

GABRIELE LEVY

LA LOGISTICA NEI SISTEMI ERP

Dalla distinta base alla produzione

FRANCOANGELI



Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile con Adobe Digital Editions. Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio “Informatemi” per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità o scrivere, inviando il loro indirizzo, a “FrancoAngeli, viale Monza 106, 20127 Milano”.

GABRIELE LEVY

**LA LOGISTICA NEI
SISTEMI ERP**

Dalla distinta base alla produzione

FRANCOANGELI

Progetto grafico di copertina di Elena Pellegrini

Copyright © 2028 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it

Indice

Premessa	pag.	11
Parte I – Implementazione		
Introduzione	»	15
1. Un po' di storia	»	17
2. Il lotto economico	»	19
3. La scorta di sicurezza	»	26
4. MRP e Just in Time	»	28
5. Descrizione del sistema ERP	»	30
1. Implementazione del sistema ERP	»	35
1. ERP e tipologie aziendali	»	35
2. Analisi ABC dei problemi implementativi	»	35
3. Procedure fondamentali	»	36
3.1. La procedura ordini di produzione	»	36
3.2. La procedura chiusura ordini	»	37
3.3. La gestione del magazzino	»	38
3.4. L'inventario a rotazione	»	38
4. Problemi di accuratezza dei dati	»	40
5. Sistema formale e sistema informale	»	41
6. Le fasi dell'implementazione	»	42
7. Approcci di installazione	»	44
8. Problematiche dell'implementazione	»	44
9. Costi e benefici	»	44
2. Il database dell'ERP	»	46
1. Definizione	»	46
2. Dati ed informazioni	»	46
3. I files del sistema	»	48

3.1. L'anagrafico articoli	pag.	48
3.2. Il file articoli dinamico	»	49
3.3. L'archivio legami	»	49
3.4. Il file ubicazioni	»	50
3.5. Il calendario lavorativo	»	50
3.6. I files degli ordini aperti	»	51
3.7. Il file dei reparti di produzione	»	51
3.8. La sicurezza dei dati	»	51
4. Database e organizzazione	»	52
5. Legami con la contabilità	»	53
3. La domanda: previsioni e ordini clienti	»	54
1. Le previsioni (<i>Forecasting</i>)	»	54
2. L'intervallo temporale	»	55
3. Il Master Production Schedule	»	56
4. Fabbisogni e tipologie di aziende	»	59
5. Il ciclo di vita del prodotto	»	61
4. La distinta base	»	63
1. Definizione	»	63
2. I livelli della distinta base	»	65
3. Tipologie di distinte base	»	66
4. Rappresentazione informatica	»	68
5. Codice muto e codice parlante	»	69
6. Struttura dei dati	»	70
7. Dati ed <i>operations</i>	»	71
8. <i>Configuration control</i>	»	72

Parte II – Pianificazione

5. Il record classico di pianificazione	»	77
1. Rappresentazione della situazione delle scorte	»	77
2. Ordini pianificati ed ordini emessi	»	79
3. Materiale impegnato	»	80
6. L'esplosione dei fabbisogni	»	83
1. Definizione	»	83
2. Implosione	»	84
3. Il livello minimo	»	84
4. Rintracciabilità	»	85

7. La nettificazione	pag.	87
1. Definizione	»	87
2. Formule di nettificazione	»	88
8. Il lead time offsetting	»	91
1. Definizione	»	91
2. Il <i>cutting approach</i>	»	94
3. Backward scheduling	»	94
4. Le settimane negative	»	95
5. Il lead time di sicurezza	»	96
9. Dinamica di pianificazione	»	97
1. Il principio fondamentale della pianificazione	»	97
2. L'approccio <i>level by level</i>	»	97
3. Il lotto minimo	»	99
4. La gestione dei ricambi	»	99
5. Modalità di funzionamento	»	100
6. Procedure operative	»	101
6.1. Emissione ordini di acquisto, produzione e conto lavorazione esterno	»	101
6.2. Nuova pianificazione degli ordini già emessi	»	103
6.3. Aggiornamento dei parametri di pianificazione	»	103
6.4. Correzione degli errori quantitativi, ricerca delle aree critiche e verifiche di routine	»	104
7. Condizioni di errore	»	105
8. Transazioni	»	106
9. Procedure per l'accuratezza dei dati	»	107
10. Il dimensionamento dei lotti	»	109
1. Definizione	»	109
2. Il costo di attrezzaggio	»	109
3. Il problema del <i>lot-sizing</i>	»	110
4. I principali metodi di dimensionamento lotti	»	112
5. Il metodo <i>lot for lot</i> (L4L)	»	112
6. Il lotto economico (EOQ = <i>economic order quantity</i>)	»	113
7. Il periodo economico (POQ = <i>periodic order quantity</i>)	»	115
8. Il minimo costo unitario (LUC = <i>least unit cost</i>)	»	116
9. Il minimo costo totale (LTC = <i>least total cost</i>)	»	117
11. I cicli di produzione	»	119
1. Definizione	»	119

2. Obiettivi del ciclo	pag.	119
3. Ciclo e competitività	»	121
4. La curva di apprendimento	»	122
12. La pianificazione delle risorse di produzione (CRP)	»	124
1. Definizione	»	124
2. Input ed output del CRP	»	125
3. Come funziona il CRP?	»	125
4. Gestione per eccezioni	»	128
5. Fattori di influenza	»	129
5.1. Ordini pianificati ed ordini emessi	»	129
5.2. Presenza di più articoli prodotti con la stessa risorsa	»	130
5.3. Carico a capacità finita e carico a capacità infinita	»	131
6. I colli di bottiglia	»	132
7. Gestione degli impianti ausiliari (<i>facilities</i>)	»	134

Parte III – Produzione

13. Introduzione alla schedulazione	»	137
1. Definizione	»	137
2. Perché la schedulazione?	»	137
3. Definizioni fondamentali della schedulazione	»	140
3.1. Problema statico e problema dinamico	»	140
3.2. Parametri indipendenti del job	»	141
3.3. Parametri dipendenti dalla schedulazione	»	141
4. Obiettivi della schedulazione	»	142
5. Schedulazione su una macchina	»	143
5.1. Algoritmo SPT (<i>Shortest Process Time</i>)	»	143
5.2. Algoritmo EDD (<i>Earliest Due Date</i>)	»	145
6. Schedulazione su macchine in parallelo	»	147
6.1. Schedulazione su macchine parallele identiche	»	147
6.2. Schedulazione su macchine parallele uniformi	»	148
14. La schedulazione in ambiente Flowshop e Jobshop	»	149
1. Tipologie di flussi produttivi	»	149
1.1. Flowshop	»	149
1.2. Jobshop puro	»	150
1.3. Jobshop generico	»	151
1.4. La linea di assemblaggio	»	151
2. Complessità del problema	»	152

3. Schema di definizione	pag.	153
4. Algoritmo di Johnson	»	153
5. Algoritmo di Johnson per il carico su tre macchine	»	155
6. Algoritmo per m macchine in flowshop: $n \setminus m \setminus J \setminus \max C_{jm}$	»	157
7. Algoritmo per jobshop con 2 macchine: $n \setminus 2 \setminus J \setminus \text{Makespan}$	»	157
8. Regole di <i>dispatching</i> (invio/spedizione)	»	158
9. La simulazione di sistemi	»	159
15. Il controllo avanzamento produzione	»	161
1. Definizione	»	161
2. Strumenti ed <i>operations</i>	»	161
3. Funzioni fondamentali	»	163
4. Il conto lavorazione esterno	»	163
16. ERP e Kanban	»	165
1. Definizione	»	165
2. Kanban ed MRP	»	168
17. Gestione commesse (<i>Project Management</i>)	»	169
1. Simbologia	»	170
2. Il metodo del percorso critico – CPM	»	174
3. Forward scheduling	»	175
4. Backward scheduling	»	177
18. Pianificazione della distribuzione (DRP)	»	179
Conclusioni	»	181
Bibliografia	»	185

Premessa

È noto, a tutti coloro che lavorano in un'azienda, l'eterno conflitto tra due enti chiave: il commerciale e la produzione. In quasi tutte le aziende che ho visitato gli uni sostengono l'incapacità degli altri: i commerciali affermano senza ombra di dubbio che gli uomini di produzione sono i principali responsabili dei ritardi nelle consegne e della conseguente perdita di immagine dell'azienda; i responsabili della produzione ribattono che i commerciali promettono al cliente tempi di consegna assolutamente non realistici.

La verità sta probabilmente in mezzo: gli uni e gli altri devono comprendere che vi sono delle precise regole tanto di comportamento quanto operative, basate su fenomeni quantitativamente misurabili quali, ad esempio, la variabilità della domanda e l'esistenza dei lead time.

I direttori di produzione conoscono molto bene il cosiddetto fenomeno dei **mancanti**, ossia di quegli articoli (a volte anche di basso valore economico) che non si trovano in magazzino al momento del bisogno e la cui assenza impedisce il fluido scorrimento della produzione.

Troppo spesso avviene che è proprio l'arrivo dei mancanti a determinare il momento della produzione, senza alcun legame con la programmazione. Anzi, i piani di produzione vengono vissuti come utopici propositi degli amanti di teorie gestionali; d'altra parte, però, si sente ripetere all'infinito dal direttore finanziario che il livello delle scorte è troppo alto. Questi due fenomeni dovrebbero ragionevolmente escludersi a vicenda; se infatti le scorte sono alte non dovrebbe verificarsi il fenomeno dei mancanti. Nella realtà i due fenomeni coesistono. Il sistema ERP serve proprio per eliminare questi due assillanti problemi.

Sebbene testi analoghi esistano in inglese e in altre lingue, in italiano la letteratura sull'argomento risulta estremamente limitata. Per facilitare la consultazione dei testi inglesi e l'analisi dei software disponibili sul mercato vengono indicate le traduzioni in inglese dei termini tecnici più diffusi.

Obiettivo non ultimo del libro è stabilire un punto di partenza per ogni azienda che intenda implementare un sistema ERP. La formazione del personale all'interno di essa può infatti basarsi su alcune parti significative del testo.

Gli aspetti relativi alla contabilità sono stati esclusi dal testo: esistono già numerosi volumi che li trattano approfonditamente. Una visione troppo contabile della logistica rischia di sviare il lettore dagli obiettivi della gestione operativa. Questo non significa che la logistica sia una scienza antieconomica. Anzi, è stato dimostrato con i fatti che la maggior parte delle aziende che hanno dedicato risorse e tempo al miglioramento della gestione dei materiali hanno ottenuto benefici notevoli e quantificati.

Parte I

Implementazione

Introduzione

Il termine **ERP** è l'acronimo di **Enterprise Resources Planning**, ovvero “pianificazione delle risorse aziendali”, e rappresenta oggi l'insieme delle tecniche e dei programmi che vengono implementati per permettere di gestire informaticamente ed organizzativamente un'azienda.

Pianificare significa stabilire chi fa cosa, quando la fa e quanto ne deve fare. Le risorse di un'azienda sono i suoi uomini, i mezzi di cui dispone (macchinari ed impianti), i materiali che usa e, naturalmente, i soldi che servono per far girare tutta la baracca.

Una corretta pianificazione permette ad un'azienda di viaggiare tranquillamente sull'autostrada del mercato, senza sbandare troppo a causa degli immaneabili imprevisti. Un'azienda che non pianifica la propria attività, rischia di andare a sbattere contro una serie di ostacoli, rimanendo incapace di rispondere alla domanda di mercato.

Ai nostri tempi la pianificazione di un'impresa viene fatta con l'ausilio di software che raccoglie in uno stesso database l'insieme delle informazioni necessarie per dirigere l'impresa nella sua quotidianità.

Sul mercato oggi vi sono centinaia di software ERP, alcuni molto diffusi a livello internazionale, quali ad esempio SAP, Peoplesoft, Oracle Applications, JDEdwards, Ssa-Baan, ecc.; altri meno diffusi, di solito opera di piccole o medie software house presenti operativamente sul territorio.

Il cuore dei sistemi ERP è un algoritmo di nome MRP, dall'inglese *Materials Requirements Planning*, cioè il sistema che pianifica il fabbisogno dei materiali, ossia la tecnica che permette ad un'azienda di funzionare tenendo conto dei vari fattori che le sono necessari (distinta base, cicli di produzione, lead time, ordini di vendita, di acquisto e di produzione, ecc.).

Ogni azienda di produzione ha bisogno di qualcosa e qualcuno che pianifichi il fabbisogno dei materiali e la gestione delle sue risorse. Alcune lo fanno a mano, altri con l'ausilio di semplici fogli elettronici, altri, appunto, con un sistema ERP.

I sistemi ERP sono sistemi complessi e difficili sia da comprendere che da mettere in pratica.

Molte sono le aziende che hanno investito non poco e faticato molto per impostare un sistema informatico gestionale che permettesse loro di funzionare.

La storia industriale di questi ultimi anni è costellata di aziende che sono fallite per aver cercato di introdurre un sistema non adatto alle proprie necessità, implementando dei programmi troppo complessi o inadatti alla propria struttura organizzativa, con altissimi costi e pochissimi risultati.

Vi sono altresì molte aziende che hanno implementato i propri sistemi gestionali in maniera positiva, traendone dei grandi vantaggi, sia in termini di efficienza che di competitività.

In uno dei miei primi lavori di consulenza mi sono ritrovato a lavorare in un'azienda che costruiva delle gru idrauliche, come quelle che vi sono su alcuni tipi di camion o su navi da trasporto.

Una gru è composta di circa 500 pezzi, che devono essere prodotti o acquistati, assemblati e verniciati, collaudati e spediti, in tempi relativamente brevi.

Nell'azienda lavoravano circa 200 persone, di cui circa la metà in produzione diretta (operai sulla linea di assemblaggio, tornitori, verniciatori o saldatori), e l'altra metà negli uffici (vendite, acquisti, logistica ed amministrazione).

Il titolare dell'azienda mi chiamò e mi chiese semplicemente di andare nell'ufficio Logistica, dove lavoravano circa trenta persone, e di cercare di capire che cosa facevano in quell'ufficio e perché continuavano a chiedere sempre più risorse umane per eseguire i propri compiti.

Giunsi nell'ufficio, dove trovai un sacco di scrivanie con sopra dei terminali, quintali di carta stampata e trenta persone che passavano la loro giornata a leggere tabulati, segnare numeri su di essi e telefonare ai fornitori o alla linea per accelerare il processo di produzione e consegna.

A quel tempo la linea di produzione sfornava circa 50 gru al mese.

Ci vollero circa due settimane di lavoro per capire che in quella azienda facevano semplicemente la pianificazione fabbisogno materiali a mano.

Spiegai al titolare che era possibile fare tutto quel lavoro con una persona ed un computer, ma che per arrivare a questo era necessario investire alcune centinaia di migliaia di euro in software e training, oltre che stabilire alcune importanti regole organizzative.

La cosa lo spaventò molto e non se ne fece niente, a quel tempo. Alcuni anni dopo ritrovai un loro dipendente che mi aveva detto che stavano introducendo, proprio in quei giorni, un nuovo sistema ERP.

Ciò sta ad insegnarci che, prima o poi, l'azienda di produzione deve introdurre un sistema ERP, altrimenti ne va della sua competitività sul mercato, e quindi della sua stessa sopravvivenza.

Come farlo e con quali strumenti è compito di questo testo.

1. Un po' di storia

All'inizio del secolo scorso si sviluppò una nuova scienza, che ricevette il nome di “Ricerca Operativa”, *Operations Research*.

Una definizione banale della Ricerca Operativa è che essa rappresenta l'insieme delle tecniche quantitative che servono a risolvere problemi pratici.

Vi sono in circolazione decine di testi dal titolo “Ricerca Operativa” o anche *Operations Research*, oppure, ancora, *Operations Management*. Sono di solito testi accademici usati nelle scuole di management, contenenti metodi quantitativi per la soluzione di problemi pratici che si ritrovano in azienda.

Se si dà uno sguardo al sommario di questi testi, si incontrano capitoli dai nomi strani, come, ad esempio, “La teoria delle code”, “Project Management”, “Materials Requirements Planning”.

Di fatto, questi sono testi che non necessariamente si devono leggere in sequenza, come invece capita per altri testi, perché ogni capitolo rappresenta una tecnica utile in sé e per sé, senza un reale legame tra un capitolo e l'altro.

Ad esempio, la teoria delle code fu inventata, tra gli anni 1910 e 1920, per risolvere il problema che aveva la compagnia telefonica ame-

ricana Bell di quantificare il numero delle centraliniste che dovevano essere impiegate dall'azienda durante tutto l'arco della giornata.

A quel tempo, telefonare era molto diverso da oggi. Il telefono, che era solo fisso, si trovava di solito in un luogo pubblico e bisognava girare una manovella per chiamare il centralino. Solo dopo la risposta della centralinista della Bell si dettava a voce il numero di telefono con cui si voleva comunicare, ed era la centralinista a formare il numero desiderato, infilando degli spinotti in fori che aveva davanti a sé, in modo da comporre il numero a mano. Solo allora la comunicazione poteva avere inizio.

Oggi i telefoni hanno tutti il compositore, ovvero la tastiera numerica per formare il numero; per non parlare della possibilità di fare chiamate semplicemente pronunciando a voce il nome del destinatario, mentre un "banale" software di riconoscimento vocale capisce la parola pronunciata e compone il numero automaticamente.

Chissà che in futuro non ci si possa collegare un elettrodo al cervello, che al solo *pensiero* della parola "mamma" comunichi al nostro cellulare questo nostro desiderio e chiami la mamma.

Woody Allen ne comprenderebbe subito uno (o forse sua madre, per chiamare lui...).

Tornando alle nostre centraliniste, la Bell, da sempre azienda telefonica all'avanguardia, aveva il problema di stabilire ora per ora e giorno per giorno, di quante risorse di tipo "centralinista" doveva disporre, in modo da poter rispondere alla domanda di servizio.

Era chiaro a tutti che di giorno la domanda era maggiore che di notte, che prima delle festività tutti si chiamano per farsi gli auguri, e che nell'arco della stessa giornata c'era un andamento variabile delle chiamate (durante la pausa pranzo esse scendevano, per poi risalire, ma meno che nella mattinata).

Fu analizzata la funzione di domanda di servizio e si scoprì che si aveva a che fare con una specie di coda, esattamente come quelle che si formano alla posta o nelle autostrade.

Alcuni ingegneri e statistici si misero al lavoro e scoprirono che la domanda di comunicazione si comportava in maniera casuale ("random"), ma presentava alcune caratteristiche misurabili e quantificabili nel tempo tramite l'uso di una distribuzione statistica che meglio approssimasse, ad esempio, il numero di chiamate in un'ora della giornata.

Questo diede origine alla teoria delle code, o *Queuing Theory*, che permette di studiare come e perché si forma una coda e come è possibile servirla al meglio, ottimizzando l'uso delle risorse a disposizione dell'azienda.

Molti anni dopo, tra gli anni '70 e gli anni '80, con l'introduzione dei computer, fu possibile creare dei software, detti di **simulazione**, che permettevano di far funzionare una coda in maniera virtuale, per creare delle risposte a domande del tipo "What - if": quanto lunga al massimo potrebbe diventare una coda? Quanti serventi sono necessari per rispondere alla domanda di servizio tra le 10 e le 12 del mattino in un determinato ufficio postale? Quanto sarà il tempo di attesa medio in una coda durante il periodo prenatalizio? Cosa avverrebbe in un ospedale nel caso di una epidemia di influenza? Quanto tempo il cliente dovrà attendere la consegna di un determinato ordine?

Ci sono voluti altri trent'anni perché questi strumenti si diffondessero ed oggi stanno diventando abbastanza comuni, soprattutto nella gestione del personale dei Call Centers, ma anche nella gestione logistica di aeroporti, ospedali, sistemi di traffico, ecc.

2. Il lotto economico

Un altro classico capitolo che si trova nei libri della ricerca operativa è quello sulla gestione delle scorte e dei magazzini.

Era necessario, ottant'anni fa, sviluppare un modello matematico che aiutasse Manolito il droghiere a rispondere alle domande "Quando devo acquistare?" e "Quanto devo acquistare?", in modo da non rimanere senza scorta e riuscire contemporaneamente a pagare i fornitori, minimizzando l'immobilizzo in scorte di magazzino.

Cosa sono le scorte?

