



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

***Reingegnerizzazione del processo di magazzinaggio e  
sviluppo delle interfacce con le altre funzioni per  
un'azienda di automazione industriale e robotica.***

SINTESI

---

RELATORI

Prof. Marcello Braglia  
*Dipartimento di Ingegneria Civile ed Industriale*

Ing. Leonardo Marrazzini  
*Dipartimento di Ingegneria Civile ed Industriale*

IL CANDIDATO

Tommaso Pistolesi  
*tommaso.pistolesi@hotmail.it*

# **Reingegnerizzazione del processo di magazzinaggio e sviluppo delle interfacce con le altre funzioni per un'azienda di automazione industriale e robotica.**

Tommaso Pistolesi

---

## **Sommario**

Il seguente elaborato è il risultato del progetto di stage svolto presso un'azienda di automazione industriale e robotica di Livorno. Tale progetto nasce dall'esigenza dell'azienda di definire ed integrare con le altre funzioni pre-esistenti la funzione *"Magazzino"*, analizzandone alcune problematiche derivanti dalla gestione attuale con l'obiettivo di proporre soluzioni che possano migliorare la situazione *"AS IS"* e creare la base per successive analisi migliorative. Tale elaborato risulta essere strutturato in modo da fornire prima un'analisi dello stato attuale del sistema ed una raccolta di dati ed informazioni. Si ha in seguito l'individuazione delle principali criticità di sistema, seguite dalla presentazione ed implementazione degli strumenti di miglioramento individuati. Giunge alla conclusione con il monitoraggio delle prestazioni dello stato del sistema post implementazione.

## **Abstract**

This paper is the result of the internship project carried out at an industrial automation and robotics company in Livorno. This project stems from the company's need to define and integrate the *"Warehouse"* function with the other pre-existing functions, analyzing some problems deriving from current management with the aim of proposing solutions that can improve the *"AS IS"* situation and create the basis for subsequent improvement analyzes. This report is structured to first provide an analysis of the current state of the system and a collection of data and information. The main system criticalities are then identified, followed by the presentation and implementation of the improvement tools identified. It concludes with post implementation system health performance monitoring.

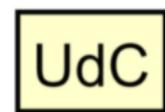
## 1. Introduzione

Il seguente elaborato mira ad analizzare alcune delle problematiche derivanti dalla gestione attuale del magazzino di una piccola azienda di robotica ed automazione industriale, con l'obiettivo di proporre l'impostazione di soluzioni di base che possano migliorare la situazione "AS IS" e creare la base per successive analisi migliorative. L'azienda nasce nel 1996, fondata con professionalità provenienti da esperienze pluriennali maturate all'interno di grandi insediamenti industriali. Attualmente opera prevalentemente nella progettazione e costruzione di macchine di assemblaggio, banchi prova in genere e linee di montaggio a pallet, secondo la metodologia E.T.O. Lo scopo di tale progetto è quello di andare a studiare le problematiche inerenti alla funzione "Magazzino" e, una volta individuate le criticità correnti, fornire una o più soluzioni volte al miglioramento di tale funzione e delle sue interfacce principali, quali "Progettazione" ed "Ufficio Acquisti". Nello specifico, oltre ad un'analisi inerente all'efficacia ed efficienza di esecuzione dei vari processi, sarà analizzato anche lo stato delle tre aree di stoccaggio dell'azienda, mediante appositi indicatori di performance. Tali aree consistono in:

- *Magazzino a Carosello Verticale* → 42 vani di 3000mm x 1000mm;
- *Magazzino Elettrico (per componentistica di elettronica ed elettrotecnica)* → 6 scaffalature tradizionali con 5 vani ciascuna da 2000mm x 500mm più 4 rastrelliere aventi sezione quadrata di lato 400mm;
- *Scaffalatura Cantilever* → lunghezza delle barre di appoggio di 1000mm ed un'altezza di stoccaggio di 300mm per un totale di 5 piani di stoccaggio.

### 1.1. Definizione dell'Unità di Carico

La dimensione standard dell'UDC che considereremo ai fini del nostro studio, visibile in Figura 1, sarà di 300mm x 200mm x 200mm, poiché la maggior parte dei codici è contenuta in scatole aventi quelle



300 mm x 200mm

dimensioni. La dimensione dell'altezza e quindi del volume non sarà considerata ai fini dell'analisi, poiché le caratteristiche strutturali delle superfici di stoccaggio ne escludono il coinvolgimento, come vedremo successivamente. Per quanto riguarda la *Scaffalatura Cantilever* e le rastrelliere al posto della superficie di appoggio del livello sarà considerata la sezione perpendicolare ad essa.

Figura 1 - Schematizzazione dell'UDC

## 1.2. Indicatori Chiave di Performance (KPI)

Per ciascun processo di magazzinaggio sono state determinate due differenti tipologie di KPI, in modo da andare a studiare e quantificare il sistema sotto due diversi domini. La prima tipologia di KPI va a valutare le prestazioni correnti dei processi, vi fanno parte quindi un indicatore di efficacia, dato dal numero di volte in cui il processo giunge al termine, ed uno di efficienza, in modo da valutare con quale prestazione vi giunge.

$$KPI_{Efficacia} = \frac{n^{\circ} \text{ Iterazioni Completate}}{n^{\circ} \text{ Iterazioni TOT}}; \quad KPI_{Efficienza} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{Iterazione } i}}{n^{\circ} \text{ Iterazioni TOT}} = \text{Tempo Medio}$$

La seconda tipologia di indicatori invece riguarda i parametri di prestazione delle aree di stoccaggio, in particolare ci serviremo dell'Indice di Potenzialità Ricettiva, di Selettività, di Utilizzazione Superficiale e di Costo della Ricettività.

$$I_{Pot. Ricett.} = n^{\circ} UDC_{TOT}^{stock} \quad [UDC]; \quad I_{Selett.} = \frac{n^{\circ} UDC_{accessibili}}{I_{Pot. Ricett.}} \quad [adm]$$

$$I_{Utilizz. Sup.} = \frac{Sup. Utilizzata}{Sup. Totale} \quad [adm]; \quad I_{Costo Ricett.} = \frac{C_{Annuo TOT}}{I_{Pot. Ricett.}} \quad [€/UDC]$$

## 2. Analisi AS IS del Processo di Magazzinaggio

Al mio arrivo in stabilimento ho ritenuto opportuno osservare e prendere nota di quelle che erano le varie attività di magazzinaggio e la loro esecuzione. Sono emerse quindi una serie di inefficienze, molte delle quali andavano direttamente ad impattare sulle tempistiche e sui costi delle commesse e sulle quali è opportuno eseguire un'analisi più approfondita che sarà trattata in seguito. Entrando nel merito del processo vero e proprio, questo si suddivide tra:

- **Processo di Ricevimento Merci** → Si tratta del processo principale per la gestione del magazzino ed eventuali problemi inerenti ad esso hanno un forte impatto su gran parte delle funzioni aziendali. Prestazioni visibili dalla Tabella 1;

In generale, tale processo era composto da tante attività, le quali andavano ad appesantire la sua fluidità di esecuzione e comportavano un aumento del tempo di ciclo medio, con una maggiore probabilità di errore da parte dell'addetto al magazzino.

Caratteristiche del flusso	
N° Attività	14
N° Decisioni	6
Prestazioni del processo	
KPI <sub>Efficacia</sub>	85%
KPI <sub>Efficienza</sub>	4' 08"

Tabella 1 – Prestazioni del Processo di Ricevimento Merci

- **Processo di Prelievo/Deposito dei Kit** → Affianca il Processo di Ricevimento Merci ma è caratterizzato da un minor numero di iterazioni giornaliere. Eventuali anomalie che possono emergere durante l'esecuzione dei vari tasks vanno ad impattare negativamente sulle tempistiche di montaggio. L'analisi è stata svolta separatamente

per il *Processo di Prelievo* ed il *Processo di Deposito dei kit*, le cui prestazioni sono riassunte in Tabella 2 e in Tabella 3;

<b>Caratteristiche del flusso</b>	
<b>N° Attività</b>	<b>7</b>
<b>N° Decisioni</b>	<b>2</b>
<b>Prestazioni del processo</b>	
<b>KPI<sub>Efficacia</sub></b>	<b>85%</b>
<b>KPI<sub>Efficienza</sub></b>	<b>2' 38"</b>

Tabella 2 – Prestazioni del Processo di Prelievo kit

<b>Caratteristiche del flusso</b>	
<b>N° Attività</b>	<b>5</b>
<b>N° Decisioni</b>	<b>2</b>
<b>Prestazioni del processo</b>	
<b>KPI<sub>Efficacia</sub></b>	<b>85%</b>
<b>KPI<sub>Efficienza</sub></b>	<b>2' 28"</b>

Tabella 3 - Prestazioni del Processo di Deposito kit

Le criticità di tale processo andavano ad impattare sulla percentuale di completamento dei singoli kit e sulle tempistiche di lavoro del magazziniere.

- **Processo di Controllo del Materiale a Consumo** → Processo caratterizzato da

<b>Caratteristiche del flusso</b>	
<b>N° Attività</b>	<b>5</b>
<b>N° Decisioni</b>	<b>2</b>
<b>Prestazioni del processo</b>	
<b>KPI<sub>Efficacia</sub></b>	<b>67%</b>
<b>KPI<sub>Efficienza</sub></b>	<b>1h 35'</b>

Tabella 4 – Prestazioni del Processo di Controllo del Materiale a Consumo

un'unica iterazione settimanale, solitamente il venerdì, il cui scopo è quello di ottimizzare la gestione del magazzino riducendo al minimo il rischio di *stock out* e le cui prestazioni sono riportate in Tabella 4.

E' stata effettuata inoltre una valutazione dello stato del magazzino tramite l'utilizzo degli altri quattro *KPI* citati in precedenza, i cui risultati sono raccolti in Tabella 5. E' piuttosto evidente uno stato complessivo del magazzino critico.

<b>Magazzino</b>	<b>Potenzialità Ricettiva</b>	<b>Selettività</b>	<b>Utilizzazione Superficiale</b>	<b>Costo della Ricettività</b>
Verticale Automatico	2100	1	76,81%	X <sup>1</sup>
Elettrico e rastrelliere	400	1	74,81%	
Cantilever	20	1	100%	

Tabella 5 –Parametri di prestazione delle aree di stoccaggio

<sup>1</sup> Tale valore non viene riportato numericamente causa mancanza di autorizzazione da parte dell'azienda oggetto dello studio.

## 2.1. Criticità riscontrate

Nella seguente Tabella 6 sono elencate le varie criticità riscontrate, suddivise sulla base del processo di magazzinaggio in questione.

Processo	N°	Criticità
Processo di Ricevimento Merci	1	Mancanza di Integrazione tra funzioni
	2	Distinte Base cartacee
	3	Etichettatura del prodotto
	4	Assenza di inventario
Processo di Prelievo/Deposito dei Kit	5	Modulo per kit incompleto
	6	Over working per l'addetto al magazzino
Processo di Controllo del Materiale a Consumo	7	Rischio di stock out
	8	Trascrizione dei codici
Stato generale del magazzino	9	Stato del magazzino verticale
	10	Stato del magazzino elettrico
	11	Stato della scaffalatura cantilever

Tabella 6 - Criticità dello stato AS IS

## 2.2. Classificazione delle criticità

La situazione, quindi, era ricca di problematiche di varia gravità, più o meno interconnesse tra loro. Salta subito all'occhio come, nel complesso, le problematiche di magazzino si vadano a differenziare tra due classi principali, rispettivamente:

- *Problematiche di Processo* → riguardano la corretta esecuzione del processo di magazzinaggio nella sua interezza ed intaccano, più o meno pesantemente, le prestazioni generali del magazzino.;
- *Problematiche dell'Area di Lavoro* → vanno direttamente a ricadere sull'ambiente e possono essere causa di smarrimenti di pezzi o fonte di ambiguità, anch'esse ad impatto diretto sul risultato finale.

Entrando nel merito delle *Problematiche di Processo*, esse sono state classificate mediante il *Metodo dei cinque Perché*, ponendoci per ciascuna la suddetta domanda fino all'esaurimento di risposte

sensate. Sulla base del numero di

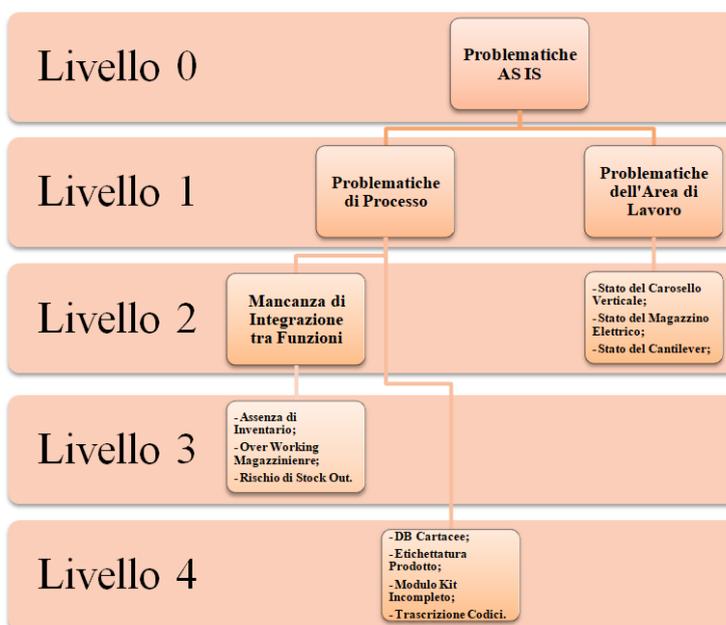


Figura 6 – Gerarchizzazione delle criticità

perché utilizzati quindi è stato possibile suddividere in livelli le varie criticità e raggrupparne altre, come è possibile osservare in Figura 6.

Tale gerarchia non va a evidenziare diversi livelli di importanza tra le criticità individuate, bensì permette di individuare su quali criticità intervenire per prime, in modo da poter risolvere totalmente o parzialmente le altre secondo un “effetto domino”. Come detto precedentemente quindi, le aree di intervento principali su cui intervenire sono due. L’integrazione tra funzioni sarà compito della *Direzione*, visto che oltre ad essere interfacciati i *software ERP* delle varie funzioni dovrà anche esserci l’interfaccia col software del magazzino verticale e ciò richiederà una lunga fase di trattativa con i rispettivi fornitori. Parallelamente sarà dato il via anche all’intervento di *5S* e la riallocazione delle *UDC* nei vani.

### **3. Implementazioni per il miglioramento**

In questo paragrafo saranno analizzati gli strumenti implementati per la correzione o il contenimento delle criticità individuate. Per le implementazioni per i processi:

- *Codifica Interna* → Decisione di una codifica interna dei prodotti appartenenti allo stabilimento, prima della quale i prodotti venivano identificati con il codice di acquisto o con il codice del fornitore e questo dava vita a varie ambiguità, tra cui la presenza degli stessi codici in stabilimento, ma chiamati con nomi diversi o la presenza di codici realizzati internamente senza nome.
- *Integrazione tra funzioni* → Acquisto di un pacchetto accessorio dell’attuale *software ERP* in possesso dell’azienda stessa, che permettesse la sincronizzazione delle informazioni tra tutte le funzioni aziendali in tempo reale.
- *Integrazione Software Magazzino Verticale* → Ha permesso di poter consultare direttamente dal *software ERP* lo stato dei vani fisici del magazzino verticale e dei vani virtuali, creati per andare a registrare i vari codici contenuti sulle scaffalature e sulle varie rastrelliere.
- *Introduzione del sistema a scansione etichette* → Il software gestionale in possesso dell’azienda inoltre aveva già a disposizione il modulo per l’installazione del programma per la gestione tramite bar code, sono stati solo acquistati quindi gli strumenti quali palmari, stampanti ed etichette.

Per quanto riguarda lo stato del magazzino invece è stato implementato un processo di *5S*, il quale ha visto come primo pilastro (*Sort*) la *Red-Tagging Strategy*. Col secondo pilastro (*Set in Order*) state decise ed identificate le appropriate locazioni sulla base del *Dedicate Storage*

e del *Criterio di Pareto*. Con il primo di essi, utilizzato per il maggior numero di scaffali, ad ogni codice è stata assegnata una locazione e quindi uno spazio limitato per il suo stoccaggio, mentre con il *Criterio di Pareto*, applicato solo a quei vani contenenti codici con livelli di popolarità molto diversi e di cui possiamo vedere in Tabella 7 e Figure 6 e 7 un esempio, sono stati posizionati nelle posizioni più vantaggiose i valori aventi cumulata dell'indice  $COI^2$  inferiore.

Prodotto	V [UDC]	f	COI	Rank
Oring	2,00	1/50	100	6°
Viti	4,00	1/35	140	8°
Boccole	10,00	1/4	40	2°
Alberi	10,00	1/22	220	9°
Perni	2,00	1/30	60	4°
Guide	8,00	1/40	320	11°
Pattini	2,00	1/40	80	5°
Molle	2,00	1/25	50	3°
Calamite	2,00	1/14	280	10°
Anelli	2,00	1/60	120	7°
Distanziali	6,00	1/5	30	1°

Tabella 7 - Ranking in ordine decrescente di COI

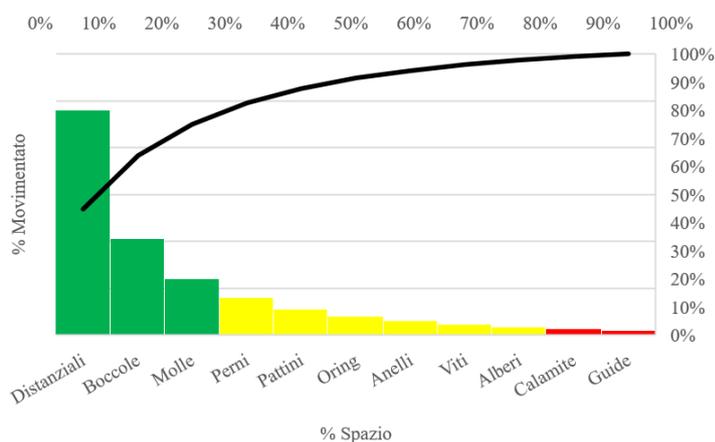


Figura 6 – Diagramma di Pareto

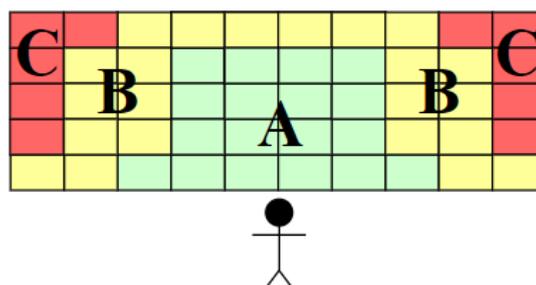


Figura 7 - Schematizzazione delle locazioni  
Add. Mag.

Sono state quindi create delle categorie di importanza sulla base della cumulata percentuale di tale indice. Secondo quanto afferma il *Criterio di Pareto*, si ha che il 20% dei codici va ad influenzare l'80% delle prestazioni di un vano, e sulla base di ciò sono stati suddivisi i codici in tre categorie:

- **Categoria A**, la quale sarà posizionata nella posizione più accessibile per il prelievo ovvero nei pressi della plancia di comando. E' quel 20% di prodotti a cui corrispondono l'80% delle prestazioni;
- **Categoria B**, la quale sarà posizionata in locazioni di media accessibilità;

<sup>2</sup> Rapporto tra il volume occupato dalla referenza in termini di unità di carico ed il fattore di popolarità, ovvero quante volte quella referenza viene prelevata rispetto ad i prelievi totali effettuati su quel determinato scaffale.

- **Categoria C**, che saranno posizionate nelle locazioni meno accessibili del vano, ovvero le estremità.

Col terzo pilastro (*Shine*) è stata enfatizzata la rimozione dello sporco e della polvere dal luogo di lavoro. Con il quarto (*Standardize*) è stato istituito un sistema di valutazione in voti da 1 a 10 sulla base dello stato dell'ordine delle varie aree di stoccaggio in modo da standardizzare uno strumento di controllo. Il quinto pilastro (*Sustain*) rappresenta l'impegno diretto della Direzione rappresenta una condizione fondamentale per il successo nel tempo di un progetto 5S.

#### 4. Analisi *TO BE* del Processo di Magazzinaggio

Dopo l'implementazione dei nuovi strumenti *software* e *hardware* l'azienda ha attraversato un certo periodo di tempo dove il sistema si è dovuto adattare a lavorare a regime costante. Non ci sono stati errori o modifiche macroscopiche da dover fare e che condizionassero il sistema in particolar modo. Le prime settimane i processi avevano un'efficienza peggiore rispetto al caso precedente, imputabile al fatto che gli operatori non erano abituati a lavorare in queste nuove condizioni. L'efficacia invece ha iniziato a migliorare fin da subito. Complessivamente però, dopo circa un mese il sistema era stabilmente migliore a livello quantitativo rispetto al sistema originale. Quella che segue è la nuova struttura dei processi dopo l'introduzione di tale sistema:

- **Processo di Ricevimento Merci** → In seguito all'integrazione software e all'implementazione del sistema bar code c'è stato un grande snellimento ed un notevole miglioramento di efficacia ed efficienza come possiamo osservare dalla Tabella 8.
- **Processo di Prelievo/Deposito dei kit** → Continuano ad affiancare il *Processo di Ricevimento Merci* ma sono caratterizzato da un minor numero di iterazioni giornaliere. Adesso risultano snelliti e molto più fluidi grazie all'introduzione del sistema bar code, come è deducibile dalla Tabella 9 e dalla Tabella 10.

<b>Caratteristiche del flusso</b>	
<b>N° Attività</b>	<b>7</b>
<b>N° Decisioni</b>	<b>2</b>
<b>Prestazioni del processo</b>	
<b>KPI<sub>Efficacia</sub></b>	<b>95%</b>
<b>KPI<sub>Efficienza</sub></b>	<b>2' 23"</b>

Tabella 8 - Prestazioni del Processo di Ricevimento Merci TO BE

Caratteristiche del flusso	
N° Attività	3
N° Decisioni	0
Prestazioni del processo	
KPI <sub>Efficacia</sub>	100%
KPI <sub>Efficienza</sub>	25"

Tabella 9 – Prestazioni del Processo di Prelievo kit TO BE

Caratteristiche del flusso	
N° Attività	3
N° Decisioni	0
Prestazioni del processo	
KPI <sub>Efficacia</sub>	92%
KPI <sub>Efficienza</sub>	34"

Tabella 10 – Prestazioni del Processo di Deposito kit TO BE

- **Processo di Controllo del Materiale a Consumo** → Adesso il monitoraggio dei codici a consumo è eseguito in automatico dal nuovo software mediante un sistema di formattazione condizionale, eseguito su un filtraggio dell'inventario dato dal *software* del magazzino. Gli ordini poi sono aggregati in base a quanto ritenuto più opportuno dall'*Ufficio Acquisti*. Per questo motivo tale processo non sarà più considerato di competenza della funzione magazzino.

E' stata nuovamente effettuata una valutazione dello stato del magazzino tramite l'utilizzo degli altri quattro *KPI* citati in precedenza, i cui risultati sono raccolti in Tabella 11. E' facile notare un gran miglioramento dal punto di vista dell'*Utilizzazione Superficiale*.

Magazzino	Potenzialità Ricettiva	Selettività	Utilizzazione Superficiale	Costo della Ricettività
Verticale Automatico	2100	1	37,71%	1,1X
Elettrico	400	1	72,34%	
Cantilever	20	1	49,33%	

Tabella 11 –Parametri di prestazione delle aree di stoccaggio TO BE

## 5. Confronto tra gli stati AS IS e TO BE

Lo scopo di questo capitolo è, quindi, quello di andare ad effettuare un confronto sotto vari punti di vista, tra quello che era lo stato AS IS del magazzino prima dell'implementazione delle varie migliorie e lo stato TO BE, ovvero quello attuale. In Tabella 12 è possibile osservare lo snellimento del flusso dei processi in seguito alle implementazioni trattate.

	AS IS	TO BE		AS IS	TO BE
Processo di Ricevimento Merci			Processo di Deposito kit		
N° Attività	14	12	N° Attività	5	3
N° Decisioni	6	3	N° Decisioni	2	0
Processo di Prelievo kit			Controllo del materiale a consumo		
N° Attività	7	3	N° Attività	5	0
N° Decisioni	2	0	N° Decisioni	3	0

Tabella 12 - Snellimento del flusso dei processi

L'elemento di maggior interesse è il fatto che il numero di decisioni sono diminuite per tutte le casistiche. Questo implica una grandissima riduzione delle tempistiche di esecuzione delle iterazioni dei vari processi grazie ad un minor numero di cicli interni che possono instaurarsi sul diagramma. Nella seguente Tabella 13 è invece possibile apprezzare un miglioramento dal punto di vista dei *KPI* di efficacia ed efficienza.

KPI	AS IS	TO BE	Miglioramento
Efficacia R. Merci	85%	95%	↑ 10%
Efficacia Prel. kit	85%	100%	↑ 15%
Efficacia Dep. kit	85%	92%	↑ 7%
Efficacia Cont. M.	67%	-	Massimo
Efficienza R.Merci	4' 08"	2' 23"	↓ 1' 45"
Efficienza Prel. kit	2' 38"	25"	↓ 2' 13"
Efficienza Dep. kit	2' 28"	34"	↓ 1' 54"
Efficienza Cont.M.	1h 35'	-	Massimo

Tabella 13 - Confronto tra i *KPI* di efficacia ed efficienza dei processi

Per quanto riguarda l'efficacia di prelievo dei *kit* il valore ha raggiunto il 100%. Sappiamo che si tratta di una casualità, poiché il raggiungimento della perfezione è attualmente impossibile, ma abbiamo ragione di credere che la situazione avrebbe restituito un'efficacia superiore al 90%, analogamente al caso di deposito del *kit*.

Il *Processo di Controllo del Materiale a Consumo*, come visto precedentemente, è passato ad essere totalmente automatizzato e di competenza dell'*Ufficio Acquisti*, il quale deve solo determinare l'aggregazione degli ordini ritenuta più vantaggiosa. Questo è probabilmente il miglioramento più importante derivato da tale iniziativa.

Vediamo di seguito un confronto tra lo stato *AS IS* e *TO BE* del magazzino in generale. In Particolare, gli *Indici di Selettività* e *Potenzialità Ricettiva* sono rimasti invariati, visto che non sono state acquistate nuove superfici di stoccaggio, per questo saranno analizzati solo l'*Indice di Utilizzazione Superficiale* e il *Costo della Ricettività*.

**Magazzino Verticale** → L'indice di Utilizzazione Superficiale è passato dal valore di 76,81% al valore di 37,71%. Questo enorme calo è dovuto al fatto che tutti i rifiuti, gli scarti e i ricambi per le commesse sono stati spostati da tale magazzino, il cui scopo principale sarebbe quello di ospitare *UDC* di piccole dimensioni, e sono stati collocati presso altre sedi.

**Magazzino Elettrico** → L'Indice di Utilizzazione Superficiale è passato solo dal valore di 74,81% al valore di 72,34% poiché è stato inoltre mantenuto il più possibile il criterio di collocamento delle UDC originale.

**Scaffalatura Cantilever** → L'indice di Utilizzazione Superficiale è passato dal valore di 100% al valore di 49,33%.

Il valore del Costo della Ricettività è passato X ad 1,1X, e ciò è dovuto all'originarsi di una quota annuale di ammortamento dovuta al costo del progetto in termini di integrazione software e di acquisto di strumentazione di supporto

## **6. Considerazioni Finali e Sviluppi futuri**

L'analisi svolta all'interno delle varie aree di stoccaggio presenti ha permesso di valutare i benefici derivanti dall'implementazione di proposte atte al miglioramento dei vari sottoprocessi in termini di costi e durate delle attività connesse. Il lavoro svolto vuole prima di tutto chiarire sia il percorso che ha portato all'individuazione di determinate aree di intervento piuttosto che di altre, sia gli obiettivi che ogni proposta intende perseguire.

Per quanto riguarda gli scenari futuri, si prospettano un gran numero di possibilità per l'azienda. La più allettante, potrebbe essere quella di cercare di avvicinarsi il più possibile al raggiungimento di un'ottica *Just in Time*, riducendo le scorte ed i codici a magazzino in modo da poter contenere tutto all'interno del magazzino verticale, e liberare spazi da dedicare alla produzione. Riducendo le scorte emergerebbe la necessità di dover stimare con più precisione le scorte di sicurezza dei materiali a consumo, e tutto ciò porterebbe ad un aumento complessivo del livello di dettaglio da parte dell'azienda nello svolgimento dei propri flussi interni. Riuscirebbe inoltre a poter allocare con più precisione i vari codici più o meno standard per ciascuna commessa, in base alla propria tipologia tenendo traccia del flusso di valore con più precisione. In generale non si presentano attualmente, di fronte all'azienda, limiti per la sua crescita, per la quale tale iniziativa ha permesso di piantare delle solide basi e di comprenderne appieno l'utilità.