



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**

***Implementazione di un sistema a Riordino
Automatico: il caso Şişecam Flat Glass South Italy***

SINTESI

RELATORI

Prof. Ing. Valeria Mininno

*Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei
Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni*

CANDIDATA

Giorgia Sapone
g.sapone@studenti.unipi.it

Prima Sessione di Laurea Magistrale: 16/02/2022

Sommario

Questo lavoro di tesi è il risultato di un periodo di tirocinio svolto presso l'ufficio acquisti dello stabilimento Şişecam Flat Glass South Italy protrattosi da maggio a settembre 2021.

L'azienda è specializzata nella produzione di vetro piano, vetro laminato e vetro coatizzato.

L'attività di tesi ha riguardato l'introduzione di un sistema di rilevazione automatica per l'approvvigionamento dei codici indiretti quali materiali di ricambio, di manutenzione, di protezione individuale ed altro. Partendo dalla modalità di conduzione degli acquisti e dalla disponibilità dei dati e delle informazioni, si sono individuati dei metodi di calcolo che potessero fornire delle basi decisionali in merito ai tempi e alle quantità d'acquisto. Infine, si sono implementate le procedure di acquisto rinnovate dall'introduzione di tale sistema, gestendo le criticità riscontrate e il cambiamento che ne è conseguito.

Abstract

This thesis work is the result of a period of internship performed at the purchasing office of the Şişecam Flat Glass South Italy plant, which lasted from may to september 2021.

The plant is specialized in the production of flat glass, laminated glass and coated glass.

The thesis activity involved the introduction of an automatic detection system for the procurement of indirect codes such as spare parts, maintenance, personal protection and more. Starting from the method of conducting purchases and the availability of data and information, calculation methods were identified to provide decision-making bases regarding purchase times and quantities. Finally, the renewed purchasing procedures have been implemented since the introduction of this system, managing the criticalities encountered and the resulting change.

1. Şişecam. Azienda, Prodotto Finito, Processo Produttivo

La Şişecam è una realtà ben consolidata nella produzione di vetro piano, cristalleria, packaging di vetro, prodotti chimici ed altro. Nel 2018 acquisì lo stabilimento presso il quale si sono svolte le attività di tirocinio ed è il secondo localizzato in Italia dopo quello di Porto Nogaro nel quale è stabilita la direzione del reparto degli acquisti.

Lo stabilimento garganico produce vetro piano con un processo interamente automatizzato. Partendo dalla zona di scarico e dalla batch, le materie prime vengono pesate e miscelate per essere trasportate nella linea calda dove vetrificano e formano la lastra di vetro piano continua. A questo punto, la linea fredda garantisce il graduale raffreddamento prima del taglio e dello stoccaggio finali.

Un impianto così fortemente automatizzato necessita di un processo di manutenzione delle infrastrutture riguardanti la linea produttiva, il gasdotto e gli impianti elettrico, idraulico, antincendio e di monitoraggio delle fasi produttive. È presente, quindi, una manutenzione di tipo ordinario e straordinario:

- Nel primo caso per proteggere i macchinari e/o ripararli;
- Nel secondo per ripristinare e/o migliorare le prestazioni delle infrastrutture.

Data la recente ripartenza dello stabilimento, importanti lavori di manutenzione straordinaria del forno fusorio e degli impianti sono stati effettuati dal 2018 e per tutto il periodo del 2019. Relativamente, invece, alla manutenzione di tipo ordinaria, a causa della ripartenza e della pandemia da Covid-19, al momento delle attività di tirocinio non era stato ancora redatto un piano ufficiale che pianificasse gli interventi nel lungo periodo.

2. Lo Stato delle Conoscenze di Partenza dell'Ufficio Acquisti

Nonostante l'assenza di un piano di manutenzione, le attività di tipo riparativo e/o migliorativo delle strutture sono state eseguite con continuità nel tempo. Questo ha determinato un consumo di materiali di tipo industriale e manutentivo che ne ha conseguentemente richiesto il reintegro. Pertanto, il processo di approvvigionamento si rendeva necessario ogni qual volta si registrava una carenza dei relativi codici MRO dal magazzino ricambi.

Il processo d'acquisto, infatti, partiva dal magazzino ricambi o da un responsabile di reparto che creavano il documento Richiesta d'Acquisto su un software di gestione dedicata, raccogliendo le informazioni più importanti come il codice, la descrizione e il quantitativo del materiale di tipo indiretto da acquistare. L'operatore dell'ufficio acquisti, a questo punto, interrogando tale software, procedeva a disporre le richieste d'offerta, inviandole ad un

paniere di fornitori e preparando il conseguente documento chiamato Quadro di Raffronto all'interno del quale erano raccolte informazioni quali, per ogni articolo, il nome del fornitore, la data, il numero di preventivo e il prezzo praticato. La scelta del fornitore dal quale effettuare l'acquisto avveniva in funzione del prezzo più basso spuntabile. A questo punto, aggiornando i prezzi sul software gestionale, si creava l'ordine per immetterlo nel ciclo di controllo d'acquisto. Quest'ultimo prevede una verifica degli ordini accumulati in un certo arco di tempo da parte, in sequenza, del manager degli acquisti, dei direttori dei reparti che hanno avanzato le RDA che hanno generato gli ordini e, infine, della direttrice di stabilimento. Una volta che l'ordine era approvato, era ufficialmente emesso al fornitore attendendo la sua relativa conferma.

3. La Definizione del Problema delle RDA Urgenti e lo Strumento per Affrontarlo

Il suddetto processo d'acquisto era seguito per approvvigionare tutti i codici MRO utilizzati dallo stabilimento. In particolare, però, è possibile riconoscere la presenza, all'interno del master data, di due tipologie di codici indiretti: la prima caratterizzata da un fabbisogno ad impulso come i servizi, i mobili, le attrezzature da laboratorio ed altro; la seconda, invece, che accomuna una moltitudine di materiali di tipo industriale e manutentivo che presentano un consumo e delle conseguenti RDA più frequenti nel tempo.

Nonostante ciò, l'ufficio acquisti dello stabilimento Şişecam Flat Glass South Italy si è trovato ad operare con un aumento di richieste di reintegro con la massima urgenza al fine di non dover bloccare l'impianto produttivo, incorrendo in enormi costi di stop e riavvio della produzione, a causa della totale assenza dei materiali sugli scaffali del magazzino ricambi.

I principali motivi per cui si è registrata tale situazione sono:

- Le RDA emesse solamente quando il materiale era richiesto da qualche operatore della linea e totalmente assente nel magazzino;
- Il ciclo di controllo dell'ordine che rappresenta un vero e proprio collo di bottiglia dell'intero processo d'acquisto;
- L'eventuali riaperture d'ordine causate da errori, che ne allungano il tempo di emissione;
- L'assenza di un piano ufficiale di manutenzione che non permette di conoscere in anticipo gli interventi sulle macchine e il conseguente consumo di materiale richiesto;
- La gestione delle informazioni alla ripartenza dello stabilimento che non ha contemplato la pulizia dei dati, determinando più tempo per reperirli e confermarli a causa del loro

basso grado di intrinsecità come mostra la tabella 1 che riporta un'estrazione di una serie di codici poco chiari;

Nr.	Descrizione
RIC0000003632	CONDENSATORE 450V 50MF (X NEON)
RIC0000003749	SOTTOGRUPPO ROTELLA DI TRONCAGGIO
RIC0000001372	REGOLATORE DI PRESSIONE AD AZIONAMENTO
RIC0000001659	TRONCHETTO TUBO 4"
RIC0000005462	VALVOLA NON RITORNO PER POMPE DOSATRICI

Tabella 1. Estrazione di codici problematici.

- Il modus operandi del magazzino ricambi che non garantiva informazioni puntuali e aggiornate;
- La categorizzazione dei codici magazzino con la quale sono stati registrati sul sistema gestionale che complica il riconoscimento dei fornitori;
- Il recente controllo del materiale in ingresso al magazzino ricambi fatto da un operatore dell'ufficio acquisti che allunga i tempi di approntamento.

Ad aggravare la situazione vi è anche la concezione separata degli acquisti, che gestiscono l'approvvigionamento, dalla logistica, che coordina i magazzini, generando una condizione di scarsa organizzazione del lavoro e di assenza di condivisione delle informazioni.

La combinazione dei suddetti elementi ha fatto sì di creare e riversare inefficienze non solo inerenti alla gestione dell'ufficio acquisti su quest'ultimo, ingolfandolo di RDA urgenti e rendendolo a sua volta inefficiente nelle sue attività di reintegro.

Per tale motivo, la direzione degli acquisti ha riconosciuto nel "riordino automatico" la possibilità di disaccoppiare l'ufficio della fabbrica garganica dai suddetti elementi di inefficienza. Questo disaccoppiamento è ottenuto con lo strumento del Piano Rigenerativo che permette di rilevare anticipatamente tutti quei materiali sottoscorta rispetto ad una soglia preimpostata in modo da far partire immediatamente l'iter di acquisto di una quantità definita. Questi due elementi sono i parametri che permettono al Piano Rigenerativo di funzionare e sono rispettivamente: la scorta minima e il lotto di riordino.

4. Il Lavoro di Implementazione

L'implementazione si articola negli step introduttivi e nel lancio del Piano Rigenerativo con la conseguente gestione delle criticità riscontrate.

4.1. Gli Step Introduttivi

Gli step, in particolare, sono stati i seguenti e sono descritti nei relativi sottoparagrafi:

- Riconoscimento e Raccolta delle Informazioni;
- Suddivisione dei Dati Raccolti;
- Determinazione dei Parametri;
- Controllo;
- Implementazione dei Parametri.

4.1.1 Riconoscimento e Raccolta delle Informazioni

Il riconoscimento e la raccolta delle informazioni necessarie per determinare i suddetti parametri è stato portato avanti dalla candidata.

A seconda della politica di gestione delle scorte adottata, possono cambiare le informazioni necessarie. In questo caso, la scelta è stata limitata dall'unica opzione disponibile del sistema gestionale: "riordino a quantità fissa". Per tale motivo, si sono resi indispensabili dati come il costo di mantenimento a magazzino, il costo di ordinazione, la domanda e i tempi di consegna dei fornitori. Nonostante ciò, a causa sia dell'assenza di cooperazione tra i reparti acquisti – logistica, sia della mancanza di registrazione dei valori di costo di ordinazione e dei tempi di consegna ad ogni acquisto, l'unica fonte di dati disponibile è stata lo storico dei prelievi dal magazzino ricambi da settembre 2018 fino a maggio 2021, periodo nel quale è partita l'analisi.

4.1.2 Suddivisione dei Dati Raccolti

La suddivisione dei dati raccolti è stata decisa dalla direzione degli acquisti in base a quei codici frequentemente consumati e all'importanza che caratterizza questi ultimi secondo la particolare categoria industriale e manutentiva cui appartengono. Questo ha generato una scaletta di priorità tale per cui sono stati elaborati prima i materiali di ricambio, contenenti la maggior parte degli articoli industriali, e poi tutti gli altri comprendenti oggetti di tipo consumabile.

4.1.3 Determinazione dei Parametri

Essendo stata la scelta limitata alla politica di "riordino a quantità fissa", i parametri utili al funzionamento del Piano Rigenerativo sono stati scorta minima e lotto di acquisto.

Il calcolo di questi ultimi è stato effettuato dalla candidata in base alla suddetta unica fonte di dati di prelievi disponibili. Sono state, quindi, utilizzate due formule di stampo approssimativo concordate, sulla base dell'esperienza, tra la direzione degli acquisti e le maestranze dei reparti tecnici.

Per quanto riguarda la scorta minima, al fine di avere materiale a magazzino sufficiente per supportarlo durante le attività di approvvigionamento considerando principalmente il collo di

bottiglia rappresentato dal ciclo di controllo dell'ordine, sono stati considerati elementi tali da generare una base, per singolo articolo, in grado di far fronte alla maggior parte degli imprevisti verificabili secondo l'esperienza.

Per quanto riguarda, invece, il lotto di acquisto è stato considerato un arco di tempo più ampio al fine di compensare principalmente l'assenza di un piano ufficiale di manutenzione con il quale conoscere non solo i consumi per gli interventi previsti, ma anche i particolari usi del materiale e le eventuali correlazioni per la prevenzione delle concause tra gli stati di guasto.

Il motivo per cui è stato utilizzato tale sistema deriva da una serie di considerazioni come:

- La necessità di generare delle basi decisionali, per entrambi i parametri, legate all'esperienza;
- Il valore economico basso dei codici MRO di tipo industriale e manutentivo oggetto del riordino automatico;
- Il basso tasso di obsolescenza che li caratterizza.

In tabella 2 si può apprezzare un esempio dei risultati ottenuti relativamente alla tipologia di materiale di ricambio.

Nr.	Descrizione	u.m.	SM	LR
RIC0000000007	CUSCINETTO 6307 2RS SKF	PZ	2	4
RIC0000000125	SUPPORTO CUSCINETTO SYT55L SKF CONCENTRA	PZ	1	2
RIC0000000162	CINGHIA DENT.POLIUR. J 32 AT10/14160	PZ	4	8
RIC0000000396	VITI T.E. 16X40 ZINCATE CL.8.8 I.F.	PZ	30	500
RIC0000000510	RACCORDO RAPIDO 3/4" OTTONE PER TUBI VENTURI L. CALDA	NR	2	6

Tabella 2. Estratto della tabella di elaborazione dei parametri di Scorta Minima e Lotto di Riordino per i codici della categoria ricambi.

4.1.4 Controllo

Il controllo è stato eseguito in due fasi e da soggetti diversi: nella prima è stato effettuato dall'unica maestranza riassorbita nell'ufficio acquisti con una certa esperienza nella gestione del magazzino ricambi; nella seconda, invece, si è usufruito dell'esperienza sul campo dei tecnici referenti per quella particolare categoria di codici.

Tale lavoro è stato mirato a confermare l'effettiva necessità di un reintegro automatico di materiale e i valori di scorta minima e lotto di riordino ottenuti.

4.1.5 Implementazione dei Parametri

L'implementazione dei parametri sul sistema gestionale, infine, è stata eseguita da un'agenzia di consulenza esterna sulla quale entrambi gli stabilimenti italiani si appoggiano. Questo step

ha riguardato la creazione delle Stock Keeping Unit, per ogni codice, all'interno delle quali si sono registrati i valori di scorta minima e di lotto di riordino.

4.2. Il Lancio del Piano Rigenerativo e la Gestione delle Criticità

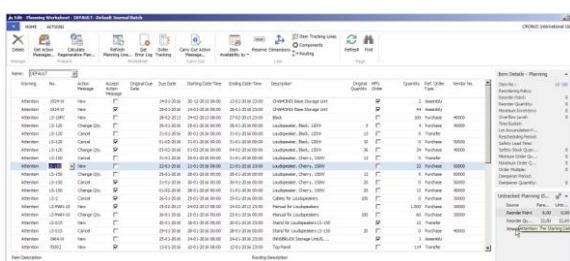
Relativamente al “lancio” del Piano Rigenerativo, le attività erano svolte interamente dalla candidata. Queste riguardavano principalmente la gestione: dello strumento sulla piattaforma di Microsoft Dynamics NAV per il calcolo del Piano Rigenerativo, degli ordini da esso conseguenti e delle criticità riscontrate.

4.2.1 Calcolo del Piano Rigenerativo

Il Piano Rigenerativo è uno strumento di pianificazione delle richieste di materiale. A tal fine, la candidata indicava alcuni importanti parametri sulla funzione di “Calcolo Piano Rigenerativo” come:

- I codici o la categoria di questi per i quali si voleva calcolare il Piano Rigenerativo;
- L'ubicazione all'interno della quale il sistema trovava l'unità informativa di tali articoli;
- La data di inizio e di fine pianificazione.

A questo punto, lo strumento, confrontando i valori di giacenza con le indicazioni di scorta minima inserite per i codici o la categoria di questi, proiettava tutti quei materiali sottoscorta



per i quali far partire l'iter di acquisto come mostrato in figura 1.

I risultati erano, dunque, conseguentemente raccolti ed elaborati in funzione della particolare categoria di mercato cui appartenevano al fine di stilare le RDO da inviare al/ai fornitore/i.

Figura 1. Fac simile di output generato dal Piano Rigenerativo.

4.2.2 Gestione dell'Ordine

La conseguente gestione dell'ordine partiva dalla ricezione dei preventivi. Al fine di elaborarli, erano preparati i quadri di raffronto grazie ai quali si effettuavano le scelte dei soggetti presso i quali ordinare.

A questo punto, una volta selezionato il fornitore, si aggiornavano le informazioni di prezzo sul software gestionale e si lanciava nuovamente il calcolo del Piano Rigenerativo. In questo modo, dalla schermata dei risultati si inseriva il codice del fornitore selezionato e si lanciava la funzione di creazione di un nuovo ordine d'acquisto. In questo modo, era generato un'ordine già compilato, all'interno del quale la candidata inseriva pochi altri dati come: i centri di costo

per la contabilità; la data di consegna indicata dal fornitore; il tipo di resa secondo gli accordi di consegna presi con il fornitore e la generica descrizione in inglese dei materiali contenuti nelle righe d'ordine per il controllo finale della direttrice di stabilimento.

A questo punto, l'ordine era inserito insieme agli altri per cominciare il ciclo di controllo prima di essere inviato al fornitore.

4.2.3 Criticità

Le criticità riscontrate hanno tutte contribuito a rallentare l'emissione dell'ordine e a rendere meno "automatico" il riordino. Queste sono state gradualmente gestite dalla candidata con l'aiuto degli operatori e della direzione degli acquisti. Tali criticità sono state analizzate e catalogate in base alle tre macrocause che le hanno determinate:

1. La mancata pulizia dei dati del database della precedente proprietà rimesso in funzione alla ripartenza dello stabilimento, generando diversi errori di riconoscimento come mostrato in tabella 3;

Data lancio Piano Rigenerativo	dal 29/06/21 al 09/09/21
Totale codici RIC sottoscorta	438
Totale codici RIC problematici	171
Percentuale	39,04%

Tabella 3. Errori riconosciuti nei diversi lanci del Piano Rigenerativo per la categoria dei ricambi.

2. L'assenza di una qualifica dei fornitori, rendendo il processo di selezione lungo ed iterativo per ogni lancio del Piano Rigenerativo;
3. La scarsa organizzazione interna fortemente penalizzata dall'assenza di strumenti di sincronizzazione intra- ed interdipartimentale: nel primo caso è stato necessario coordinare le RDA ancora funzionanti nel periodo di transitorio del progetto con il Piano Rigenerativo; nel secondo è emersa l'improrogabilità nell'adozione degli strumenti tecnologici all'interno del magazzino ricambi per rendere le informazioni di giacenza più puntuali ed aggiornate possibile.

5. I Risultati Ottenuti

Nella fase conclusiva del periodo di tirocinio sono stati rilevati i risultati ottenuti, i quali sono stati distinti in vantaggi diretti ed indiretti in funzione dell'impatto rispettivamente sull'operatività dell'ufficio acquisti e su quella di altri reparti dello stabilimento.

Per quanto riguarda i vantaggi di tipo diretto, sono degni di menzione:

- Una riduzione di circa il 60% del numero di RDA urgenti, rendendo le attività dell'ufficio acquisti molto più "lisce" e snellite da passaggi macchinosi e ridondanti;
- La standardizzazione di una parte del processo d'acquisto.

Relativamente, invece, ai vantaggi di tipo indiretto, si è ottenuto:

- Il minor numero di volte in cui il magazzino ricambi ha operato in condizioni di emergenza per l'assenza di un materiale richiesto da un operatore della linea;
- La possibilità di evitare di ricorrere a soluzioni tampone da parte degli operatori della linea produttiva per evitare fermi macchina indesiderati;
- Una più regolare elaborazione di documenti tra uffici amministrativi, altrimenti lasciata in sospeso a causa delle RDA urgenti che assumevano una maggiore priorità.

Inoltre, si sono rilevati anche risultati e riconoscimenti di carattere intangibile come la necessità di ripulire le informazioni del database dei codici magazzino e quella relativa alla selezione, valutazione e qualifica dei fornitori.

6. Conclusioni

Sebbene sussistano diversi elementi di gestione migliorabili, il progetto di riordino automatico ha portato a termine l'introduzione delle nuove pratiche, evidenziando la necessità di aggiornarle e di erogare opportuni piani di formazione utili all'evoluzione delle competenze necessarie per mantenere e perfezionare le procedure assunte. Inoltre, sussistono importanti spunti di miglioramento derivanti dalle criticità riscontrate, come un'approfondita analisi e pulizia del master data e la necessità di qualificare i fornitori.