (con modifiche).

### **FLOW RACK**

- Prelievo e deposito covette → Scaffale Visual, no cassaforte, di dimensione standardizzata con interni modulari.
- Start-Stop fasi di lavorazione → Totem RFID con cui l'operatore interagisce identificandosi mediante badge NFC e leggendo tag su covette.
- Priorità ordini con bollinatura settimana in corso e successiva → Gestione manuale secondo allocazione impartita dal Coordinator.

### **OPERATORE**

- Gestione dei tempi, richiesta componenti → Gestione on-screen a Totem, dopo identificazione tramite Badge delle funzionalità richieste.
- Lettura schede tecniche → Totem con possibilità' di stampa.

### **AUTOCONTROLLO**

- Interfaccia collegata con il sistema per la compilazione dei pezzi controllati e delle difettosità riscontrate. In caso di rilavorazioni è prevista una fase dove consuntivare il tempo → Postazione PC fisso + sistema RFID UHF per identificazione covette e trasmissione informazioni a sistema.

### **MIDDLEWARE**

- Interfaccia con ERP SAP, PLM, Zucchetti per info presenza, possibilità' di lavorare una stessa fase da più operatori e Trasmissione dati real time.

### **4.3 Proposta B**

Il susseguirsi delle attività nello scenario B corrisponde a quello precedentemente descritto per lo scenario A, introducendo per ogni Operatore al proprio banco un Tablet personale.

#### ***Flow Rack con totem + PC Capo Isola+ Tablet***

Ad ogni operatore è quindi associato un Tablet sul quale vengono visualizzate informazioni che lo riguardano in Real time:

- Scorrimento del tempo relativo alla lavorazione in corso, anche se le registrazioni di Inizio e fine attività vengono sempre effettuate alle postazioni totem vicine al Flow Rack.
- L'operatore prende in carico la covette al totem, parte il timer e visualizza le informazioni sul proprio tablet; successivamente l'operatore restituisce la covette alla fine della lavorazione ed effettua lo stop del timer dal totem.
- Descrizione lavorazione + schede tecniche, grazie al software PLM.

Ciascun operatore dovrà essere dotato di badge (NFC) per registrarsi (vale per tutte le operazioni) e ciascuna covette è dotata di tag (RFid UHF) per identificare l'ordine di produzione che contiene.

L'identificazione della covette in ingresso all'Isola e il passaggio delle covette degli ordini finiti alla logistica, viene fatta al banco del Coordinatore con la presa in carico degli ordini di produzione.

Vediamo le funzionalità aggiuntive, sottolineate, e le soluzioni proposte dallo scenario B, rispetto allo scenario precedente:

#### **CAPO ISOLA**

- Presa in carico degli ordini → PC fisso alla propria postazione con sistema RFid UHF in modo da prendere in carico in modo massivo ordini all'interno della propria isola.
- Pesatura Semi Lavorati e Oro per OdP → Bilancia collegata al sistema.

- Check Real Time dei tempi di lavorazione → Contatori, allocazione e avanzamento degli ordini, tempo residuo, statistiche di varianza e produttività, approvazione richieste, inserimento fasi, gestione dei TimeSheet (con modifiche).

### **FLOW RACK**

- Prelievo e deposito covette → Scaffale Visual, no cassaforte, di dimensione standardizzata con interni modulari.
- Start-Stop fasi di lavorazione → Totem RfId con cui l'operatore interagisce identificandosi mediante badge NFC e leggendo tag su covette.
- Priorita' ordini con bollinatura settimana in corso e successiva → Gestione manuale secondo allocazione impartita dal Coordinator.

### **OPERATORE**

- **Gestione dei tempi, richiesta componenti e materiali di consumo** → Tablet nel quale l'operatore si identifica con badge NFC e gestione on-screen delle funzionalità richieste.
- **Lettura schede tecniche** → Tablet con possibilita' di stampa o di sola lettura (sistema PLM).

### **AUTOCONTROLLO**

- Interfaccia collegata con il sistema per la compilazione dei pezzi controllati e delle difettosità riscontrate. In caso di rilavorazioni è prevista una fase dove consuntivare il tempo → Postazione PC fisso + sistema RfId UHF per identificazione covette e trasmissione informazioni a sistema.

## MIDDLEWARE

- Interfaccia con ERP SAP, PLM, Zucchetti per info presenza, possibilità' di lavorare una stessa fase da più operatori e Trasmissione dati real time.

### **4.4 Proposta C**

La gestione delle attività per lo scenario C equivale allo scenario B precedentemente descritto, con l'introduzione di un display/led **Pick To Light** in ogni scompartimento del FlowRack, riprendendo uno strumento frequentemente usato in una realtà molto lontana, nei supermercati.

#### ***Flow Rack con totem + Led Pick to Light + PC Capo Isola + Tablet***

L'inizio e la fine delle attività di lavorazione sono registrate dagli operatori alle postazioni (totem) vicine al Flow Rack.

- L'operatore prende in carico la covette accedendo al totem con badge NFC, il sistema (scheduler) accende display/led della posizione nel FR in cui prelevare la covette. Preleva la covette dalla postazione accesa e la posiziona sul totem, in modo che parte il timer e visualizza le informazioni sul proprio tablet.
- L'operatore restituisce la covette alla fine della lavorazione accedendo al totem con badge NFC e posiziona la covette sul totem in modo da stoppare il timer e lo scheduler accende il display/led della posizione nel FR in cui depositare la covette. Eventuali errori di posizionamento e prelievo devono essere gestiti dal coordinator.

Ciascun operatore è dotato di un Tablet sul quale vengono visualizzate informazioni in Real time, relative al proprio lavoro:

- Visione dello scorrere del tempo relativo alla propria fase;
- Descrizione lavorazione + lettura schede tecniche

Ciascun operatore deve essere dotato di badge (NFC) per registrarsi (vale per tutte le operazioni) e ciascuna couvette è dotata di tag (RFId UHF) per identificare l'ordine di produzione che contiene.

L'identificazione della couvette in ingresso all'Isola e il passaggio delle couvette degli ordini finiti alla logistica, viene fatta al banco del Coordinatore con la presa in carico degli ordini di produzione.

Vediamo le funzionalità aggiuntive, sottolineate, e le soluzioni proposte dallo scenario C, rispetto allo scenario precedente:

### **CAPO ISOLA**

- Presa in carico degli ordini → PC fisso alla propria postazione con sistema RFId UHF in modo da prendere in carico in modo massivo ordini all'interno della propria isola.
- Pesatura Semi Lavorati e Oro per OdP → Bilancia collegata al sistema.
- Check Real Time dei tempi di lavorazione → Contatori, allocazione e avanzamento degli ordini, tempo residuo, statistiche di varianza e produttività, approvazione richieste, inserimento fasi, gestione dei TimeSheet (con modifiche).

### **FLOW RACK**

- Prelievo e deposito couvette → Scaffale Visual, no cassaforte, di dimensione standardizzata con interni modulari.
- Start-Stop fasi di lavorazione → Totem RFId con cui l'operatore interagisce identificandosi mediante badge NFC e leggendo tag su couvette.
- Priorita' ordini con bollinatura settimana in corso e successiva → Gestione manuale secondo allocazione impartita dal Coordinator.
- **Schedulatore di priorità** → SW di schedulazione dei Job collegato con produzione attraverso un sistema Pick To Light

### **OPERATORE**

- Gestione dei tempi, richiesta componenti e materiali di consumo → Tablet nel quale l'operatore si identifica con badge NFC e gestione on-screen delle funzionalità richieste.
- Lettura schede tecniche → Tablet con possibilità' di stampa o di sola lettura (sistema PLM).

### **AUTOCONTROLLO**

- Interfaccia collegata con il sistema per la compilazione dei pezzi controllati e delle difettosità riscontrate. In caso di rilavorazioni è prevista una fase dove consuntivare il tempo → Postazione PC fisso + sistema RFID UHF per identificazione covette e trasmissione informazioni a sistema.

### **MIDDLEWARE**

- Interfaccia con ERP SAP, PLM, Zucchetti per info presenza, possibilità' di lavorare una stessa fase da più operatori e Trasmissione dati real time.

## 5 Proposta Tecnologica scelta e approvata

Una volta evidenziata la fattibilità degli scenari tecnologici, descritti nel Capitolo precedente, e inseguito alla presentazione ad opera del Manager di Progetto BMES, all'Operations Committee di Bulgari Gioielli S.p.A., è stato selezionato e confermato lo Scenario B.

Quindi, il Tabellone Visual, all'interno dell'isola produttiva, presentato nei capitoli precedenti, è stato immaginato come un Flow Rack composto da due elementi: un armadio/scaffalatura contenente gli OdP all'interno dei relativi vassoi con abbinato il relativo supporto e un cockpit di monitoraggio che consentirà a chi gestisce l'isola di controllare in tempo reale e intraprendere le dovute azioni, facendo anche delle veloci analisi/simulazioni mediante il la propria postazione.

La necessità di un middleware (connessione tra programmi informatici) in grado di rappresentare le funzioni e le esigenze definite con la proposta B hanno portato alla scelta del Manufacturing Execution System (MES).

L'obiettivo del progetto BMES è l'introduzione di un sistema di controllo del processo produttivo Bulgari attraverso l'adozione di nuovi strumenti hardware e software.

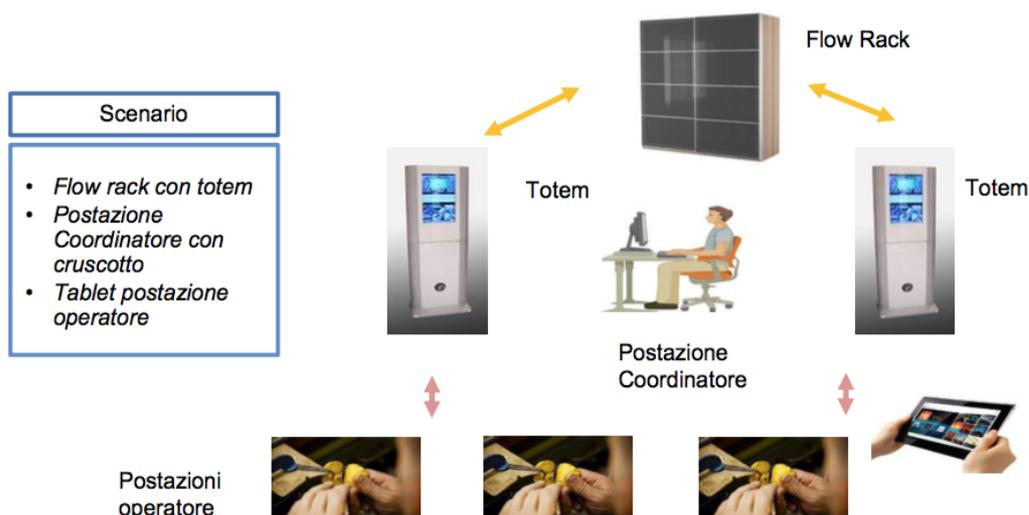


Figura 5.1 Composizione Isola

La composizione dell'isola vede confermate la postazione del Coordinator, del banco Operatore e del banco Autocontrollo con l'introduzione del: FlowRack, Totem (2 posizionati vicino al FlowRack), Tablet (per ogni Operatore) e Cockpit (PC per Coordinator e Vice).

Tutte le postazioni saranno dotate di tecnologia di lettura ottica (barcode) mentre solo la postazione Totem e quella coordinatore saranno dotate di tecnologia di identificazione RFID. Laddove siano presenti entrambe le tecnologie di identificazione la tecnologia ottica è da considerarsi come backup della tecnologia RFID.

L'oggetto che si sposta da una postazione all'altra è l'OdP. L'ordine di produzione è identificato da un codice univoco ed è collegato in modo univoco ad un codice SAP di prodotto e ad una quantità da produrre.

L'OdP è inoltre intestatario di un insieme di fasi di lavoro che costituiscono il riferimento per i timesheet di esecuzione.

Alla base del progetto c'è una nuova forma di identificazione degli ordini di produzione (OdP): la tecnologia RFID, l'utilizzo della tecnologia NFC per l'identificazione degli operatori e l'adozione di una piattaforma software denominata Quadra.



Figura 5.2 Funzionalità BMES

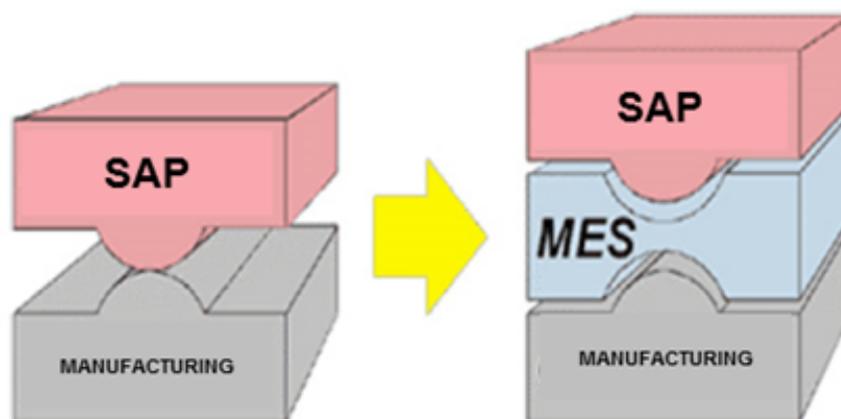
## 5.1 Manufacturing Execution System: MES

Le tecnologie MES sono tecnologie ICT (Information and Communication Technologies) in grado di raccogliere, standardizzare, organizzare, condividere e integrare le informazioni provenienti dal campo che normalmente restano isolate perché molto spesso cartacee, poco precise e/o conservate in sistemi di supervisione e automazione isolati fra loro.

Il MES è un software per la gestione e il monitoraggio della produzione all'interno dell'Isola. L'obiettivo di tale sistema è quello di migliorare la produttività e ridurre i tempi di produzione pur continuando a produrre prodotti di qualità, considerato un fattore chiave per incrementare le performance della produzione.

Il MES coinvolge gli ordini, gli avanzamenti in quantità e tempo, il magazzino, nonché i dispositivi installati a bordo macchina, per dedurre informazioni utili ad integrare l'esecuzione della produzione ed al suo controllo.

L'obiettivo di una soluzione MES è quello di colmare il gap che attualmente esiste fra i sistemi gestionali e i reparti produttivi permettendo di ottimizzare i processi e i flussi logistici mettendo a disposizione informazioni in tempo reale, chiare, esatte e raccolte in automatico. La disponibilità di dati certi consente di scoprire i costi occulti in produzione, valorizzare correttamente i magazzini, mantenere in controllo i processi minimizzando gli scarti e trasmettere all'ERP aziendale informazioni precise per calcolare esattamente i costi e pianificare adeguatamente la produzione minimizzando le inefficienze.



*Figura 5.3 Gap tra ERP e controllo degli impianti e sistemi di supervisione*

Attualmente l'azienda utilizza il sistema SAP ERP che è un sistema Enterprise Resource Planning, software di gestione che integra tutti i processi di business rilevanti di un'azienda. Questo sistema serve per gestire tutte le informazioni rilevanti, permettendo l'accesso ai dati gestionali a tutte le funzioni dell'azienda in maniera integrata, modulare e scalabile.

Il MES dovrà quindi gestire le informazioni e l'interazione con SAP con l'obiettivo di aggiungere funzioni che consentano un miglioramento del controllo dei dati di processo.

Una volta reso efficiente il processo e coerente con la tipologia del prodotto, l'introduzione del MES ha portato ad alcune possibilità, diventate indispensabili per l'azienda:

- Connessione Real time tra MES e software ERP SAP dell'azienda per ricevere ordini di produzione, inviare i risultati, rapporti di stato, consumo di materie prime, calcolare il valore delle attività per l'aggiornamento automatico delle scorte di pietre preziose, semi-preziose, dure e semilavorati.
- Aggiornamenti in tempo reale delle informazioni, in modo che i dati di produzione e di qualità possono essere memorizzati in un unico database.
- Necessità di un modo affidabile di misurazione della produzione.

## **5.2 Funzionalità del BMES**

Alla luce dei risultati dello studio, sono stati individuati i seguenti obiettivi cardine per la realizzazione del sistema MES verticale Bulgari Gioielli (BMES): migliorare l'efficienza (produttività) dei processi correnti grazie a una migliore visibilità dell'avanzamento della produzione, automatismi di sistema, alla riduzione dell'errore umano (Introduzione tecnologie digitali); migliorare il monitoraggio dei processi attraverso la registrazione di ulteriori dati nei passaggi critici del processo e razionalizzare il flusso informativo e gli scambi di informazioni tra i diversi attori di processo.

È possibile riassumere le macro funzionalità richieste nei seguenti punti:

- Avanzamento produzione;
- Rilevazione tempi;
- Funzionalità a disposizione del coordinator;
- Flow Rack visual;
- Assegnazione ordini a isola;
- Ritiro ordini da isola;
- Integrazione con il laser per incisione seriali;
- Reportistica live a supporto.

Funzioni Generali	Postazioni			Funzionalità Logistica
	Coordinatore	Totem	Operatore	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avanzamento Produzione</li> <li>• Rilevazione tempi</li> <li>• Flow rack</li> <li>• Assegnazione Ordini a Isola</li> <li>• Ritiro Ordini da Isola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assegnazione Ordini a Isola</li> <li>• Reportistica live a supporto</li> <li>• Avanzamento Produzione</li> <li>• <i>Funzionalità a disposizione del Coordinatore</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avanzamento Produzione</li> <li>• Rilevazione tempi</li> <li>• Reportistica live a supporto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilevazione tempi</li> <li>• Richiesta componenti</li> <li>• Gestione micro lavorazioni</li> <li>• Consultazione documentazione e tecnica (link con PLM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assegnazione Ordini a Isola</li> <li>• Ritiro Ordini da Isola</li> <li>• Integrazione con il laser per incisione seriali</li> </ul>

Figura 5.4 Riassunto Funzionalità' per postazione

I CID degli utenti del sistema sono mantenuti su SAP tramite PECl, mentre su MES sono definiti i ruoli e le modalità di accesso al sistema (login/password e applicazioni abilitate). Anche ogni isola deve essere identificata e numerata attraverso l'interfaccia SAP, come gli operatori, in modo che i sistemi possano parlarsi tra di loro.



Figura 5.5 Elementi BMES

Gli Ordini di Produzione sono rappresentati da un'etichetta (TAG) RfId, contenente tutte le informazioni relative a quell'ordine. La tag è un link per lo scambio tra Data Base.

Le conferme delle fasi che avvengono sul nuovo sistema BMES devono essere trasferite su SAP quasi Real time, in modo da consentire il processamento degli ordini.

Nel caso di spostamento di un ordine da un'Isola all'altra (solo per Ordini di Produzione con fase terminata) si effettuava prima il movimento del peso e dello spostamento di magazzino di appartenenza su SAP, ed era necessario aggiornare il ciclo con i Centri di Lavoro dell'isola di destinazione, con il BMES tutto ciò avviene in automatico, inseguito alla presa in carico dell'ordine tramite bussolotto RFID (le statistiche dovranno considerare che l'OdP è stato lavorato fino ad un certo punto in un'Isola poi in un'altra).

Il ritiro del prodotto finito da parte di logistica prevede che la presa in carico del prodotto sia fatta contemporaneamente tra Coordinator e responsabile della logistica e che la registrazione avvenga su BMES in modo da sostituire il passaggio su PECL.

Il MES deve essere collegato al laser di incisione e serializzazione in modo da associare direttamente i seriali (generati da SAP) incisi su ciascun prodotto, in modo da permettere alla logistica di rilevare in automatico il codice nel momento della spedizione dell'ordine.

Gli Enti di Logistica e Autocontrollo hanno la possibilità di visualizzare con il BMES il Prodotto Finito di ciascuna isola, in modo da programmare e schedare ritiri e controllo campionati, senza più rischiare di non avere OdP pronti per il ritiro.

Il BMES è caratterizzato da un sequenziatore, che grazie ad un algoritmo interno di prioritizzazione, propone l'ordine da lavorare, quindi quale ordine prelevare dal FlowRack.

L'algoritmo sequenziatore e le funzioni di controllo basano la loro logica sulla matrice delle competenze.

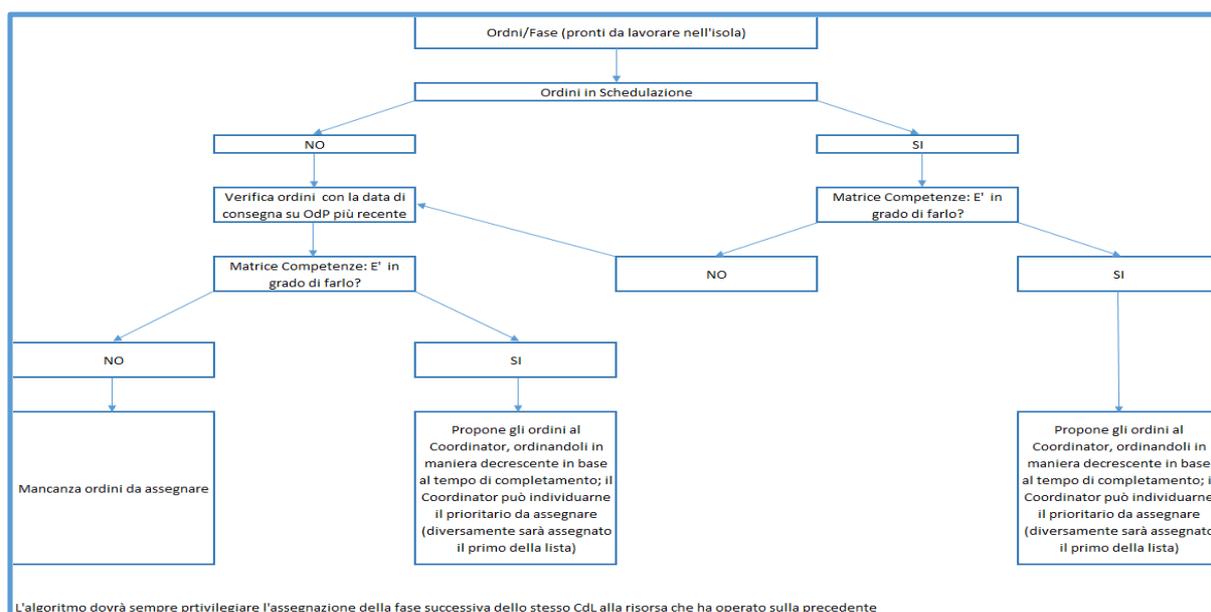


Figura 5.6 Algoritmo di prioritizzazione



coincide con la data fine cardine), Tempo residuo completamento fasi (decrescente) e Fase già svolta dall'operatore (dare priorità se una delle fasi precedenti nell'OdP è già stata svolta dallo stesso operatore).

### 5.2.1 Postazione Totem

L'applicazione Totem costituisce il collegamento tra il FlowRack e il sistema. Alla postazione Totem gli operatori accedono quindi, nella maggior parte dei casi, nei momenti in cui ci sia da interagire con il FlowRack (FR).

La funzione del totem è quella di:

1. Gestire le assegnazioni in maniera automatizzata degli ordini di lavoro secondo logiche e criteri previsti nell'algoritmo di assegnazione.
2. Gestire lo start dei tempi delle fasi di lavoro.
3. Gestire le dichiarazioni di conferma fase e visualizzazione della varianza e il successivo deposito del materiale sul FlowRack.
4. Gestire i fermi per richiesta componenti, validazione scarti o sdoppiature con contemporaneo deposito al FlowRack.



Figura 5.8 Postazione Totem

Le risorse vanno ai Totem, si autenticano con il proprio Badge al lettore NFC. All'operatore viene richiesto quale tipo di presa intende effettuare, se abilitato può operare su CdL a presa singola oppure multipla. La presa multipla è relativa a fasi di: Insaponatura, Rodiatura, Buratto

e Forno (per le quali non si parla di tempo puntuale, ma totale ripartito sulle quantità). Per presa multipla si intende la creazione di un accorpato di più OdP con stessa fase da eseguire, dove il tempo consuntivato viene ripartito sugli OdP alla conferma della fase. La presa singola è relativa all'attività da svolgere su un singolo OdP.

Il Sistema mostra il primo ordine "disponibile" secondo l'algoritmo sequenziatore e la matrice di competenza.

Viene visualizzata una maschera (di assegnazione) che mostra un unico OdP con i seguenti dati: numero Ordine, descrizione, quantità e la posizione/fase del FR da cui prelevare la couvette. Il Sistema si pone in attesa di lettura del tag RFID.

L'operatore preleva l'ordine dal FR e lo deposita sul vassoio; il sistema compie una verifica in tempo reale per verificare se l'OdP posto sul vassoio sia effettivamente quello proposto. In caso di esito negativo viene dato messaggio per evidenziare l'errore; l'operatore procede a riposizionare la couvette sul FR e il software invita l'operatore a prelevare quella corretta, altrimenti l'operatore conferma di procedere con un ODP diverso da quello proposto. Dal momento della "conferma presa" e start tempo, parte il count-down sull'OdP prelevato e viene stoppato il tempo sulla causale di perdita movimentazione (tempo morto in cui l'operatore non sta lavorando nessuno OdP) che dovrà essere riversato sull'Ordine. Da questo momento in poi le informazioni, compresa la documentazione tecnica dell'attività, saranno visualizzabili sul tablet alla postazione dell'operatore.

Nel caso in cui un ordine debba essere lavorato da più di una risorsa, le persone che eseguono l'attività successivamente alla risorsa titolare, che ha prelevato l'OdP dal FlowRack, devono leggere l'OdP tramite lettore barcode dal tablet della propria postazione senza più passare dal totem.

La conferma della fase al totem ha l'effetto di chiudere la fase attiva (bloccando il tempo) e di far avanzare l'ordine alla fase successiva.

L'operatore premendo sul pulsante di Conferma fase: chiude la fase e rende disponibile l'ordine a passare alla fase successiva; perde l'accorpamento (in caso di ordini accorpati) e perdere la titolarità sulla fase dell'ordine.

L'operatore per procedere con la conferma di fase dovrà indicare l'OdP (o gli OdP) che intende confermare; per far questo deposita gli ODP nell'apposito contenitore del totem e premere il bottone START LETTURA RFID.

L'operatore dovrà dichiarare quantità buone ed eventuali scarti (quantità scarti maggiore di 0) o la necessità di procedere con una sdoppiatura (quantità buoni + quantità scarti, inferiore alla quantità ODP) per far andare avanti solo parte dell'ordine. Il passaggio successivo sia in caso di conferme su ODP singolo sia su accorpato prevede di giustificare la varianza se il tempo impiegato è al di fuori del margine di tolleranza (+/- 5%).



Figura 5.9 Dichiarazione Varianza

L'ultima maschera che appare riporta le indicazioni sulla fase successiva dell'OdP appena confermato per permettere all'operatore di depositare la covette nell'area corretta.

Nel caso di dichiarazione di scarti, all'operatore verrà indicato di depositare la covette nell'area del FR "Fermo per validazione" in attesa di validazione scarti/sdoppiature da parte del Capo isola.

Nel caso in cui una risorsa si sposti da un'isola all'altra si dovrà gestire il prestito.

In caso di trasferimento la persona dovrà identificarsi al Totem dell'Isola che la ospita ed in automatico la persona sarà assegnata all'isola ricevente in termini di presenza ed anche come visibilità del Timesheet che da quel momento in poi saranno in carico alla nuova isola.

### 5.2.2 Postazione Operatore

L'applicazione Operatore racchiude tutte le funzionalità operative che possono essere eseguite direttamente dall'operatore sul proprio posto di lavoro.

Queste si riassumono in:

1. Funzioni relative ai Timesheet (start, stop, nuovo ordine in carico, Set-up).
2. Funzioni tecniche relative alla fase in lavorazione (gestione del laser di incisione, consultazione delle schede tecniche).

### 3. Funzioni di Autocontrollo.



Figura 5.10 Postazione Tablet

Il login avviene avvicinando il badge personale (in dotazione a ciascun operatore) al lettore NFC posizionato sul retro del tablet.

Viene quindi presentata la maschera operatore con i dati relativi all'ordine o alla fase di perdita che l'operatore stava eseguendo al momento del log out.

Nel caso l'operatore abbia appena fatto un'assegnazione al totem vengono presentati i dati del nuovo ordine.

La pressione del tasto STOP blocca il tempo (blocco Timesheet) sulla fase in lavorazione oppure il tempo di perdita o set-up. Questa funzione viene utilizzata tipicamente a fine giornata o per la pausa pranzo.

La funzione di START permette di far ripartire il tempo su una fase precedentemente sospesa e il tempo standard assume il valore pari al tempo previsto per la fase, mentre il tempo di varianza indica la differenza tra il tempo obiettivo e il tempo consuntivo. Finché la varianza è negativa significa che l'operatore sta rispettando i tempi previsti per lo svolgimento della fase. Per riprendere il tempo deve aver dapprima selezionato un ordine, ciò può avvenire in due modalità: o tramite la maschera a video vede tutti gli ordini in carico e richiama l'ordine che vuole riprendere; o attraverso lettura del barcode.

La funzione di START può essere usata solo su OdP assegnati all'operatore, cioè OdP di cui ha

fatto il prelievo al Totem ed ha la titolarità lui o qualche altra risorsa.

Il tablet Operatore consente l'apposita funzione per la gestione di causali di perdita, l'operatore selezionando questa funzione bloccherà il tempo sull'OdP e potrà poi selezionare la causale di perdita da attivare (pausa, riunione 5 minuti...). Allo stop della causale si riattiva il tempo diretto su OdP.

Novità rispetto a prima, è la possibilità di richiedere componenti da parte degli operatori, inviando una notifica al Coordinatore. La richiesta può essere fatta per più componenti riferiti alla BOM e per un numero (quantità) maggiore di zero, attraverso la funzione "richiesta componente". Il sistema mostra l'elenco dei componenti della BOM e chiede di selezionare il componente, le quantità, la causale (corrispondente a una tabella che Bulgari dovrà fornire). Se il componente non è tra quelli selezionabili indicherà "Altro" rinviando al Coordinatore la scelta.

Altra funzionalità, premendo sul pulsante "DOC TECNICA", si apre automaticamente il programma ARAS PLM relativamente alla pagina di ricerca documentazione tecnica. Il BMES popolerà automaticamente il campo di ricerca con il SAP CODE dell'OdP che si sta lavorando, aprirà l'applicazione PLM per la consultazione delle schede tecniche del prodotto in lavorazione.

### 5.2.3 *Postazione Coordinator*

L'applicazione Coordinator racchiude tutte le funzionalità di controllo relativamente agli OdP gestiti dall'isola.

Queste si esplicano in:

1. Funzioni per l'ottimizzazione delle risorse (pre-assegnazioni, verifiche carichi...)
2. Funzioni di controllo per l'ingresso e l'uscita degli OdP dall'isola (presa in carico, validazione uscita).
3. Funzioni di verifica del flusso operativo (validazione scarti, richieste componenti, sdoppiature).

#### 4. Funzioni di controllo e validazione dei timesheet.

The screenshot displays the BVLGARI MES interface. At the top, there's a header with the BVLGARI logo and search filters. Below is a table with columns for various data points. A context menu is open over one of the rows, showing options like 'Ordinamento Decrescente', 'Accesso Ordinarmento', 'Esporta tutti i dati', 'Esporta in righe selezionate', and 'Seleziona Colonne'. At the bottom, there's a control panel with buttons for 'RFID', 'Officio', 'Prendi in carico', 'Assegna', 'Assegna operatore', 'Togli priorità', 'Richiesta', 'Stop Timesheet', 'Blocca/Disblocca', and 'Accompagnamento'.

OSP	Accoppiato	Material	Descr.	Offine	Offlog	Ep	Descr.	Priorità	CS	W	Stato	Caudo	Alleanza	Stato	Operatore	Qta	T.0001sec	Res/Sec
Operazione OSP	80325	AC00	349	SR Serpente PG Mag 1 RON	06/01/2009	06/01/2009	400	Assemblaggio	---	ASS		RL	MANG			10	1900	20
Pre assegnazione operatore	80325	AC00	349	SR Serpente PG Mag 1 RON	06/01/2009	06/01/2009	500	Assemblaggio	---	ASS		PER	MANG			10	1900	20
Pre assegnazione macchina	80325	AC00	349	SR Serpente PG Mag 1 RON DENTRO CILINDRO DROGATO	06/01/2009	06/01/2009	300	Assemblaggio	---	ASS		PER	MANG			10	1900	20
Verifica Time sheet	80325	---	3518	SR Ser. W3 AND FULL HWS Netw. SERPENTE	06/01/2009	06/01/2009	200	Assemblaggio	---	BSS		RL	---			12	1200	100

Figura 5.11 Postazione Coordinator

All'ingresso degli ordini nell'isola il coordinator effettua la presa in carico massiva degli stessi. L'attività viene effettuata alla postazione del Coordinator, dotata di Device di lettura Rfid. La presa in carico sul MES sostituisce l'attività su PECE. All'atto della presa in carico si deve aver visibilità del peso caricato dalla logistica, che deve essere poi trasferito sul MES.

Le richieste componenti effettuate dalle risorse devono essere visibili sul Cockpit del Coordinator (che può eventualmente modificarle) e devono essere riversate su SAP dopo l'approvazione.

Il Coordinator dispone di un cockpit su cui ha visibilità dei contatori per area e il dettaglio di ciò che le risorse stanno lavorando (con tempo residuo di completamento).

Inoltre, sul cockpit è possibile avere visibilità della sequenza degli ordini data dal "sequenziatore", che può eventualmente essere modificata per altre necessità.

Alla fine di ogni giornata lavorativa spetta al Coordinatore l'onere della convalida del Timesheet della giornata lavorativa stessa, con le eventuali modifiche/aggiunte per far quadrare il tempo presenza. Non vi sono controlli bloccanti riguardo ai tempi di validazione; il coordinatore può pertanto approvare timesheet anche in tempo reale. L'area software di controllo del timesheet permette di selezionare la data di analisi. Per ogni

operatore/macchina viene popolata la griglia delle registrazioni con l'indicazione a fondo pagina del confronto tra tempo timbrata (da Zucchetti) e tempo registrazioni.

Il MES non consente l'inserimento di buchi temporali. Una volta convalidato il Timesheet (tramite apposita funzione sul software del Coordinatore) questo assume uno stato specifico ("Approvato") e i dati potranno passare in SAP.

### 5.3 Processo BMES Isola Produttiva

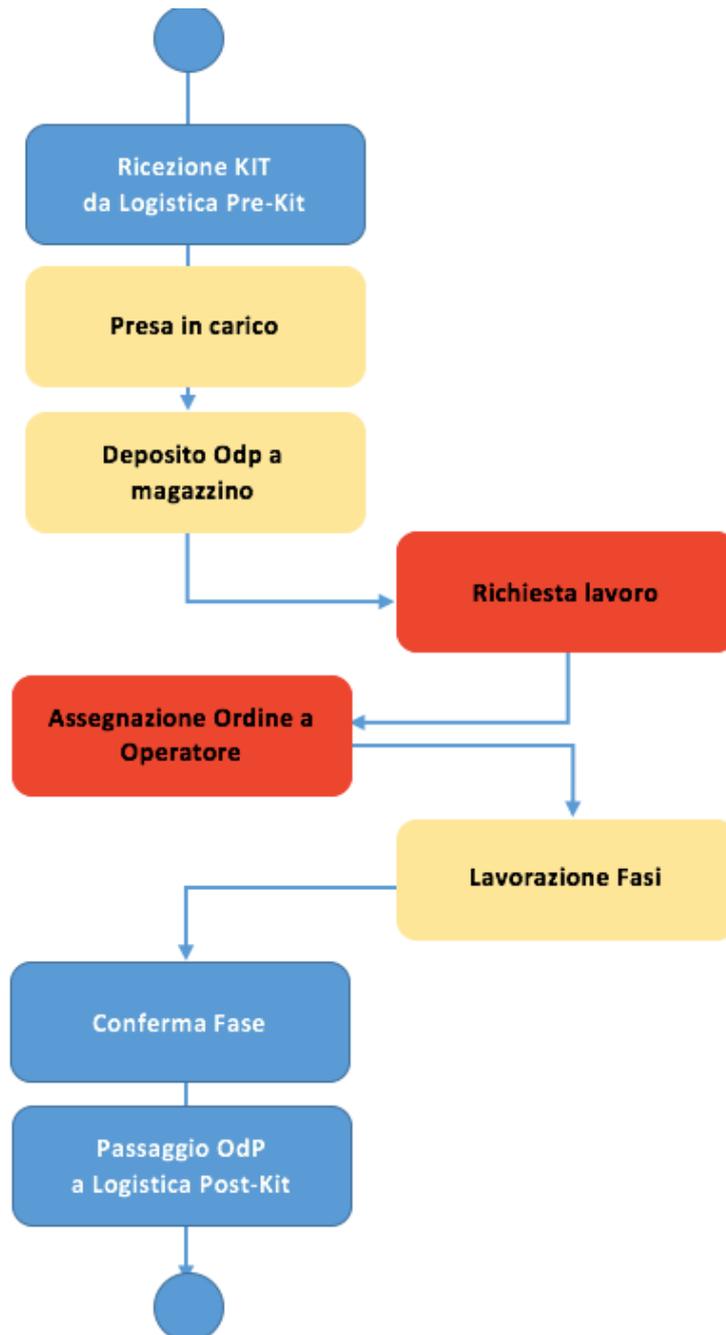


Figura 5.12 Attività interne all'isola con BMES

Le principali variazioni, dovute all'introduzione del BMES, rispetto al modello precedente di gestione delle attività all'interno dell'isola sono:

- Gli ordini entranti sono presi in carico dal Capo Isola in modo massivo, attraverso un Device di lettura RFIId collegato alla postazione del Coordinator, invece che effettuare il passaggio per ogni singolo OdP tramite PECl e pesatura dell'oro.
- Gli ordini non vengono più sigillati all'interno della cassaforte dell'isola, e prelevabili solo dal Capo Isola al momento dell'assegnazione alla risorsa, ma disposti in modo visual nell'area FlowRack corrispondente la prima fase di lavorazione riportata nel ciclo, in modo da avere maggior evidenza di ciò che l'isola ha in carico e su quale attività si è maggiormente in ritardo o maggiormente scarichi.
- Si riducono le richieste di OdP da lavorare da parte degli operatori attraverso la modalità di "logica a chiamata", infatti ora sono loro personalmente a richiedere lavoro al totem identificandosi con il badge e prendere in carico l'ordine proposto senza più dover attendere l'assegnazione da parte del Coordinator. Viene quindi meno il lavoro di assegnazione del lavoro ad ogni singola risorsa, poichè è il totem stesso a proporre il lavoro in base al sequenziatore (schedulazione) e alla matrice delle competenze di ciascun operatore. Ciò permette al capo Isola di dedicarsi ad attività di check e monitoraggio a maggior valore aggiunto.
- La chiusura di ciascuna fase non è più effettuata dal Capo Isola, ma ogni risorsa al termine della lavorazione di una fase, si reca al totem identificandosi con il proprio badge per la chiusura della fase e lo stop contestuale del proprio timesheet su quell'ordine. Sarà poi il totem a restituire all'operatore il successivo ordine da prelevare.

### 5.3.1 Tecnologia RFId

Il progetto BMES adotta la tecnologia RFID UHF per il riconoscimento degli OdP. Le postazioni in cui questa tecnologia è stata attiva sono le postazioni Totem e le postazioni coordinatore.

Con l'acronimo RFID (dall'inglese Radio-Frequency IDentification, in italiano identificazione a radiofrequenza) si intende una tecnologia per l'identificazione e memorizzazione di informazioni, basata sulla capacità di raccogliere dati attraverso particolari etichette elettroniche, chiamate TAG e sulla capacità di queste di rispondere all'integrazione a distanza da parte di appositi apparati fissi o mobili, chiamati reader.

Questa identificazione avviene mediante radiofrequenza, grazie alla quale un reader è in grado di comunicare e aggiornare le informazioni contenute delle tag che sta leggendo.

Le periferiche di lettura RFID possiedono un indirizzo IP statico assegnato, la stessa cosa deve avvenire per le postazioni totem e coordinato, per le quali è previsto un collegamento ad un reader RFId. La comunicazione tra BMES e unità di lettura avviene attraverso il modulo software HARTING Middleware. Tale modulo è progettato per istituire un colloquio continuo con tutte le periferiche del progetto e fornire, attraverso web services, lo stato delle letture di ciascuna periferica.

### 5.3.2 Tag RFId

Il progetto BMES non produce etichette RFID ma legge le etichette prodotte dalle funzioni SAP preposte.

La TAG RFId è un'etichetta personalizzata, stampabile con stampanti con testine di stampa da 6 pollici, personalizzabile nelle dimensioni e nel contenuto sia leggibile all'esterno, che leggibile attraverso device.

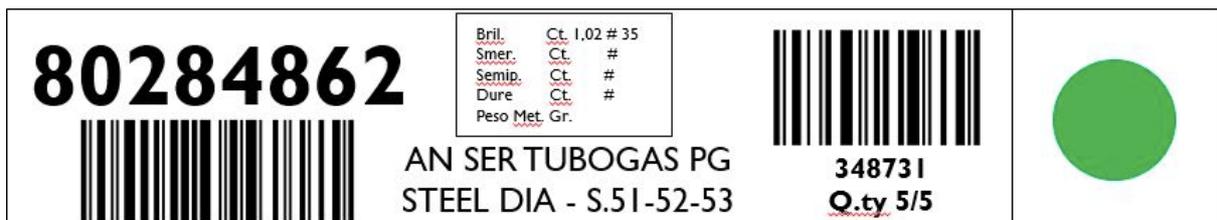


Figura 5.13 Tag RFId

Gli elementi fondamentali che l'etichetta deve necessariamente riportare solo:

- il numero dell'OdP e il relativo codice a barre,
- il testo contenente la descrizione dell'ordine e la relativa misura,
- il Sap Code dell'ordine e il relativo codice a barre,
- riquadro in alto contenente un riassunto della BOM, ossia contenente peso dei Semi Lavorati e delle pietre preziose,
- quantità dell'ordine finale e attuale.

I momenti in cui è prevista la stampa delle etichette RFID sono riconoscibili nell'area della logistica quando vengono create le buste che accompagnano gli ordini e nel momento di sdoppiatura dell'ordine o creazione di scarti, dove è necessario stampare i nuovi ordini oggetto della sdoppiatura (padre e figlio/A) o scarto.

### *5.3.3 Tecnologia NFC*

Il progetto BMES prevede che l'identificazione del personale che accede alle applicazioni avvenga attraverso identificazione NFC.

Le applicazioni oggetto di riconoscimento sono quelle che nel documento sono state denominate come Totem, postazione Coordinatore, postazione Operatore. Queste applicazioni sono eseguite in modalità browser.

La tecnologia NFC è una combinazione d'identificazione senza contatto e altre tecnologie di connettività. Contrariamente ai più semplici dispositivi RFID, l'NFC permette una comunicazione bidirezionale: quando due apparecchi NFC vengono accostati entro un raggio di 4 cm, viene creata una rete peer-to-peer tra i due ed entrambi possono inviare e ricevere. L'NFC può essere realizzato direttamente tramite un chip integrato e la trascrizione di un codice identificativo.

## 6 Vantaggi BMES

Si è partiti con il Go Live della prima isola, Isola Pilota, il cui Coordinator ha partecipato a tutto l'avanzamento e all'implementazione del progetto, il 5 Giugno 2017.

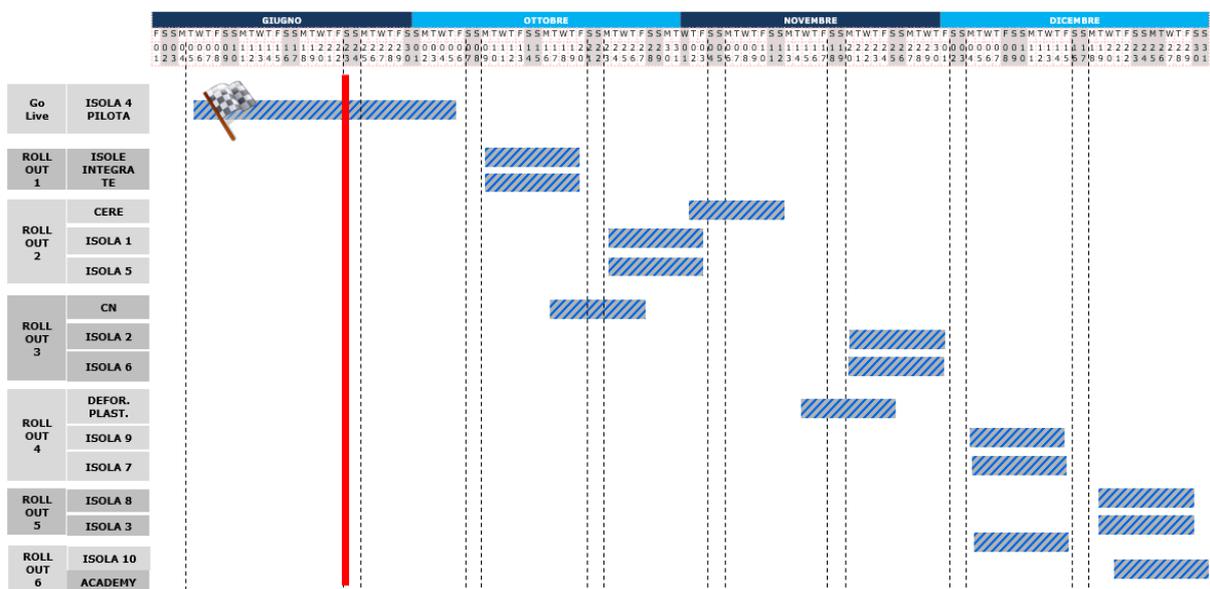


Figura 6.1 Piano di Progetto- Focus Roll Out

Con Test Pilota significa:

- Verificare il funzionamento del nuovo sistema in ambiente di produzione;
- Raccogliere feedback per eventuali miglioramenti/aggiustamenti;
- Verificare le modalità e tempi di formazione/introduzione del nuovo sistema per ottimizzare la partenza di tutte le altre isole/reparti;
- Valutare gli impatti, errori, difficoltà nell'avvio di un'isola/reparto.

Abbiamo chiesto, una volta partiti con il nuovo sistema, nel primo mese, agli operatori di segnalare le problematiche riscontrate immediatamente al capoisola o all'ME di riferimento e successivamente discusse durante la riunione giornaliera capoisola - core team, in modo da risolvere tempestivamente eventuali problemi o recepire eventuali miglioramenti (Feedback positivi).

Sono state aperte, grazie ai feedback degli operatori, da Settembre 2017 a Febbraio 2018, 450 nuove Issue e Suggestimenti e messe in atto 50 nuove Evolutive e altre 20 sono in cantiere, sia lato interfaccia, sia gestione del flusso, che hanno riportato notevoli miglioramenti rispetto allo stato iniziale di progetto.

Concludendo, il BMES è un Sistema di avanzamento della produzione integrato, che sostituisce, o meglio si integra, con il sistema PECE per la rilevazione dei tempi di produzione.

I principali vantaggi che permette di ottenere sono riassumibili in tre punti:

1. *VELOCITA'* di analisi e di azione.
2. *SEMPLIFICAZIONE* attraverso l'utilizzo della tecnologia.
3. *COINVOLGIMENTO* delle persone con *INTEGRAZIONE* tra reparti.

Si tratta di un nuovo Sistema software e visual management ideato, progettato e implementato da un team interno multifunzionale: Manufacturing, ME e IT).

Le Parole chiave: semplicità di utilizzo, interattività e ottimizzazione dei processi.

Tramite postazioni tablet, totem e FlowRack il BMES si interfaccia con altri sistemi aziendali, permette l'aggiornamento dati e la tracciabilità degli ordini in tempo reale. Consente una riduzione dell'uso di carta (Paperless), fornisce una reportistica fondamentale sia per azioni di miglioramento che per decisioni tempestive, riducendo il margine di errore.

Il BMES è stato un successo corale e dopo pochi mesi dal primo go live, è stato in grado di creare un punto di contatto tra innovazione e artigianalità.

Il BMES è uno strumento costruito appositamente sulle richieste specifiche di Bvlgari, richieste difficili da essere standardizzate con gli ambienti produttivi, proprio per l'artigianalità di prodotto.

È uno strumento avanzato tecnologicamente, grazie all'introduzione di tecnologie digitali, come Rfid, Tablet, sincronizzazione con sistema PLM, per migliorare l'efficienza (produttività) dei processi correnti grazie a una migliore visibilità dell'avanzamento della produzione.

Restituisce in Real time le informazioni su tempi e fasi da svolgere o di chiusura delle fasi, consente una maggior integrazione sia tra reparti (unico repository di Produzione), che tra sistemi, consentendo quindi una tracciatura dell'Odp in tempo reale.

Porta ad un aumento dell'efficienza e dell'efficacia nella rilevazione dei tempi e delle motivazioni di eventuali ritardi o anticipi, rispetto ai tempi standard.

Permette l'assegnazione semplificata degli ordini e la gestione degli Odp in schedulazione.

Riduce gli errori di barcodatura o inserimento manuale, poichè tutto è contenuto all'interno dell'etichetta Rfid e consente di eliminare tutte quelle attività a scarso valore aggiunto (minori errori, maggior produttività).

Porta ad una maggiore responsabilizzazione delle persone, poichè sono ora loro personalmente che confermano fase (qualità lavorazione) e numero di pezzi.

Si riducono nettamente i tempi di attesa delle risorse, nell'aspettare lavoro da parte del Coordinator e quindi aumento della produttività e riduzione del Lead time medio dei prodotti all'interno dell'isola.

Crea vantaggi non solo per l'avanzamento della produzione, e quindi per il capo isola, ma anche per tutti gli altri reparti che ruotano intorno all'Odp:

- Schedulazione → Aggiornamento avanzamento produzione in tempo reale e evidenza degli OdP fermi per richiesta componenti.
- Logistica → Abbinamento codici seriali con OdP e evidenza degli OdP da prelevare nell'isola.
- Qualità → Evidenza degli OdP da controllare per isola, possibilità di bloccare gli OdP su cui effettuare il controllo campionato e statistiche dati non conformità.

### *6.1.1 Change Management Coordinator*

Il vantaggio principale, però riguarda il vero e proprio decentramento del know-how del Capo Isola, coinvolgendo in modo massivo e in prima persona tutti gli operatori nella gestione e avanzamento del flusso di ordini all'interno dell'isola.

In questo modo il lavoro del Capo Isola è svincolato da quelle attività quotidiane non a valore aggiunto, come la conferma delle fasi o l'assegnazione degli ordini a ciascun operatore, creando quindi una figura gestionale il cui compito è quello di gestire gli operatori in modo da:

- Avere una maggior visibilità degli OdP in carico alle persone e il tempo residuo per completare ciascuna fase.
- Tenere traccia del sequenziamento dei prossimi ordini che verranno processati (sequenziatore) con possibilità di modificare tale successione.
- Utilizzare i contatori per suddivisi per CdL, valutando la saturazione in ore/giorni dei CdL in modo da prendere eventuali decisioni correttive nella suddivisione del lavoro.
- Valutare, approvare, modificare i Timesheet per ogni risorsa controllando, a fine giornata, la coerenza tra il totale Timesheet e il totale presenza (8 ore).

Tale modifica nel ruolo del Capo Isola, porta numerosi benefici:

- Consente al Capo Isola di svolgere attività a valore aggiunto, cioè lo svincola dal prendere decisioni continuamente e di scarsa rilevanza.
- Consente una reattività nelle decisioni, stimulate da segnali provenienti dall'interno dell'isola, senza più dover attendere che i segnali arrivino in ritardo dall'esterno.
- Crea una maggior responsabilizzazione del personale, partecipando in prima persona all'avanzamento Real time della produzione, senza più avere un ruolo esclusivamente operativo.

## **7 Reportistica BMES: Dashboard**

### **7.1 KPI di produzione**

I **KPI** (*Key Performance Indicators*) sono variabili che le aziende usano per misurare, tracciare e analizzare le performance produttive.

Questi dati sono solitamente utilizzati per valutare i successi di un'azienda in base agli obiettivi prefissati.

Misurare le performance è, in ogni area aziendale, fondamentale per poter attuare dei processi di miglioramento. In un'azienda manifatturiera risulta quindi molto importante riuscire a identificare i KPI strategici per valutare l'andamento della produzione dal punto di vista dell'efficienza (produttività), del livello di servizio (Schedulazione On Time) e della qualità dei processi.

Essendo i KPI dati strategici per le decisioni aziendali è fondamentale ricavarli con la massima precisione, puntualità e soprattutto in tempo reale. Il miglior modo per farlo è implementare in azienda un sistema software MES (Manufacturing Execution System) in grado di acquisire automaticamente i dati dalle diverse aree aziendali, di confrontarli e di rielaborarli per fornire cruscotti di analisi e monitoraggio KPI.

#### *7.1.1 Alcune definizioni utili*

Le principali voci che rappresentano la struttura manifatturiera Bvlgari e che verranno richiamate nel calcolo dei KPI di produzione, sono così definite:

**Tempo Ciclo standard (STD):** è il tempo impiegato da un operaio che opera con un andamento "normale", cioè con un ritmo di lavoro possibile da mantenere per tutto il turno, svolgendo l'attività lavorativa con abilità ed impegno "normali" senza arrecare disturbi al

proprio fisico, per la produzione di determinate quantità di beni, seguendo un ciclo di lavoro ripetibile in cui ogni fase viene eseguita a “regola d’arte”, ossia svolgendo tutte le attività previste dal ciclo di lavoro nel rispetto delle specifiche qualitative Bvlgari alle quali ogni semilavorato e prodotto finito devono rispondere. È il risultato di vari step che comprendono:

- Definizione del tempo preventivo (Industrializzazione);
- Revisione del tempo preventivo in tempo prototecnico da parte di Industrializzazione;
- Modifica del tempo preventivo in tempo ciclo STD al termine della pre-serie in produzione.

Esistono diverse tecniche per la determinazione dei tempi standard:

- Rilievo diretto (cronotecnica) che consiste nel rilevare il valore di tempo di una prestazione ripetitiva, secondo un metodo definito, in un tempo valido per qualsiasi operatore attraverso il giudizio soggettivo dell’andamento (andamento normale = 100) per fasi superiori ai 10 minuti.
- Tempi predeterminati con fasi inferiori ai 10 minuti e layout della postazione ottimizzati per permettere movimenti standard.

La scarsa ripetibilità della sequenza di lavoro e l’alta artigianalità dei prodotti non permettono, se non in alcuni casi, l’utilizzo di tecniche a tempi predeterminati.

La cronotecnica risulta quindi essere lo strumento ideale per misurare la produzione in Bvlgari.

**Ore di presenza:**

- **Teorica:** ore sviluppate dagli FTE (risorse) Full Time Equivalent ( $FTE \times gg \times 8$ );
- **Effettiva:** presenza Teorica al netto di ferie, assenteismo (malattia, maternità) con straordinari.

**Ore Produttive:** ore corrispondenti alla sommatoria del tempo standard per le quantità di pezzi buoni realizzati, relative alle fasi confermare in un determinato periodo.

**Ore su Causale:** ore produttive (forno, buratto, insaponatura, rodiatura) o di Perdita rilevate su una causale/ordine interno.

**Varianza ore:** differenza in termini di ore o % tra sommatoria tempo consuntivo e tempo standard per fase di OdP.

**Efficienza:** rapporto tra le ore su OdP e la Presenza Effettiva di un Reparto/Isola di un determinato periodo.

Gli strumenti e le tecniche appena citate hanno un unico obiettivo: supportare nell'analisi e risoluzione delle problematiche al fine di aumentare gli indicatori chiave di stabilimento.

## **7.2 Dashboard**

Il dato di settimana/mese/anno sarà calcolato come segue: la settimana include il venerdì della settimana precedente e fino al giovedì della settimana in corso.

Parte della reportistica è dedicata ad analisi su dati storicizzati e analizzabili con ritardo giornaliero (durante la notte saranno eseguiti processi di consolidamento ed indicizzazione dei dati allo scopo di preparare summary tables di veloce consultazione); altri dati sono invece consultabili in Real time: durante lo sviluppo degli applicativi (totem, coordinatore, operatore) è stato necessario avere particolare cura nel popolare summary tables di facile consultazione in modo da non impattare sulle performance del sistema nel suo complesso.

Il progetto BMES prevede lo sviluppo di Dashboard che, oltre a poter essere eseguite "stand alone" attraverso opportuni link, sono inserite nell'applicazione del coordinatore.

L'analisi attraverso Dashboard diventa una consultazione interattiva.

Le Dashboard sono infatti uno strumento consultabile solo a video che permette di analizzare uno scenario di dati potendo: agire sui controlli a video, filtrare i contenuti in modo interattivo, impostare parametri che agiscono sui dati presentati e esportare le informazioni presentate per successive elaborazioni.

### **7.2.1 Produttività**

La Produttività è l'Indicatore di performance (KPI) utilizzato per valutare i risultati di un'isola produttiva in termini di ore prodotte (pezzi) in un determinato periodo di tempo → aumento produttività = aumento numero di pezzi prodotti.

È il rapporto tra la sommatoria delle Ore Standard (Produttive) e della Presenza Effettiva di un determinato Reparto/Isola in un periodo di tempo:

$$\eta = \frac{\sum \text{Ore STD Consuntivo}}{[(gg \text{ lav. teo.} - gg \text{ chius. Az}) \times FTEx8] - (\text{ore ferie} + \text{Delta assent.}) - \text{Ore vs Rep Ind}}$$

Figura 7.1 Formula Produttività'

La Dashboard fornita da BMES dà visibilità per ogni isola/periodo del dato di produttività in aggregato e delle sue componenti.

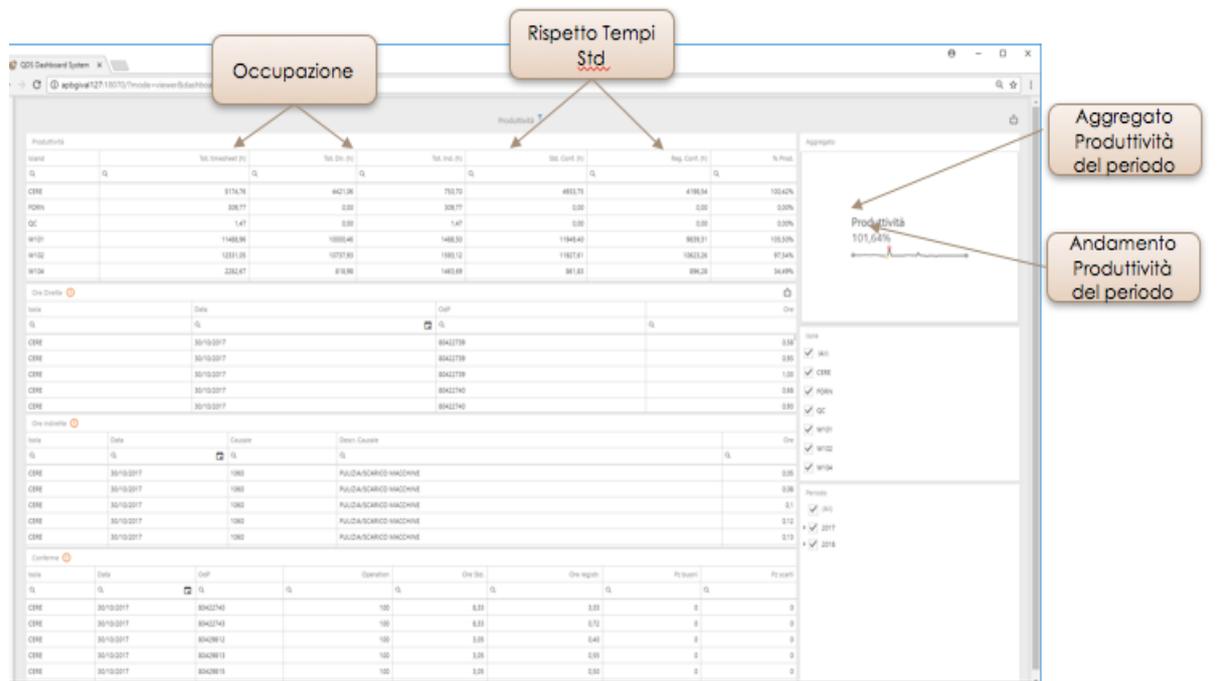
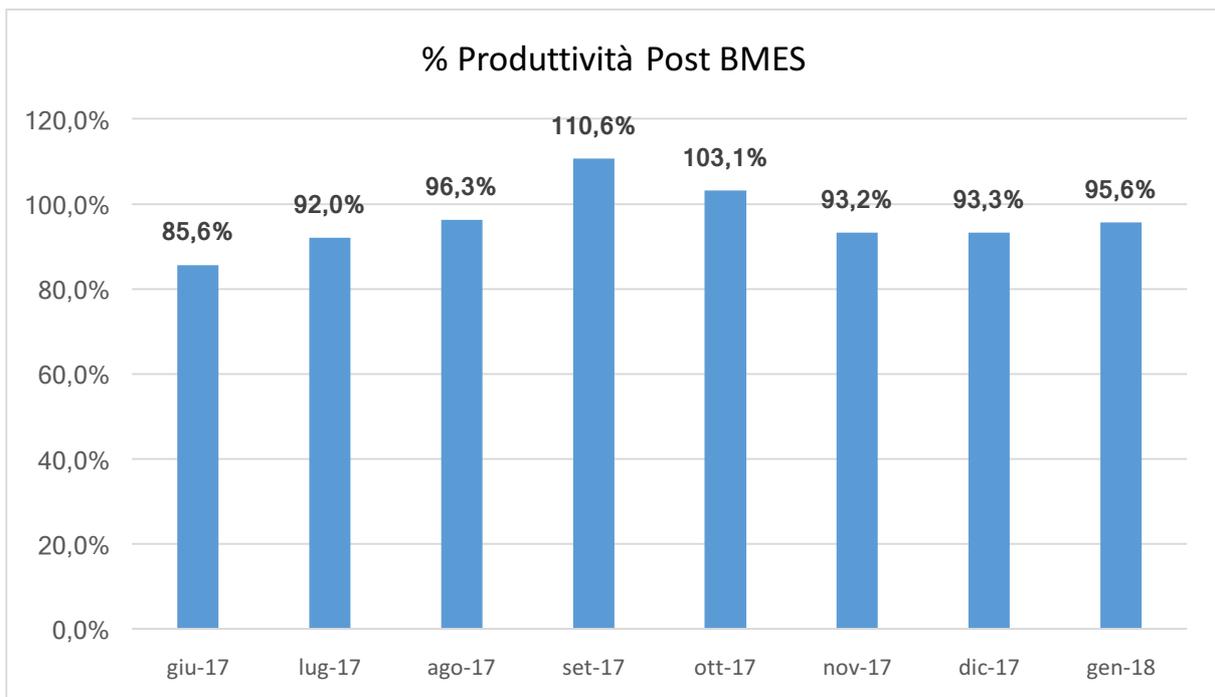
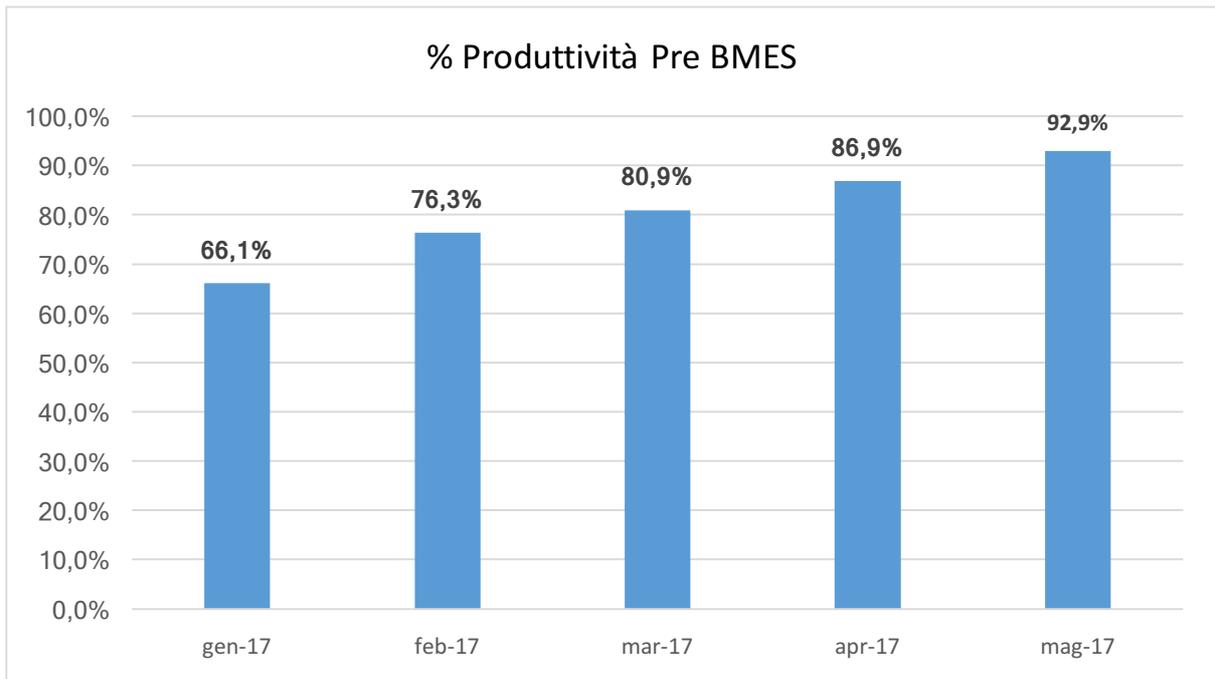


Figura 7.2 Dashboard Produttività'

E' stato possibile, attraverso estrazioni SAP e Pivot Excel, effettuare analisi sulla produttività prima e dopo l'introduzione del BMES, prendendo in considerazione i dati dell'Isola Pilota di un intero anno (partenza BMES Giugno 2017), in modo da valutare i vantaggi che esso ha riportato in termini di produttività.



*Figura 7.3 Andamento Produttività Pre e Post BMES*

È possibile notare, già nei primi mesi del 2017, nonostante il BMES non fosse ancora partito, un graduale aumento della produttività, dovuto all'ingresso nel nuovo stabilimento, con la configurazione in isole e non più per CdL (riduzione passaggi non a valore aggiunto).

Con l'introduzione del BMES si percepisce uno stabilizzarsi della produttività, intorno al livello target di stabilimento fissato al 95%, ad eccezione di un picco a settembre dovuto ad un cospicuo lavoro di revisione tempi.

Questo è un grosso vantaggio da riferire al BMES, poichè il livellamento della produttività intorno all'obiettivo prefissato, è fondamentale per uno stabilimento, poichè definisce il giusto carico di lavoro per isola.

### 7.2.2 Varianza

La Varianza è la differenza in termini di minuti o %, tra la sommatoria del tempo consuntivato sull'Ordine di Produzione e il tempo standard per Ordine di Produzione → quanto tempo avrei dovuto impiegare per la realizzazione di una fase del ciclo produttivo (tempo standard) e quanto effettivamente ho impiegato (tempo consuntivato).

È molto importante rapportarla alla produttività poichè misura, nel tempo in cui l'operatore ha lavorato (produttività), quanto è stato performante, ossia quanto è stato effettivamente impiegato su un ordine di produzione, rispettando il tempo standard.

La varianza può essere sia positiva (si è più lenti del tempo std) che negativa (si è più veloci rispetto al tempo std).

$$\text{Varianza \%} = \frac{\text{Ore Consuntivo su OdP}}{\text{Ore Standard su OdP}} - 1$$

Figura 7.4 Formula Varianza

Le Principali cause di varianza su un OdP sono: Rilavorazioni, SL di fusione o Meccanica,

Pre-Serie, Ciclo di lavorazione, Operatore in formazione e Operatore fuori tempo standard.

La Dashboard fornita dal BMES sulla Varianza dà visibilità della varianza Ore e % per isola, periodo, CdL, SKU e Causale.



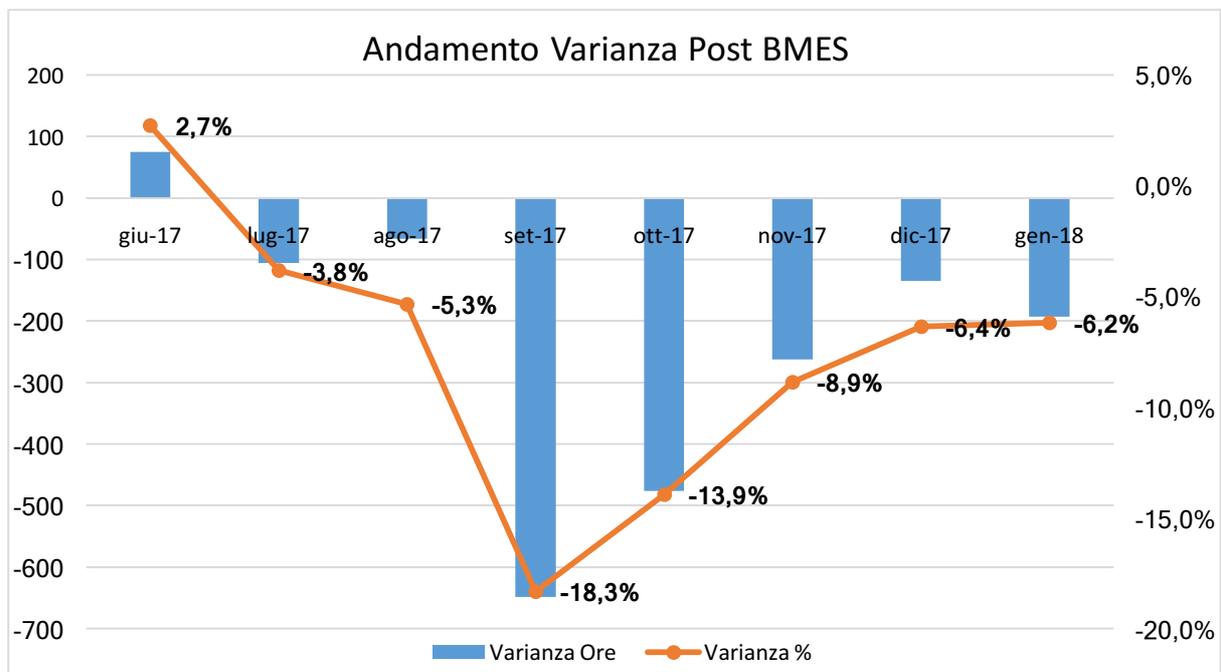
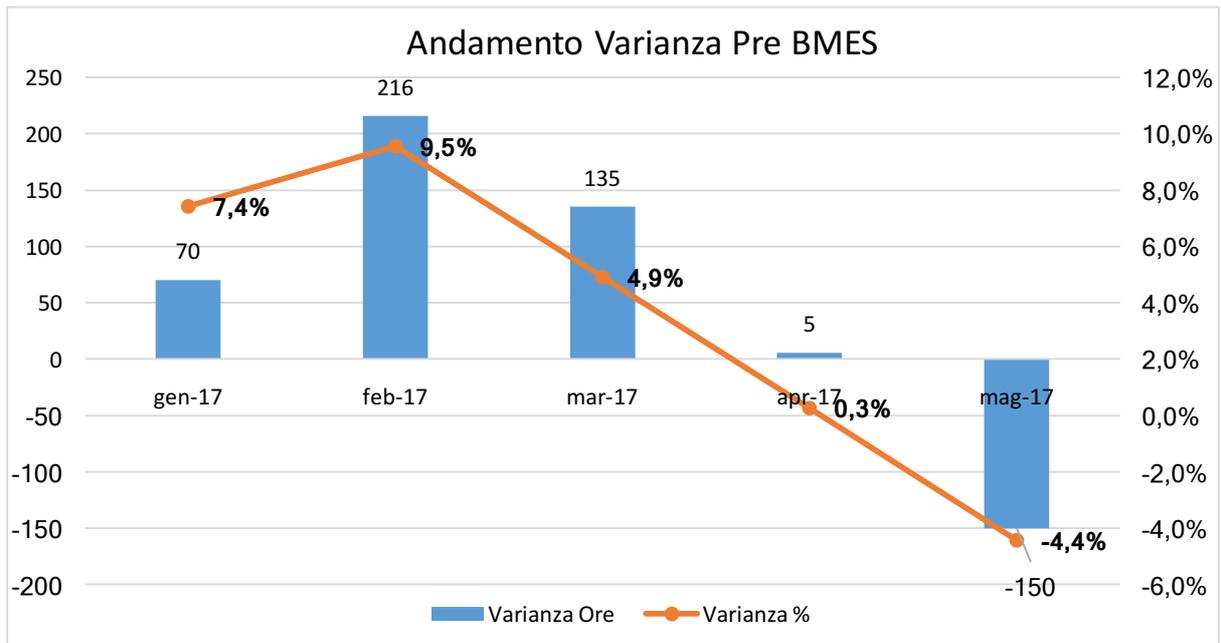


Figura 7.6 Andamento Varianza Pre e Post BMES

### 7.2.3 Occupazione su OdP e Causali di Perdita

La Dashboard fornita dal BMES sulle Causali di Perdita dà visibilità di tutte le perdite in ore e %, come aggregato o per ogni Isola/Operatore.

Viene calcolata come sommatoria del tempo dedicato a tutte le attività non previste dal ciclo di lavorazione di un prodotto o attività di formazione, riunione, guasto...

Le perdite vengono gestite tramite causali.

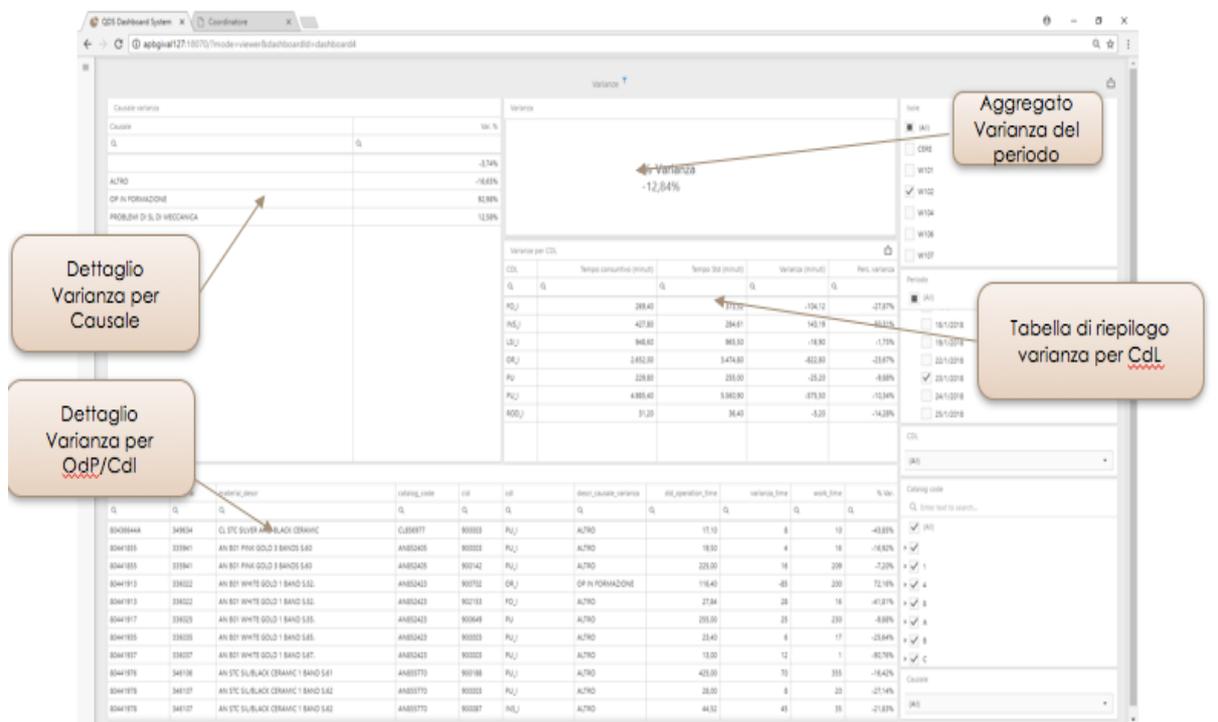
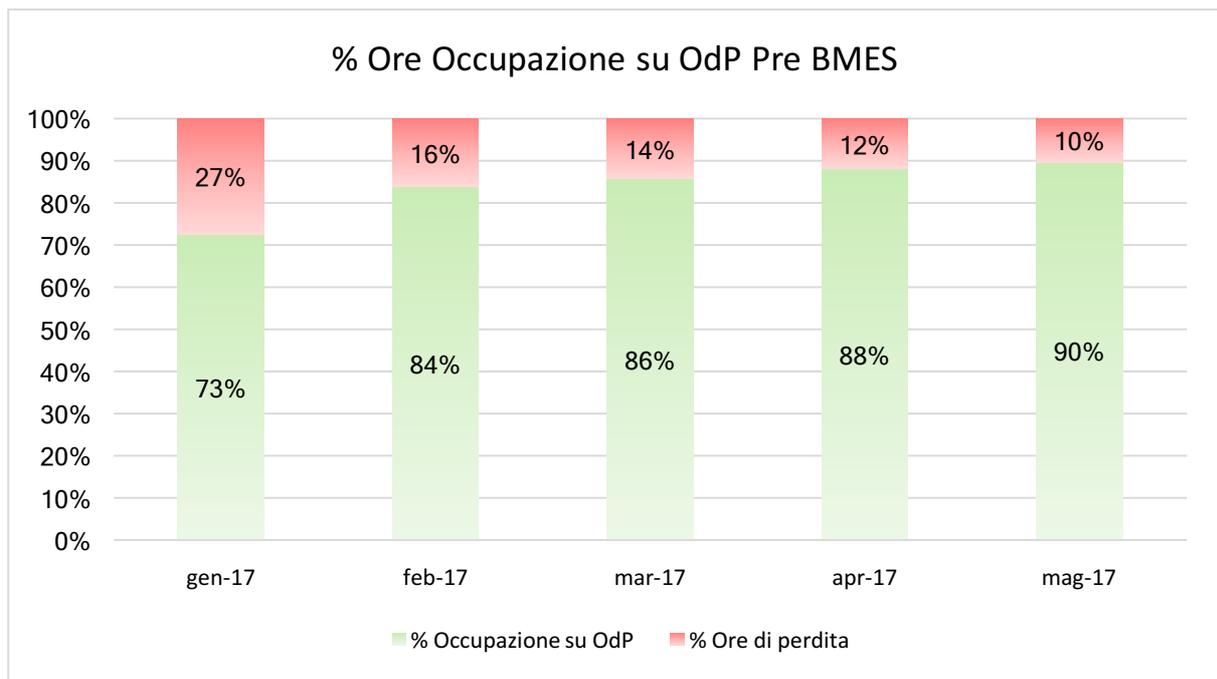


Figura 7.7 Dashboard Causali di Perdita

Notiamo uno stabilizzarsi dell'occupazione e quindi delle causali di perdita, dovuto ad un maggior controllo sulle singole attività delle risorse e responsabilizzazione di quest'ultime, grazie alla scelta da tablet tramite un menù a tendina.



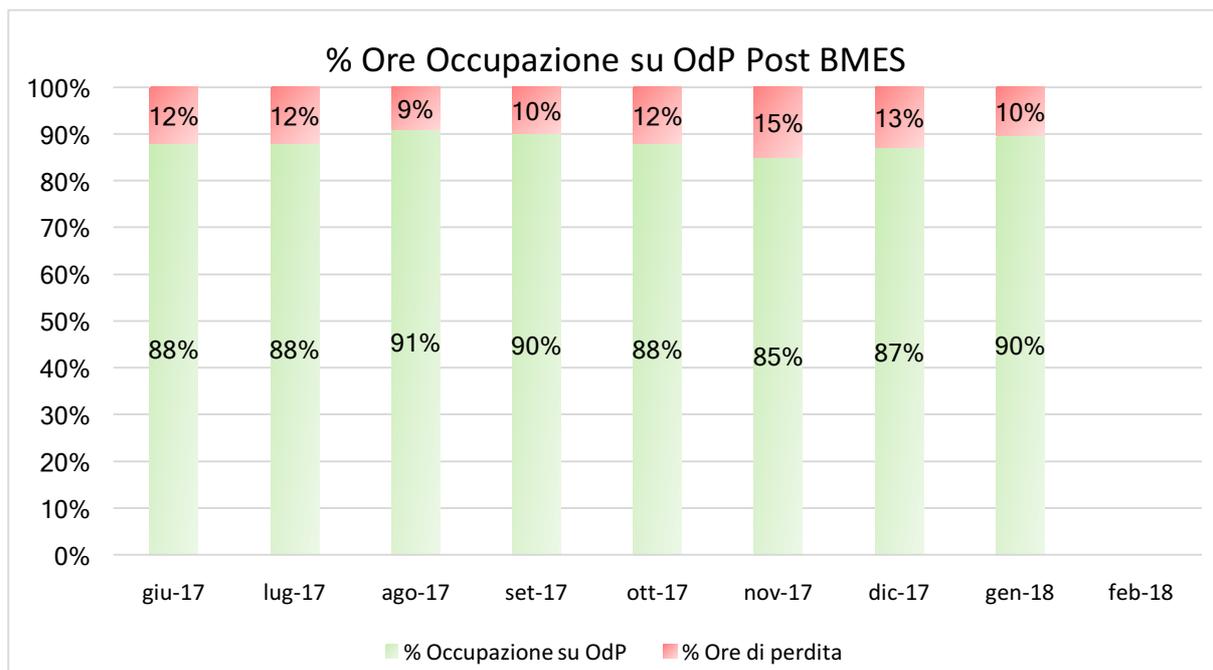


Figura 7.8 Andamento Occupazione su OdP Pre e Post BMES

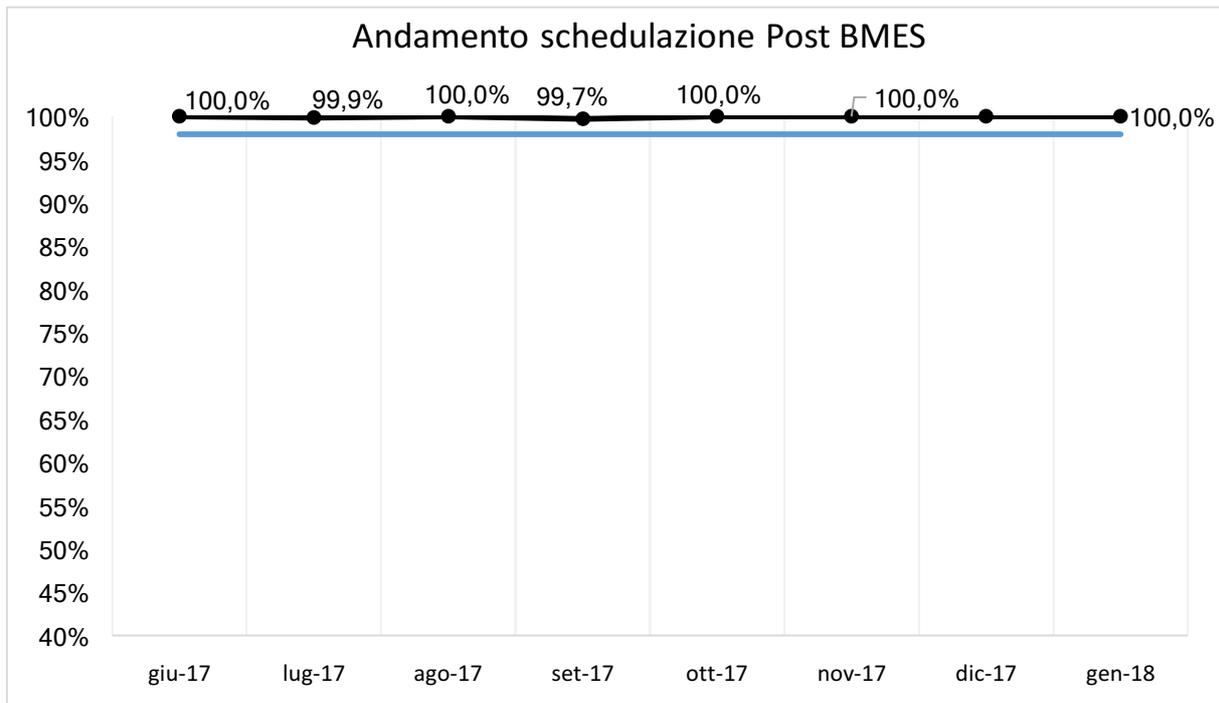
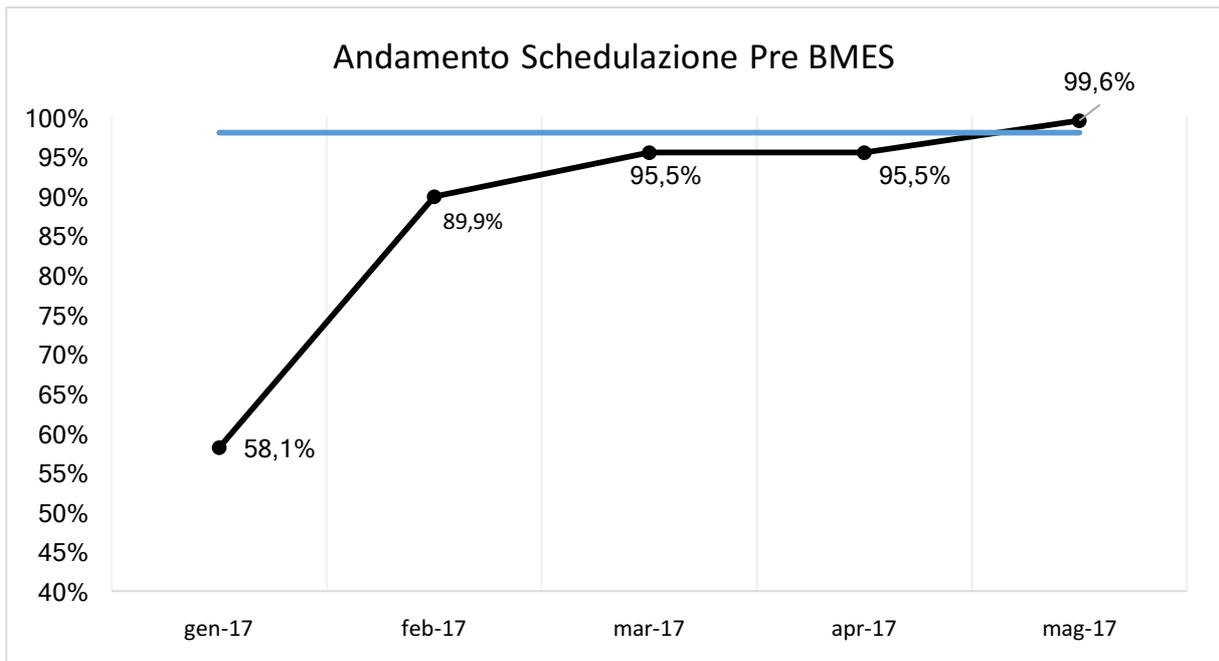
#### 7.2.4 Schedulazione On - Time

L'indicatore della schedulazione, viene calcolato attraverso il rapporto tra pezzi consegnati e pezzi schedulati (in un arco di tempo predefinito: giornalieri, settimanale, mensile...).

L'obiettivo di stabilimento è fissato al 98% e si può notare, come dopo l'introduzione del BMES la schedulazione abbia avuto un netto miglioramento portandosi quasi sempre intorno al 100%.

Questo è uno dei vantaggi più marcati che il BMES ha portato nei reparti produttivi grazie al sequenziatore, inserito all'interno del sistema e alla gestione PULL dell'isola.

Grazie a tale sistema si ha un maggior controllo degli ordini che devono essere processati prima di altri, in modo da rispettare le scadenze.



*Figura 7.9 Andamento Schedulazione Pre e Post BMES*

Il BMES tiene traccia anche del tempo di attraversamento medio degli ordini nell'isola (**LEAD TIME**) attraverso una Dashboard che da' visibilita' dei giorni che intercorrono tra la presa in carico, primo Time sheet riversato sull'Odp all'interno dell'isola, e ultima conferma, ultimo Time sheet riversato.

Viene calcolato sui giorni lavorativi in base al calendario di fabbrica.

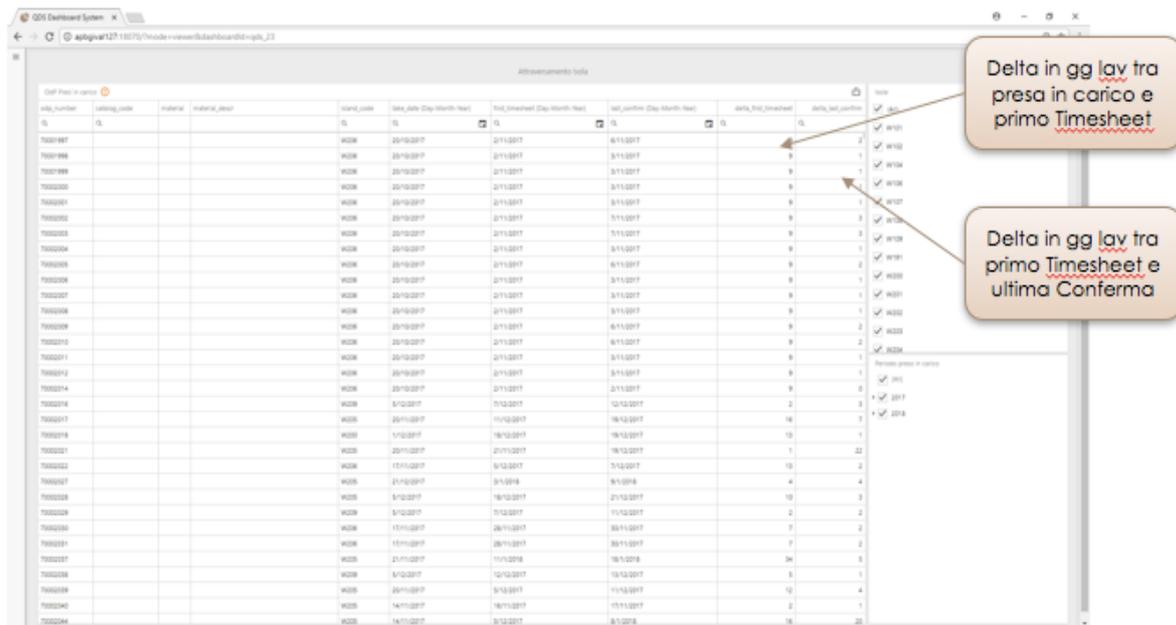


Figura 7.10 Dashboard tempo di attraversamento

### 7.2.5 Scarti e Non Conformita'

La Dashboard fornita dal BMES relativa agli Scarti, da' visibilita' per ogni periodo, Isola o CdL del numero di scarti per OdP (scarto a livello di conferma di fase) e la Causali ad esso associata.

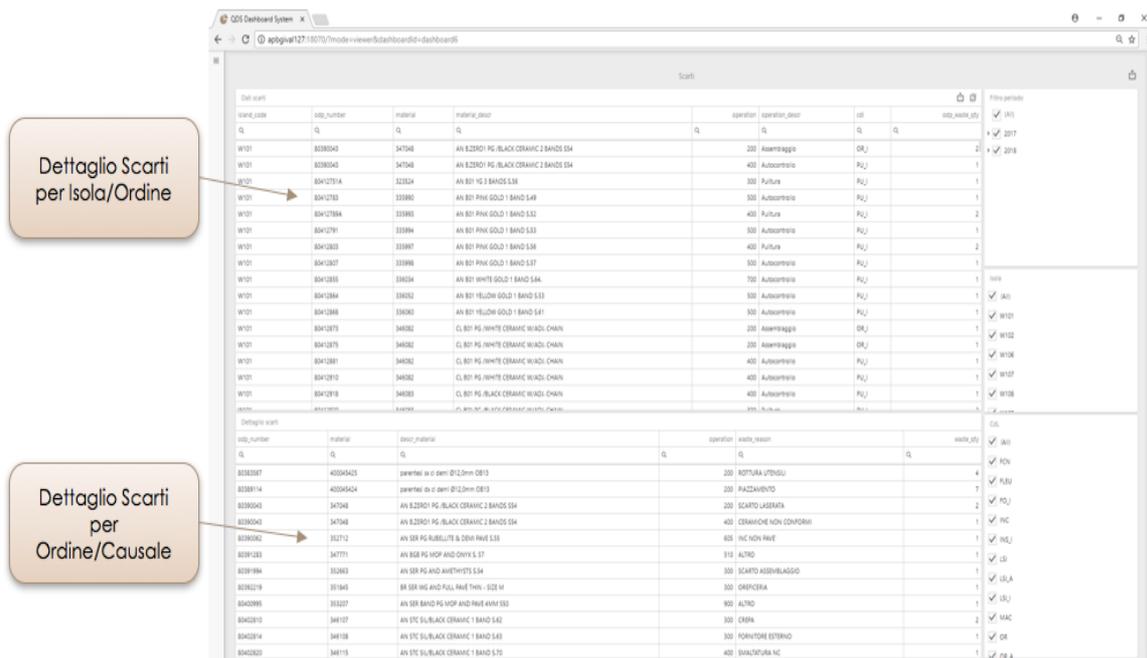


Figura 7.111 Dashboard Scarti

La Dashboard fornita dal BMES sulle Non conformità, dà visibilità per periodo, tipo di controllo, Isola e Causale dei dati di controllo (% Non Conformi, Numero di rilavorazioni, quantità Non Conformi).

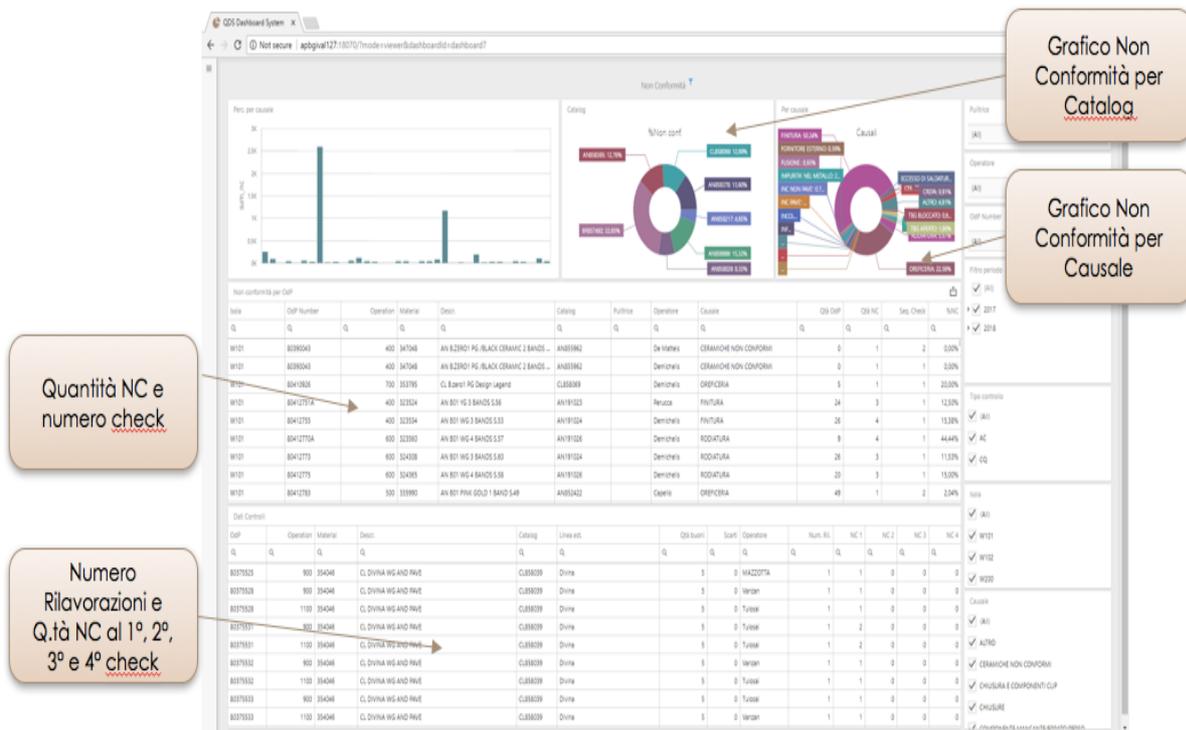


Figura 7.12 Dashboard Non Conformita'

Grazie al nuovo sistema si ha un maggior controllo e una maggior condivisione dei dati, i quali non devono più essere trascritti manualmente a parte su un foglio Excel, ma vengono salvati ad ogni conferma della fase di Autocontrollo da tablet o da dichiarazione scarti al Totem da parte dell'operatore.

In questo modo si ha una maggior tracciabilità delle conferme sia a livello di Catalog Code, sia per causale (motivo della difettosità), in modo da poter intraprendere azioni correttive efficaci e tempestive.

Tiene traccia anche del numero di difetti riscontrati ad ogni controllo successivo e di eventuali Rilavorazioni richieste. Tali Rilavorazioni possono essere richieste sia dall'Autocontrollo interno (operatori dell'isola) che dal Controllo campionato (addetti della qualità) e tali Dashboard tengono traccia di questa divisione.

## 7.2.6 Richiesta Componenti

Questa Dashboard da' visibilità per periodo/Isola delle richieste componenti con le quantità richieste, causale della richiesta e Lead Time (giorni lavorativi) che intercorre tra la richiesta e l'arrivo del componente all'isola.

E' molto importante come report, poiché Consente analisi a livello di componenti che maggiormente vanno incontro a rottura e quindi consente di intraprendere azioni migliorative nel breve periodo.

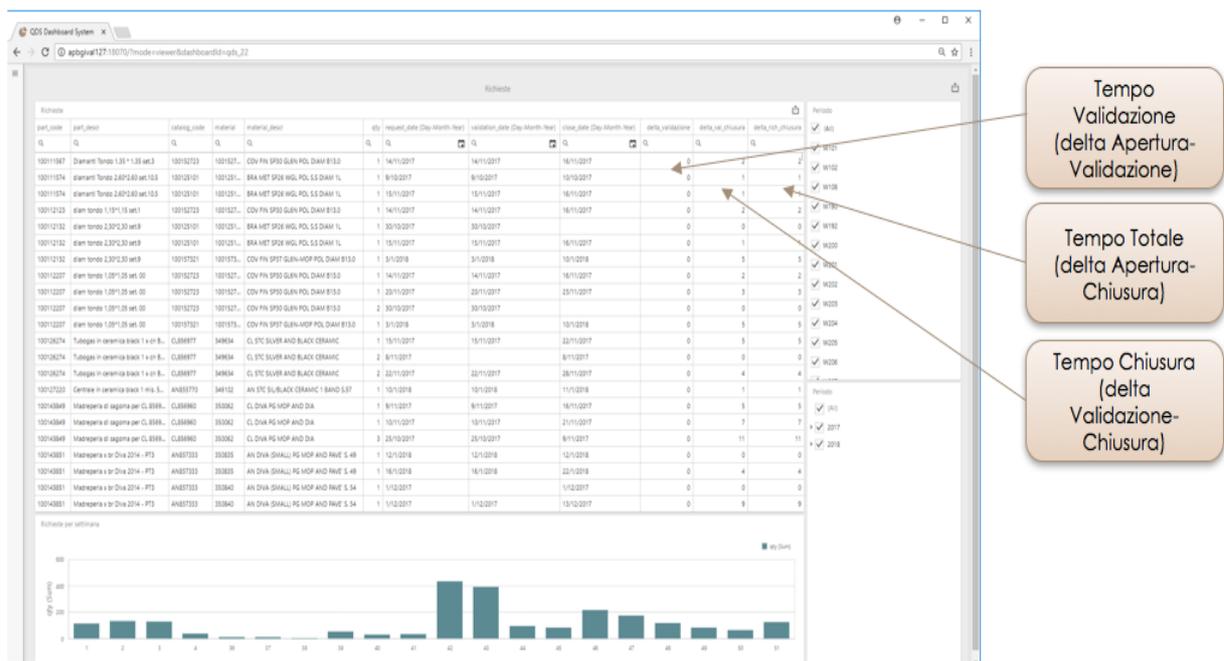


Figura 7.113 Dashboard Richiesta Componenti

## 8 Conclusioni

Il lavoro di Tesi, si riferisce all'esperienza di stage di 6 mesi, svolta presso Bulgari Gioielli S.p.A. a Valenza, business unit di uno dei marchi più famosi nel mondo del lusso e in particolare dei gioielli.

L'elaborato fa riferimento ad analisi e studi svolti da me e dal Team di Progetto sull'attuale flusso di ordini all'interno dell'isola produttiva nello stabilimento di Valenza, al fine di automatizzarne il flusso, riducendo attività a non valore aggiunto.

Insieme al Team di Progetto, abbiamo effettuato un **Test Visual** nell'Isola Pilota, in modo da effettuare analisi e misurazioni, tali da poter proporre e valutare tre scenari operativi possibili, con il fine di scegliere il più idoneo alle nostre esigenze e implementarlo, fino al **Go Live** dell'intero stabilimento. Una volta terminati i Test, il 5 giugno 2017 ho partecipato in prima persona alla formazione del personale insieme al Team di progetto, per un totale di 11 isole, aventi 11 Coordinator e 22 operatori ciascuna.

Il modello gestionale Bulgari nel nuovo stabilimento di Valenza, descritto nel Capitolo 2, è composto per il processo di realizzazione dei prodotti finiti, da tre grandi macro-fasi: Logistica Pre-Kit, Isola e Logistica Post-Kit. Il mix di prodotti finiti è molto ampio e richiede un approvvigionamento elevatissimo di numerose pietre preziose, pietre semi-preziose e pietre dure che vengono stoccate all'interno del caveau presente in logistica. Necessario anche un enorme buffer di semilavorati di fusione e meccanica, realizzati nei rispettivi reparti o di acquisto, ossia acquistati direttamente da fornitori esterni.

Il **Progetto BMES** coinvolge l'intero stabilimento, in particolare si concentra all'interno dell'isola produttiva. La conformazione per isole, introdotta grazie al Layout del nuovo

stabilimento, permette all'ordine una volta entrato di uscire come prodotto finito senza, nella maggior parte delle volte, di passaggi esterni e continue pesature dell'oro.

L'obiettivo cardine del progetto è stato quello di rendere il più efficiente possibile la movimentazione degli ordini all'interno dell'isola, in modo da ottimizzare il più possibile le tempistiche, per evitare che si creino momenti in cui le risorse rimangano scariche di lavoro, non tanto per la mancanza di materiale ma per il sovraccarico del Coordinator.

I risultati attesi al termine del progetto, descritti nel Capitolo 3, sono diversi:

- Riorganizzazione del lavoro e riprogettazione del flusso degli ordini all'interno dell'isola, ma anche tra Isola e Logistica;
- Change Management del Capo Isola;
- Riduzione degli sprechi di tempo e di operatori durante la movimentazione degli ordini, attraverso la progettazione di un nuovo sistema di alimentazione delle isole.

Con l'obiettivo di misurare e analizzare l'avanzamento degli ordini di produzione nell'isola e misurare i carichi di lavoro per risorsa, abbiamo simulato il flusso produttivo su un Tabellone suddiviso per Centri di Lavoro, in modo da ricreare in tempo reale un contenitore di ordini di produzione. Il primo risultato raggiunto è stata la creazione, attraverso un algoritmo, di due contatori per ogni Area, il primo misura il tempo successivo da lavorare per CdL, il secondo misura il tempo residuo da lavorare totale per CdL.

Si è notato che la tipologia di prodotto, spinge per una gestione di tipo Push, in cui l'ingresso degli ordini di lavorazione nell'isola viene anticipato, in modo da assicurare il tempo di consegna richiesto dalla schedulazione (cliente) e garantire la saturazione giornaliera delle risorse, ma in questo modo ci si basa su previsioni dei fabbisogni, non sulle richieste effettive. Attraverso la misurazione effettuata sul numero di ordini caricati giornalmente all'interno di un'isola, è risultato che la modalità di alimentazione Push, in questo caso è irregolare, poiché ostacola il lavoro di gestione del Capo Isola, disallineando il sequenziamento degli ordini sul lungo periodo.

Nonostante la complessità del prodotto dovuta ai numerosi componenti e materiali e alle frequenti modifiche in corso, le difficoltà riscontrate con la logica Push sono state risolte seguendo una gestione Pull con richiesta degli ordini da lavorare da parte del Coordinator. I

benefici sono: l'ottimizzazione del numero di OdP in carico per Centro di lavoro, la riduzione dei colli di bottiglia e l'ottimizzazione dell'avanzamento degli ordini, poiché ad oggi è la conoscenza e l'esperienza del Capo Isola che fa muovere l'intero flusso dell'isola.

Inseguito a queste osservazioni, ho fatto emergere che i principali punti di Debolezza e inefficienza dell'azienda sono: la stretta dipendenza dal Know-how del Capo Isola, l'irregolarità di alimentazione dell'isola (Logica Push, sostituita con una Logica Pull), logica a chiamata di richiesta di lavoro da parte delle risorse e assenza di visibilità per il Coordinator dei carichi di lavoro per Area.

Inseguito all'analisi dei tre possibili scenari tecnologici, descritti nel Capitolo 4, è stata selezionata come soluzione idonea al progetto la logica Visual con l'introduzione del MES, Manufacturing Execution System.

Il Tabellone è stato sostituito da un Flow Rack composto da due elementi: un armadio/scaffalatura contenente gli OdP all'interno delle Couvette e un Cockpit di controllo in tempo reale per il Coordinator.

Prima dell'introduzione del BMES l'azienda usava esclusivamente il sistema SAP, sistema Enterprise Resource Planning (ERP). Il MES ha il compito di riempire il gap, tra l'ERP e il controllo degli impianti e sistemi di supervisione, con l'obiettivo di aggiungere funzioni che consentano un miglioramento del controllo dei dati di processo.

È stato inoltre definito un sequenziatore, descritto nel Capitolo 5, integrato nel MES tramite un algoritmo di prioritizzazione, il quale propone l'ordine da lavorare (quindi da prelevare dal Flow Rack) a seconda della data di scadenza (schedulazione) e abilità della risorsa.

Ciò ha permesso di sostituire la richiesta di lavoro con logica a chiamata, attraverso un totem posizionato vicino al Flow Rack al quale le Risorse si identificano con il proprio Badge, il BMES restituisce l'ordine da lavorare in base alla matrice delle competenze e al sequenziatore (scheduler). Il BMES consente anche all'operatore di avere visione Real time del proprio tempo consuntivato, rispetto al tempo standard richiesto da quella fase.

Si è partiti con il Go Live della prima isola, Isola Pilota, il cui Coordinator ha partecipato a tutto l'avanzamento e all'implementazione del progetto, il 5 Giugno 2017.

Sono state aperte, grazie ai feedback degli operatori, da Settembre 2017 a Febbraio 2018, 450 nuove Issue e Suggerimenti e messe in atto 50 nuove Evolutive e altre 20 sono in cantiere, sia lato interfaccia, sia gestione del flusso, che hanno riportato notevoli miglioramenti rispetto allo stato iniziale di progetto.

Il BMES, è quindi, un Sistema di avanzamento della produzione integrato, che sostituisce, o meglio si integra, con il sistema PECl per la rilevazione dei tempi di produzione.

I principali vantaggi che permette di ottenere sono riassumibili in tre punti:

1. *VELOCITA'* di analisi e di azione.
2. *SEMPLIFICAZIONE* attraverso l'utilizzo della tecnologia.
3. *COINVOLGIMENTO* delle persone con *INTEGRAZIONE* tra reparti.

In conclusione, con particolari Dashboard, costruite appositamente a seconda degli indicatori chiave utili a misurare l'andamento dell'azienda, è stato possibile effettuare analisi e misurazioni prima e post BMES, in modo da valutarne l'impatto e i benefici.

Si è notato che tutti i KPI di stabilimento, hanno ottenuto notevoli benefici, inseguito all'introduzione del nuovo sistema. La produttività si è stabilizzata intorno al proprio livello target, già con l'ingresso nel nuovo stabilimento avente il layout per isole e non più per CdL, per poi raggiungere il picco massimo con l'introduzione del BMES.

Dal punto di vista della varianza, si ha un notevole beneficio, grazie ad una riduzione dei tempi morti di attesa delle risorse e ad una maggiore gestione visual del Flow Rack, tale da ridurre colli di bottiglia in alcune Aree CdL.

Ma uno dei vantaggi più marcati che il BMES ha portato nei reparti produttivi, dal punto di vista degli indicatori di performance, è la schedulazione On time, grazie al sequenziatore, inserito all'interno del sistema e alla gestione PULL dell'isola.

Grazie a tale sistema si ha un maggior controllo degli ordini che devono essere processati prima di altri, in modo da rispettare le scadenze e evitare ritardi nelle consegne.

## ***Lista delle figure***

Figura 1.1 Luoghi d'ispirazioni dei Gioielli Bulgari .....	10
Figura 1.2 Ricavi % per tipologia di prodotto .....	11
Figura 1.3 Curva di domanda Prezzo/Quantità.....	12
Figura 1.4 Analisi settore lusso Deloitte.....	14
Figura 1.5 Ricavi in % delle Business Unit di LVMH .....	18
Figura 2.1 Attivita' fase Pre-Kit .....	20
Figura 2.2 Differenza Lead Time CdL e Isola.....	21
Figura 2.3 Modello Gestionale Bulgari .....	23
Figura 2.4 Flusso In/Out Isola Produttiva .....	24
Figura 2.5 Attività coordinator internamente all'isola.....	25
Figura 3.1 Dettaglio OdP per Centro di Lavoro .....	29
Figura 3.2 Lead Time medio dell'Isola .....	31
Figura 3.3 Sviluppo Progetto .....	33
Figura 5.1 Composizione Isola.....	42
Figura 5.2 Funzionalità BMES .....	43
Figura 5.3 Gap tra ERP e controllo degli impianti e sistemi di supervisione .....	44
Figura 5.4 Riassunto Funzionalità per postazione .....	46
Figura 5.5 Elementi BMES .....	46
Figura 5.6 Algoritmo di prioritizzazione.....	47
Figura 5.7 Sequenziatore Matrice di Competenza .....	48
Figura 5.8 Postazione Totem .....	49
Figura 5.9 Dichiarazione Varianza .....	51
Figura 5.10 Postazione Tablet .....	52
Figura 5.11 Postazione Coordinator .....	54
Figura 5.12 Attività interne all'isola con BMES.....	55
Figura 5.13 Tag RFID .....	57
Figura 6.1 Piano di Progetto- Focus Roll Out.....	59

Figura 7.1 Formula Produttivita' .....	66
Figura 7.2 Dashboard Produttivita' .....	66
Figura 7.3 Andamento Produttivita' Pre e Post BMES.....	67
Figura 7.4 Formula Varianza.....	68
Figura 7.5 Dashboard Varianza .....	69
Figura 7.6 Andamento Varianza Pre e Post BMES.....	70
Figura 7.7 Dashboard Causali di Perdita.....	71
Figura 7.8 Andamento Occupazione su OdP Pre e Post BMES.....	72
Figura 7.9 Andamento Schedulazione Pre e Post BMES .....	73
Figura 7.10 Dashboard tempo di attraversamento .....	74
Figura 7.11 Dashboard Scarti .....	74
Figura 7.12 Dashboard Non Conformita'.....	75
Figura 7.13 Dashboard Richiesta Componenti .....	76

## ***Bibliografia***

1. Quadrivium, *PROGETTO BMES - BULGARI MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM*, Business Blueprint 2017
2. Bvlgari Gioielli S.p.A, *PRINCIPI E STRUMENTI DI BASE PER LA GESTIONE DELLA PRODUZIONE*, 2016
3. Document de' Reference, *FISCAL YEAR ENDED*, Dicembre 2016, LVMH
4. Emea equity research, *LUXURY GOODS*, Luglio 2015, HSBC.
5. LVMH, *FINANCIAL DOCUMENT*, 2017
6. M. Chevalier , G. Mazzalovo, *LUXURY BRAND MANAGEMENT - Una visione completa sull'identita' e la gestione del settore del lusso*, Collana Impresa, 2015
7. Amanda Triossi, *BVLGARI - TRA ETERNITA' E STORIA, 125 anni di gioielli italiani*, Skira, 2010
8. Lothian Niall, *MISURARE LA PERFORMANCE AZIENDALE, Il ruolo degli indicatori finanziari*, EGEA
9. N. Slack, A. Vinelli, P. Romano, P. Danese, *GESTIONE DELLE OPERATIONS E DEI PROCESSI*, Pearson Milano, 2013
10. Jurgen Kletti, *MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM, MES*, Springer, 2007

11. F. De Toni, R. Panizzolo, A. Villa, *GESTIONE DELLA PRODUZIONE*, ISEDI, 2013.
12. Patrick A. Gaughan, *MERGERS, ACQUISITIONS AND CORPORATE RESCTRUCTURINGS*,  
*Fifth Edition*, 2010.
13. Rama Shankar, *PROCESS IMPROVEMENT USING SIX SIGMA*, Paperback, 2009.
14. Bonfiglioli Consulting, *IL LEAN THINKING DALLA PRODUZIONE ALLA PROGETTAZIONE*,  
Francoangeli, 2007

## ***Sitografia***

1. [www.lvmh.com](http://www.lvmh.com)
2. [www.economiaweb.com](http://www.economiaweb.com)
3. [www.bulgari.com](http://www.bulgari.com)
4. [www.altagamma.it](http://www.altagamma.it)
5. [www.luxurydaily.com](http://www.luxurydaily.com)
6. [www.leancompany.it](http://www.leancompany.it)
7. [www.leanmanufacturing.it/strumenti/push-pull](http://www.leanmanufacturing.it/strumenti/push-pull)
8. [www.rispostafacile.it/come-nasce-la-griffe-bulgari](http://www.rispostafacile.it/come-nasce-la-griffe-bulgari)
9. [www.minerali.it/Alta-gioielleria/Scienza-e-Curiosita/Bulgari](http://www.minerali.it/Alta-gioielleria/Scienza-e-Curiosita/Bulgari)
10. [www.deloitte.com](http://www.deloitte.com)
11. [www.mckinsey.it](http://www.mckinsey.it)
12. [www.kmpg-luxury.com](http://www.kmpg-luxury.com)
13. [www.uxurysociety.com/articles/thenewluxury](http://www.uxurysociety.com/articles/thenewluxury)
14. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
15. [www.businessplanvincente/analisi-swot-e-business-plan.com](http://www.businessplanvincente/analisi-swot-e-business-plan.com)
16. [www.trend-online/sempre-italiano-terzo-lusso-mondiale.com](http://www.trend-online/sempre-italiano-terzo-lusso-mondiale.com)
17. [www.uniroma2.it/didattica/MSP](http://www.uniroma2.it/didattica/MSP)
18. [www.altagamma.it](http://www.altagamma.it)
19. [www.stain.it/sistemi-mes.html](http://www.stain.it/sistemi-mes.html)

20. [www.zonebourse.com/Bulgari](http://www.zonebourse.com/Bulgari)
21. [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com)
22. [www.altroconsumo.it/finanza/lvmh.com](http://www.altroconsumo.it/finanza/lvmh.com)
23. [www.economia.unimib.it/DATA.pdf](http://www.economia.unimib.it/DATA.pdf)

## **Ringraziamenti**

*Finalmente sono arrivata al fatidico traguardo tanto atteso...*

*Un sentito ringraziamento al professore Dario Antonelli per la grande disponibilita' e cortesia dimostratemi.*

*Un sincero ringraziamento ai miei genitori, Gigi e Silvana, per avermi sempre supportata moralmente ed economicamente nei miei studi fino ad oggi, e a mia sorella Martina che anche se da lontano è sempre presente.*

*Particolare gratitudine va al mio fidanzato Nicolò, per avermi sopportato e sostenuta in questi anni, soprattutto nei momenti difficili.*

*Voglio anche ringraziare tutti i miei amici Gaviesi e non, le mie POLLE: Elisa, Vittoria, Camilla e Martina per aver sempre creduto in me, facendomi sentire Forte e i miei coinqui.*

*Ringrazio le mie colleghe Eleonora e Michela per avermi accolta nel mondo del lavoro, consigliandomi e facendomi sentire Grande.*

*"Last but not least" ringrazio la mia nonnina, che senza di lei non sarei riuscita a credere in me stessa e affrontare ogni situazione con il sorriso.*

**GRAZIE**