UNIVERSITÀ DI PISA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA DEI SISTEMI
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

Studio dei processi aziendali per l'ottimizzazione dei tempi e dei costi di commessa in FUTURA S.p.A.

SINTESI

RELATORI

Prof. Ing. Franco Failli

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA DEI SISTEMI
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

IL CANDIDATO

Carlo Alberto Mazzella

carlo_a_maz@hotmail.it
c.mazzella@studenti.unipi.it

Sessione di Laurea Magistrale del 28/09/2022

Studio dei processi aziendali per l'ottimizzazione dei tempi e dei costi di commessa in FUTURA S.p.A.

Carlo Alberto Mazzella

Sommario

Il presente elaborato mostra i risultati ottenuti dal lavoro svolto nel corso del tirocinio presso l'azienda FUTURA SPA (Guamo, Lucca). L'obiettivo della tesi è quello di supportare il reparto operations nella riorganizzazione aziendale in un'ottica di miglioramento continuo, analizzando e ottimizzando costi e tempi di montaggio e collaudo interno delle commesse. Nella trattazione si vedrà lo studio dei processi produttivi col fine di rilevare ed eliminare o ridurre le cause sui problemi principali, si vedranno KPI per il monitoraggio dei processi estratti e integrati in un sistema di reportistica e gli strumenti utilizzati per la riduzione di tempi e costi di commessa.

Abstract

This thesis presents results of the work carried out during the internship at the FUTURA SPA company in Guamo, Lucca. The goal of the thesis is to support the operations department during a company reorganization process. The reorganization process has the aim to optimize resources analysing and optimizing both costs and assembly and internal test tasks durations. This thesis work has the scope to detect, eliminate or mitigate the root causes affecting the efficiency of the production department. The production processes are analysed through KPIs that are used to monitor processes and then to report the processes performances. After the process analysis, a system of tools is used to reduce time and costs.

0. INTRODUZIONE

Futura è un'azienda che lavora su commessa e realizza macchinari per il converting della carta; la ricezione dell'ordine dal cliente con le specifiche del prodotto finale, rotolo di carta igienica o asciugatutto, avvia tutte le attività di progettazione, pianificazione delle risorse e delle attività e acquisti ai fornitori. L'obiettivo della tesi è quello di supportare il reparto operations dell'azienda nella riorganizzazione aziendale in un'ottica di miglioramento continuo, col fine di ottimizzare costi e tempi di produzione interni delle commesse.

Il lavoro è stato suddiviso nelle seguenti attività:

- SITUAZIONE AS-IS / PROPOSTE TO BE: descrizione della situazione attuale dell'azienda, dei suoi processi, obiettivi a medio-lungo termine per il cambiamento organizzativo e di alcune prospettive aziendali, definite inizialmente in modo informale, di miglioramento delle attività in termini di tempi, costi e performance.
- RACCOLTA DATI: analisi dei tempi di montaggio, smontaggio e collaudo delle commesse degli anni dal 2018 a oggi, analisi delle date di rientro materiali[1], studio del ciclo di montaggio tramite la definizione delle attività, dei tempi e delle risorse utilizzate.
- ANALISI DEI DATI: per ciascuna fase è stata fatta un'analisi delle criticità rilevate tramite interviste al personale, brainstorming, analisi di rischio (FMECA), analisi dei costi (make or buy) per poi metterle a confronto con le prospettive aziendali precedentemente individuate e per cercare possibili soluzioni alle problematiche esistenti.
- PROPOSTE DI SOLUZIONI DI MIGLIORAMENTO: in base ai risultati ottenuti, dove possibile, sono state proposte, progettate e implementate delle soluzioni alle criticità riscontrate tramite l'utilizzo di documentazione in input ai processi analizzati, sia per quanto riguarda il reparto Operations (oggetto principale dell'elaborato) che per i reparti strettamente collegati, come il reparto acquisti e il reparto qualità.
- SISTEMA DI MONITORAGGIO: per tenere sotto controllo i processi e consolidare nel tempo i miglioramenti implementati è stato aggiornato, in alcune parti *ex novo*, il sistema di monitoraggio tramite l'utilizzo di nuovi KPI.

[1] Per "data rientro materiali" si intende la data di ricezione del materiale acquistato dai fornitori

1. SITUAZIONE INIZIALE

1.1 PROBLEMATICHE SITUAZIONE AS-IS

All'inizio del lavoro svolto, l'azienda era nel pieno di un cambiamento organizzativo, riguardante prevalentemente il reparto Operations, nel quale c'è stato il raggruppamento delle attività di montaggio, collaudo e magazzino sotto la figura del CPO[2]. In modo informale, erano state individuate delle aree di possibili inefficienze durante i briefing di reparto per le quali è stato necessario effettuare un'analisi più approfondita per dare una fondatezza metodologica ai problemi stessi. Tra le problematiche principali individuate in questa prima fase si trovano:

- Acquisizione commessa: non esiste un Gantt sulle attività operative con un livello di dettaglio adeguato a una corretta programmazione e distribuzione delle risorse, ma viene definito solo un macro-programma temporale in fase di acquisizione della commessa;
- Montaggio e collaudo: i cicli di montaggio sono fatti col supporto dei responsabili senza una vera e propria programmazione delle attività che vada a ottimizzare i tempi di montaggio, le attività partono secondo il giudizio dei capo officina senza un criterio oggettivo;
- Pianificazione di commessa: il lead time di consegna dei codici della commessa è troppo variabile a causa della situazione globale sull'approvvigionamento dei materiali, dunque, non sono sempre precisi e/o attendibili e risulta difficile pianificare in modo preciso le attività operative.

1.2 PROPOSTE PRELIMINARI PER IL TO BE

Le azioni delineate[3] in modo informale in questa prima fase possono essere riassunte come segue:

- Definizione delle regole di creazione del ciclo di lavoro dell'intera commessa, l'idea è quella di definire in modo più preciso e dettagliato possibile tutte le attività per ogni centro di costo non solo come macro-fasi ma a livello di dettaglio della singola operazione;

[2] Chief Production Officier
[3] Azioni delineate in modo informale prima del lavoro di raccolta dati dallo staff del reparto operations in collaborazione con l'autore dell'elaborato

- Sourcing & Suppliers Development per favorire logiche di collaborazione con i fornitori strategici per ridurre tempo diretto e LT e creazione di una graduatoria fornitori tramite tecniche di Vendor rating and selection;
- Maggiore integrazione tra gli applicativi dell'ERP in base alle esigenze specifiche dei vari reparti e uffici necessarie per il monitoraggio dei processi.

2 RACCOLTA DATI

In questa sezione sono stati raccolti i dati, come descritto nell'introduzione e nel capitolo 1.1, per dare fondatezza metodologica alle problematiche individuate preliminarmente.

2.1 STUDIO DELLE COMMESSE E ANALISI SCARICO ORE

Lo scarico ore, o Score, è l'applicativo del sistema ERP aziendale che permette ai dipendenti di registrare le ore di lavoro effettuate nei centri di costo di competenza. Il lavoro svolto è partito dallo studio delle commesse degli anni precedenti per capire quali fossero nel dettaglio i tempi di montaggio, collaudo e smontaggio. Conoscendo queste tempistiche sulle vecchie commesse e quindi sulle varie configurazioni dei macchinari, si sarebbe potuto stimare quello per le attività per le commesse successive con la stessa tipologia di macchine, pianificare al meglio le risorse e redigere in modo più preciso il BEC[4] (ogni macchinario può avere configurazioni diverse che lo distinguono in modo anche rilevante da commessa a commessa sia dal punto di vista meccanico che conseguentemente del tempo di montaggio). Tuttavia, nel recupero delle ore dallo Score, i dati sono risultati incongruenti e poco affidabili nella pratica: basti vedere, nella tabella 1 presa a esempio, come in alcuni casi si arrivi anche a valori della deviazione standard più alti di quelli della media.

Ribobinatrice F90.E - DP	m [h]	σ
Montaggio elettrico	**222.57**	**34.15**
Montaggio meccanico	**1399.07**	**227.58**
Montaggio pneumatico	**184.14**	**39.49**
Collaudo elettrico	**39.07**	**39.46**
Collaudo meccanico	**210.00**	**77.05**
Totale attività VA	**2080.36**	**275.14**

Tabella 1: tempi raccolti per la ribobinatrice

[4] Budget esecutivo di commessa

Il problema principale di queste discrepanze dipende prevalentemente da un errore degli operatori durante la fase di scarico ore, ovvero gli operatori nel tempo non hanno registrato le ore di lavoro in modo corretto. Lo step successivo è stato quello di capire le motivazioni di questi errori.

2.2 ANALISI DELLE TEMPISTICHE DEL RIENTRO MATERIALI

Tra le problematiche riscontrate abbiamo visto una difficile programmazione delle attività e delle risorse dovute a una scarsa affidabilità dei tempi di consegna dei fornitori, prevalentemente per i codici elettrici per via di una situazione globale critica sulla produzione dei semiconduttori. Per questo motivo è stato necessario uno studio più approfondito e una raccolta dati del processo di approvvigionamento. Una volta effettuata l'esplosione della BOM fino al livello di dettaglio desiderato, in collaborazione con il responsabile del montaggio meccanico e il responsabile del montaggio elettrico sono state registrate tutte le date di rientro materiali a partire da una data di riferimento, la week 0, data prevista di inizio montaggio. Le settimane precedenti alla settimana zero sono quelle necessarie per sistemare componentistica e predisporre tutte le attrezzature per l'inizio delle attività, mentre il materiale che arriva successivamente è giustificato da precedenze tecnologiche.

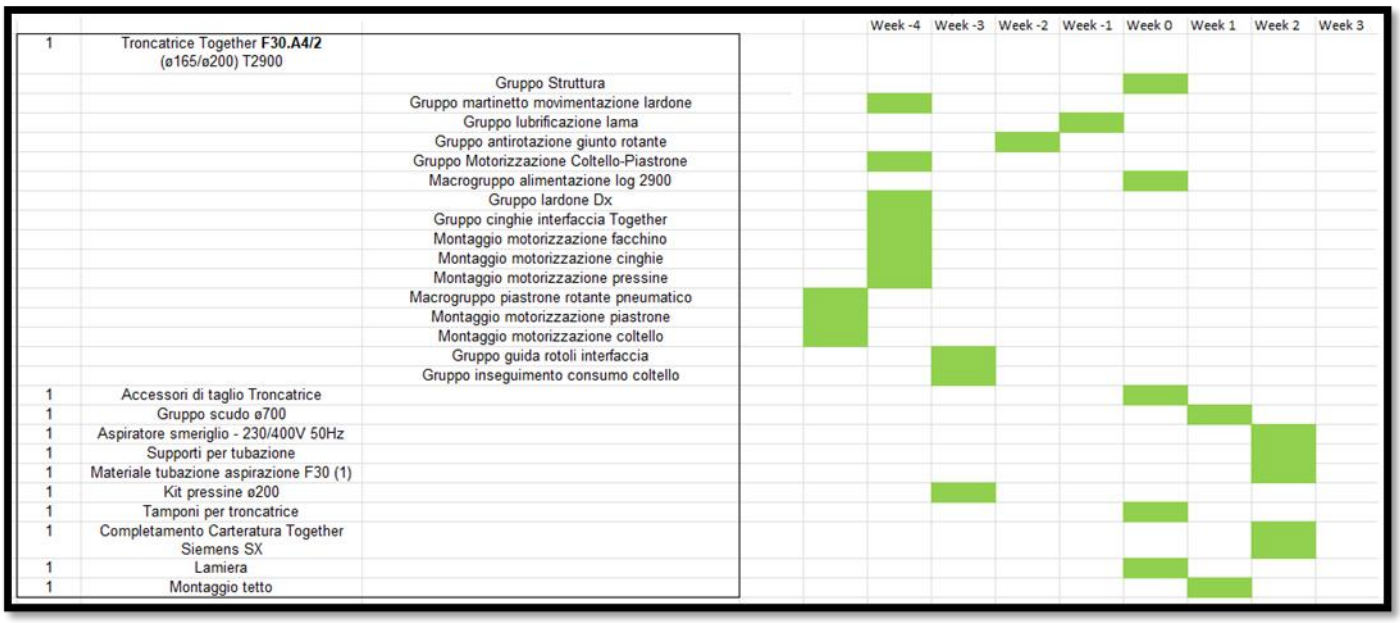

Tabella 2: esempio di data rientro materiali - esplosione BOM primo livello

2.3 CICLO DI MONTAGGIO

Nella terza fase del lavoro è stato creato un foglio Excel contenente tutto il ciclo di montaggio elettrico, pneumatico e meccanico, suddiviso per attività dettagliate di ogni macchinario per le quali è stato calcolato il tempo di esecuzione e il numero di risorse necessarie per il

completamento dei task. In questo modo è stato ricavato il valore delle MWH[5]. Il fine era quello di creare un Gantt di montaggio sul quale andare a ottimizzare il tempo totale di montaggio con gli algoritmi sui cammini minimi ricavabili dalla bibliografia; tuttavia, a causa dell'imprevedibilità delle date di approvvigionamento che andrebbero a modificare continuamente il cammino critico e della difficoltà a trovare uno strumento di programmazione delle risorse dinamico (che ricalcoli real time il cammino critico in base alle variazioni di numero di risorse e delle date di rientro materiale confermate dai fornitori) non è stato possibile realizzare questo macro-Gantt, ma rimane comunque la definizione del ciclo di lavoro per ogni macchinario con tempi e precedenze tecnologiche.

3 ANALISI DEI DATI E ANALISI DI RISCHIO

3.1 CRITICITÀ SCARICO ORE E SISTEMA INFORMATICO

Dopo la raccolta dati, si è cercato di capire le motivazioni degli errori nella fase di scarico ore degli operatori. Con questo fine, sono stati intervistati operatori di categorie differenti: magazzinieri, montatori, collaudatori, capi-officina e responsabili. Sono state fatte domande mirate, che hanno portato alla seguente conclusione: il problema principale del sistema informatico è la sua lentezza, che causa disagio all'operatore e fa sì che non scarichi nei centri di costo corretti ma in quello generico per non dover aspettare 15/20 secondi (tempo medio calcolato) tra un'operazione e l'altra. Altre problematiche riscontrate dall'intervista al personale ne sono una diretta conseguenza: una maggiore velocità del sistema consentirebbe, per esempio, di suddividere più facilmente le ore scaricate nei vari centri di costo, anche quelli per cui è stato chiesto un raggruppamento.

3.2 ANALISI FMECA SUL PROCESSO DI APPROVVIGIONAMENTO

Una volta realizzati i file sul rientro materiali, si è resa necessaria un'analisi di rischio per capire le conseguenze di ritardi o non conformità di specifica sul processo. È stato calcolato, dunque, l'indice RPN[6] associato ad ogni fornitore come prodotto tra la stima della probabilità di accadimento di un determinato evento (in questo caso, un indice RPN per i ritardi e uno per le NC di specifica) e la magnitudo (l'impatto che questo evento ha sul processo). Il parametro P può assumere valori da uno (corrispondente a una probabilità di 0-10% circa) a dieci (90-100%), M da uno (evento quasi per nulla impattante) a cinque (evento estremamente

[5] Man Work Hour, ottenibili moltiplicando il numero di risorse per il tempo impiegato a svolgere le attività
[6] Risk priority number

impattante). I valori ottenibili per l'indice di rischio fanno sì che si ottengano delle fasce di rischio, per le quali è prevista una diversa tipologia di intervento:

P ↓ \ M →	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25
6	6	12	18	24	30
7	7	14	21	28	35
8	8	16	24	32	40
9	9	18	27	36	45
10	10	20	30	40	50

Tabella 2: valori indice di rischio

Le tre fasce di rischio evidenziate in tabella 2 indicano:

- Bassa o nulla priorità di intervento per la fascia bianca (RPN<8)
- Media priorità di intervento per la fascia rosa (7>RPN>18)
- Alta priorità di intervento per la fascia arancione (RPN>17)

I valori di soglia sono stati assegnati in collaborazione con i responsabili di riferimento dell'ufficio acquisti e della qualità. Dopo aver definito, in modo generico, le fasce di rischio e il calcolo dell'indice sono stati ricavati dal gestionale aziendale BMS i dati, dal 2020 ad oggi, relativi ai ritardi e alle NC di specifica, in modo da stimare il parametro P (dal rapporto tra pezzi non conformi e acquisti totali dal fornitore di riferimento per le non conformità di specifica, e ritardi su acquisti totali per il RPN sui ritardi) e calcolare la magnitudo M. La magnitudo relativa alle NC di specifica, per fornire un parametro quanto più oggettivo possibile, è stata calcolata come media tra impatto dato dai costi che la NC ha comportato (suddivisi in fasce, in cui M_C=1 per costi inferiori ai 25€ e M_C=5 superiori ai 250€) e impatto dato dalla posizione nel ciclo di montaggio M_P (per esempio, se un componente blocca la produzione sarà estremamente impattante, dato fornito codice per codice dal responsabile del montaggio meccanico). In definitiva, il calcolo di RPN avviene in questo modo:

$$RPN_j = P_j * M_j = P_j * (\frac{1}{n} * \sum_{i=1}^{n} 0.5 * (M_{ci} + M_{pi}))_j$$

Dove P_j è la probabilità che il fornitore *j* approvvigioni un codice non conforme, M_j è la magnitudo delle *n* non conformità rilevate relative allo stesso fornitore *j*, e

$$RPN_j = P_j * M_j = P_j * (\frac{1}{n} * \sum_{i=1}^{n} M_i)_j$$

dove P_j è la probabilità che il fornitore *j* consegni un ordine in ritardo, M_j è la magnitudo delle *n* consegne in ritardo relative allo stesso fornitore *j*. Nel secondo caso (RPN ritardi) non è stato possibile inserire il valore della magnitudo nel ciclo di montaggio in quanto sono stati analizzati oltre cinquantamila codici (sarebbe stato impossibile trovare un parametro per tutti), quindi, M è data solo dai giorni di ritardo di consegna del fornitore (M=1 per giorni di ritardo inferiori ai 10 giorni, M=5 per ritardi superiori ai 60 giorni). Da questo calcolo è stato possibile ricavare una vera e propria graduatoria dei fornitori data da RPN.

3.3 ANALISI DEI COSTI: MAKE OR BUY

Una volta realizzati i cicli di montaggio, si è cercato di capire come migliorare i tempi e i costi di commessa. Una volta acquisita la commessa l'azienda acquista i codici dai fornitori e parte con il montaggio dei macchinari. In alcuni casi, tuttavia, non vengono acquistati i codici sciolti ma viene acquistato il macchinario a fornitura completa[7]. Sebbene grazie all'esperienza l'ufficio acquisti abbia le idee chiare su quale strategia sia la più vantaggiosa, non è mai stato effettuato un vero e proprio studio make or buy per capire quanto effettivamente una strategia possa prevalere sull'altra. Per il caso studio sono stati selezionati il macrogruppo alimentazione della troncatrice e il magazzino anime della commessa *Thuban* (2021) e gli svolgitori della commessa *Arrakis 3* (del 2019 ma i cui costi sono stati attualizzati) per le quali sono state svolte le seguenti attività:

- Valorizzazione dei codici, delle ore di montaggio e dei costi di gestione del fornitore per la fornitura completa
- Valorizzazione dei codici sciolti, del magazzino e delle ore di montaggio interno per il montaggio negli stabilimenti dell'azienda.

	MAGAZZINO ANIME THUBAN			
	FORNITURA ESTERNA*	**MONTAGGIO INTERNO**	**Δ**	**Δ %**
Costo di trasporto (€)	150			
Costo di magazzino (€)		1000		
Costo di montaggio (€)	3750	4400	-650	-15%
Costo componentistica (€)	33895	35771,638	-1876,638	-5%
TOTALE (€)	37795	41171,638	-3376,638	**-8%**
* il costo componentistica esterna comprende anche costi di gestione del 7%				

Tabella 3: esempio calcolo dei costi make or buy

[7] Acquisto dell'intero macchinario dal fornitore

In tutti e tre i casi è risultato un risparmio economico (tra l'8 e il 12%) per la scelta buy, quindi preferenza per l'esternalizzazione delle attività. Questo non significa che, qualora si facesse lo studio anche su altri macchinari, questa scelta sia sempre la più conveniente.

4 PROPOSTE DI SOLUZIONI DI MIGLIORAMENTO

4.1 MIGLIORAMENTO NEL PROCESSO DI COMPILAZIONE SCORE E CHECK LIST

La Checkout list è un applicativo del sistema ERP che prevede una lista di attività di collaudo che gli operatori devono eseguire una volta terminato il montaggio. Anche questo applicativo, come per lo Score, è soggetto a lentezza e gli operatori spesso non lo compilano per i motivi elencati nel capitolo 2.1.

Per quanto riguarda lo Score, una volta presentate le problematiche al CPO, l'intervento è stato immediato: è stato sufficiente un briefing con il reparto IT che ha provveduto a ridurre lo storico da sei a due mesi; in questo modo i tempi di compilazione si sono ridotti da 15/20 secondi per voce a 4/5 secondi.

Per la check list sono state effettuate due attività: per prima cosa, a partire dai cicli di montaggio realizzati, è stata inserita nell'applicativo della rete aziendale anche la lista di montaggio; in secondo luogo, non essendoci uno storico (non potendo intervenire quindi nello stesso modo in cui si è intervenuti per lo Score) si è deciso di proporre una procedura formale: la procedura si propone di gestire la compilazione della Check list durante le attività di montaggio e di collaudo sulle macchine di produzione Futura, favorendo un flusso sequenziale di informazioni ed azioni con lo scopo di monitorare l'andamento del processo in ogni sua fase. L'idea di fondo della procedura è il fatto che compilare poche voci alla volta, entro la settimana in cui è stata fatta l'attività, comporta un disagio estremamente minore rispetto a compilare tutte insieme le voci per interi macchinari (spesso oltre 50 attività solo di collaudo).

4.2 SUPPORTO AL PROCESSO DI APPROVVIGIONAMENTO E ANALISI DI SENSITIVITÀ

Per quanto riguarda il processo di approvvigionamento, non facendo parte del reparto operations (oggetto principale dell'elaborato) il lavoro si è concluso con l'analisi vista e con suggerimenti per una migliore analisi futura; il lavoro svolto sul reparto acquisti è stato necessario, così come per il lavoro sul sistema informatico, per una migliore pianificazione delle risorse, quindi un miglioramento diretto sui tempi delle attività di montaggio e collaudo.

Tra i suggerimenti proposti, un'attività da svolgere (svolta parzialmente a titolo di esempio

nell'elaborato) e assolutamente fondamentale sarà l'analisi di sensitività necessaria per capire l'affidabilità dei valori assegnati ai parametri e assegnare nuovi valori in caso di necessità (sarà poi compito del responsabile dell'area di riferimento, in base alla sua esperienza e sensibilità, capire quali valori rispecchiano la situazione reale).

5 SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Ai sistemi di monitoraggio già utilizzati dall'azienda, dopo il lavoro svolto, saranno integrati nell'applicativo Tableau (che prende in tempo reale i dati dal gestionale aziendale) i seguenti indicatori di processo:

$$KPI_{1,i} = \frac{T_{score,i}}{T_{check\ list,i}}$$

con la duplice funzione di monitorare l'avanzamento dei lavori di una commessa e monitorare il processo di compilazione di Score e check list, grazie al rapporto tra ore scaricate dagli operatori nel centro di costo i-esimo e ore effettuate (e inserite nel sistema) per le attività della check list; a seconda del valore minore, maggiore o circa uguale a zero l'indicatore può essere interpretato come un ritardo o anticipo nei lavori, una mancanza nella compilazione della check list o un errore di scarico ore;

$$KPI_{1,i} = \frac{N_{svolte,i}}{N_{previste,i}}$$

$$KPI_{2,i} = \frac{\sum T_{svolte,i}}{\sum T_{previste,i}}$$

$$KPI_{3,i} = \frac{T_{effettivo,j,i}}{T_{stimato,j,i}}$$

questi tre indicatori prendono i dati dalla nuova check list (sia per il montaggio che per il collaudo) e indicano l'avanzamento dei lavori per un centro di costo o per una commessa; nel primo si mettono in relazione il numero di attività svolte e quelle previste in un determinato istante di tempo; il secondo vede il rapporto tra la sommatoria dei tempi delle attività svolte rispetto a quelle previste (quindi ancora un indicatore sullo stato di avanzamento dei lavori), molto utile se visto congiuntamente col primo (in cui potrei aver svolto tante attività ma che hanno impiegato una piccola parte del tempo complessivo); il terzo indicatore infine mostra il rapporto dei tempi effettivo/stimato sulla singola attività, per capire dove ci sono stati ritardi e andare a indagarne le cause.

6 CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Nell'ultima parte dell'elaborato si mostrano i risultati ottenuti delle tre sezioni studiate: sistema informatico, processo di approvvigionamento e analisi make or buy.

- Per quanto riguarda il sistema informatico si è partiti dal problema dell'errore sullo scarico ore degli operatori, si è intervenuti con una riduzione dello storico sul sistema che lo rendeva lento e pesante che ha ridotto notevolmente i tempi di interazione dell'utente col sistema; in questo modo ora i dipendenti riescono a scaricare le ore in modo molto più agevole e preciso, registrando le ore di lavoro nei centri di costo corretti, il che migliorerà notevolmente le fasi di pianificazione delle risorse e redazione del budget durante l'acquisizione della commessa.

  Vale lo stesso discorso per quanto riguarda la procedura formale, con la quale ci si aspetta una maggiore puntualità di compilazione della check list, nonché una percentuale di voci compilate vicina al 100%.
- Il risultato ottenuto sul processo di approvvigionamento è il miglioramento della scelta dei fornitori nel processo di acquisto tramite un documento in output, con una graduatoria dei fornitori stilata tramite il calcolo dell'indice di rischio nell'analisi FMECA, che consenta agli addetti dell'ufficio acquisti di prendere la migliore decisione dopo aver acquisito la commessa. Anche in questo caso, la maggiore puntualità (dovuta alla scelta di un fornitore, teoricamente, più preciso nelle date di consegna) e la migliore affidabilità del fornitore in termini di non conformità di specifica permettono una migliore pianificazione delle risorse e delle attività di montaggio dei macchinari.
- Infine, relativamente al reparto operations, si può trovare un valore numerico che indica qual è la migliore scelta tra make or buy dei macchinari analizzati; nello specifico, per svolgitore, magazzino anime e macrogruppo alimentazione della troncatrice, scegliendo sempre l'esternalizzazione del montaggio, si ha un risparmio di oltre 16.000€ (10,8%) rispetto al montaggio interno, solo per questi tre macchinari.

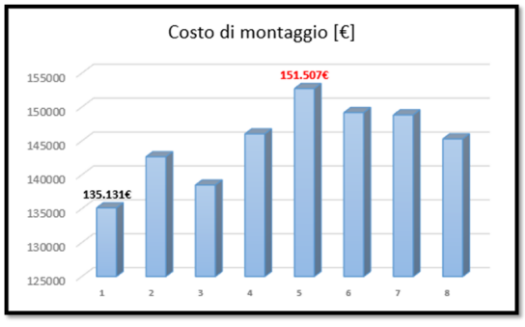

Figura 1:costi di montaggio delle combinazioni di make or buy

Combinazione	GRUPPO ALIMENTAZIONE LOG	MAGAZZINO ANIME	SVOLGITORE
1	BUY	BUY	BUY
2	BUY	BUY	MAKE
3	BUY	MAKE	BUY
4	BUY	MAKE	MAKE
5	MAKE	MAKE	MAKE
6	MAKE	MAKE	BUY
7	MAKE	BUY	MAKE
8	MAKE	BUY	BUY

Tabella 4: combinazioni di make or buy del grafico in figura 1