Distinte di pianificazione

Vedere anche: CONFIGURATORE; DISTINTE MODULARI.

Sommario: 1. Introduzione. - 2. Le distinte modulari e per parti comuni. - 3. Le distinte per aggiunte e cancellazioni. - 4. Le distinte contenitore. - 5. Le distinte super. - 6. Le distinte per famiglia. - 7. Le distinte medie. - 8. Le distinte inverse. - 9. Le distinte immaginarie. - 10. Profondità delle distinte di pianificazione.

1. *Introduzione*

Gli obiettivi di una corretta gestione aziendale sono riconducibili alle classi economica, finanziaria e di servizio al mercato. I responsabili d'impresa infatti sono chiamati simultaneamente a

contenere i costi di trasformazione, limitare gli investimenti in capitale circolante e raggiungere il massimo livello di servizio compatibilmente con le risorse impiegate.

Una logica di gestione che consente risposte rapide al mercato (brevi tempi di consegna), associate a bassi immobilizzi finanziari (limitate giacenze di scorte) comporta:

— l'acquisizione delle materie prime e dei componenti di acquisto sulle → PREVISIONI DI VENDITA;

— il lancio delle lavorazioni di monte su previsione delle vendite;

— la realizzazione delle lavorazioni di valle o su ordine o su previsione delle vendite, ma al più tardi, cioè in termini temporali il più vicino possibile alle effettive richieste del mercato.

Le D. d. p. sono uno strumento volto a migliorare i processi di pianificazione su base previsionale e costituiscono pertanto un ausilio importante per una avanzata gestione aziendale.

Le D. d. p. sono un gruppo artificiale di codici, strutturato come una → DISTINTA BASE, utilizzato per facilitare la pianificazione delle attività produttive. Le D. d. p. sono anche dette pseudo D. per sottolineare il fatto che si tratta di D. fittizie, ovvero di strumenti costruiti per dare supporto al processo di pianificazione.

In questa sede ci limiteremo a dare una descrizione sintetica dei tipi di D. d. p. che la letteratura riporta. Alcune categorie di D. d. p. (D. modulari, D. per parti comuni e D. super) sono univocamente riconosciute a livello di letteratura e dall'Apics (American production and inventory control society). Altre categorie sono riscontrabili in letteratura con nomi diversi e non rappresentano ancora un patrimonio consolidato.

2. *Le distinte modulari e per parti comuni*

Le → DISTINTE MODULARI o *modular bill* sono D. d. p. organizzate in moduli od opzioni alla cui costruzione si giunge mediante un processo di modularizzazione. Il modulo che raggruppa i componenti comuni, indipendentemente dalla configurazione finale del prodotto, è definito come D. per parti comuni.

3. *Le distinte per aggiunte e cancellazioni*

Un'alternativa all'uso delle D. modulari e alle D. per parti comuni è l'uso delle D. materiali per aggiunte e cancellazioni (*add-delete bill*) dette anche comparative o per eccezioni. Sono costruite a partire da una D. base di un prodotto di riferimento, tramite appunto aggiunte o cancellazioni di determinati codici. In aziende che costruiscono prodotti diversi per la presenza o meno di vari componenti, esse consentono di pianificare gli acquisti e la produzione. Una variante delle *add-delete bill* sono le *add-on only bill* in cui, ad esempio, l'opzione orologio su una automobile aggiunge un fabbisogno di orologio, mentre l'opzione nessun orologio aggiunge un fabbisogno della mascherina copri alloggiamento dell'orologio sul cruscotto.

Mather (1982) evidenzia ben cinque classi di problemi legati all'utilizzo di queste D. ai fini della pianificazione: difficoltà di manutenzione, incompatibilità con la logica standard del calcolo dei fabbisogni, difficoltà di riallineamento nel tempo tra fabbisogni positivi e negativi di componenti e materie prime, impossibilità di formulare un'adeguata sovrapianificazione, difficoltà nel pilotare le fasi finali di lavorazione in funzione degli ordini clienti.

Anche altri autori sconsigliano l'uso di queste D. perché sono facilmente soggette all'errore umano, rallentano il processo di gestione ordini, e soprattutto non forniscono dati storici utili per la previsione delle vendite in termini di opzioni. Alcuni arrivano a definire le D. per aggiunte e cancellazioni uno strumento gestionale di reazione piuttosto che di pianificazione.

Qualora non si decida, per qualsivoglia motivo, di costruire le D. modulari, non conviene applicare la tecnica della *add-delete bill*; per i componenti *add-delete* è preferibile in questo caso ricorrere a una gestione a scorta anziché a fabbisogno.

4. *Le distinte contenitore*

La D. contenitore, più nota come *kit bill* è una D. di pianificazione impiegata tipicamente da aziende i cui prodotti a livello uno della D. base presentano un elevato numero di codici di basso valore (dadi, bulloni, fermagli ecc.) utilizzati per il montaggio degli assiemi di livello superiore.

La kit bill, rappresentabile graficamente come un sacco porta oggetti, costituisce più in generale un insieme logico di codici che risulta opportuno pianificare come gruppo, anche se in fase di costruzione del prodotto gli articoli vengono impiegati secondo precise sequenze produttive. Il codice assegnato al kit diventa così oggetto di pianificazione al pari dei codici assegnati ai moduli ottenuti da un processo di modularizzazione.

Le modalità d'utilizzo in pianificazione di *modular bill* e *kit bill* sono analoghe. La differenza concettuale tra queste due D. d. p. risiede nel loro processo di genesi: rispettivamente una modularizzazione e un raggruppamento di comodo; quest'ultimo può essere definito per contrapposizione kittizzazione. Ad esempio in un'azienda dove si costruiscono prodotti senza caratteristiche opzionali, può essere conveniente identificare un kit rappresentativo dei codici comuni (distinta per parti comuni) e tanti kit quanti sono i prodotti considerati, ciascuno rappresentativo dei codici specifici di prodotto (voci di produzione o di acquisto). Le logiche di individuazione dei gruppi di comodo o kit per la pianificazione possono ovviamente essere molto diverse tra loro in funzione delle varie realtà aziendali.

In letteratura comunque *modular bill* e *kit bill* sono spesso usate con il medesimo significato: legame di uno pseudo-codice (modulo o kit) ad altri codici (componenti).

5. *Le distinte super*

La D. super o *super bill* è definita nel dizionario Apics (Wallace, 1987), come una "D. di pianificazione, collocata al massimo livello nella struttura del prodotto (o della famiglia di prodotti), che lega insieme *modular bill* e *common parts bill*. I coefficienti di utilizzo dei moduli rappresentano la percentuale prevista di domanda di ogni modulo. Le quantità pianificate di super bill generano fabbisogni di moduli che possono essere a loro volta oggetto di pianificazione.

In altre parole la super bill rappresenta la struttura del prodotto medio di una linea di prodotti realizzata in azienda. Ad esempio una autovettura media può essere così costituita: 2,6 porte, 4,3 cilindri, 0,1 condizionatori d'aria ecc.

La super bill individua come componenti tutte le possibili opzioni con cui può essere disponibile un prodotto, indicandone le percentuali medie di utilizzo, dette anche percentuali di popolarità. In questo modo la super bill consente di esprimere le → PREVISIONI DI VENDITA delle singole opzioni in termini percentuali e di definire i volumi complessivi di produzione in termini di unità medie di prodotto. Per l'uso dei coefficienti percentuali la super bill è anche definita come D. percentuale o *percentage bill* (Mather, 1982). Alcune volte i legami prodotto medio-opzioni sono indicati con il termine *master bill*, mentre con super bill si intende la D. con la specificazione delle percentuali di utilizzo o di popolarità.

La creazione di una super bill può essere considerata la fase successiva di un processo di modularizzazione: assegnazione di un codice al prodotto medio e definizione dei legami prodot-

to medio-opzioni. Allo stesso modo la costruzione della super bill può essere considerata la fase successiva a un processo di kittizzazione, con l'assegnazione di un codice al prodotto medio e definizione dei legami prodotto medio-kit.

6. *Le distinte per famiglia*

La D. per famiglia o *family bill* può essere definita una super bill preposta non tanto alla gestione percentuale delle opzioni di un prodotto medio, quanto piuttosto alla gestione di singoli prodotti finiti appartenenti a una medesima famiglia o linea di prodotti.

La definizione di famiglia è la seguente (Dictionary, 1987): "un gruppo di prodotti finiti le cui similitudini in termini progettuali o produttivi ne facilitano la previsione di vendita, la pianificazione aggregata e a volte il controllo dei costi".

Le famiglie di prodotto possono a loro volta essere raggruppate, tramite altre family bill, in insiemi superiori come i mercati di vendita o altro, fino a insistere su un unico codice padre coincidente normalmente con il fatturato d'impresa.

I vantaggi dell'uso delle family bill sono:

— la formulazione di previsioni di vendita su basi aggregate con i noti effetti di maggiore attendibilità;

— la congruenza tra le previsioni di fatturato, delle famiglie e dei prodotti finiti;

— la possibilità di aggregare i dati effettivi delle vendite confrontandoli con le previsioni per potere distinguere fenomeni di varianza legati al volume e al mix.

La congruenza tra le previsioni di vendita espresse ai diversi livelli aziendali in termini di fatturato, famiglie e prodotti finiti è ottenibile tramite un metodo definito *pyramid forecasting*. Il metodo consente di coordinare le stime formulate mediante processi iterativi di aggregazione e disaggregazione delle previsioni.

Un uso particolare delle family bill può essere considerato ciò che in letteratura va sotto il nome di *super-duper bill* o D. inganno. L'inganno consiste nel creare un legame padre-figlio tra un prodotto (definito a domanda trainante) e un altro (definito a domanda trainata), la cui richiesta è proporzionale a quella del primo. La percentuale d'uso padre-figlio rappresenta una stima migliore della domanda rispetto a una previsione diretta.

Mather (1982) attribuisce alla family bill un significato diverso. Il contesto a cui l'autore si riferisce è quello di una formulazione in tempi successivi dei piani di produzione. Con riferimento a un medesimo intervallo temporale, i piani vengono definiti negli istanti diversi con grado di dettaglio crescente: ciò consente di calcolare fabbisogni di materie prime, componenti e sottoassiemi comuni a gruppi o famiglie di prodotti diversi.

Il concetto di prodotto base, riscontrabile in varie realtà manifatturiere, è per certi versi assimilabile a quello di family bill di Mather. Esso infatti è definito come un prodotto, inesistente nella realtà, composto dalle parti comuni a una famiglia o a una linea di prodotto. È utilizzato in sede di pianificazione per approvvigionare, costruire e assiemare su previsione parti che hanno tempi di attraversamento incompatibili con le esigenze di consegna (Glossario, 1985).

7. *Le distinte medie*

Questo termine indica una D. di pianificazione che, al pari della super bill, rappresenta la struttura di un prodotto medio. A differenza della super bill la D. media non insiste su moduli o kit (codici artificiali) bensì direttamente su codici di produzione (componenti) o di acquisto (componenti e/o materie prime).

comuni ad opzioni alternative; infatti, poiché la domanda di ciascuna opzione deve essere prevista e deve esserne pianificata una scorta di sicurezza o una sovraproduzione, esiste il rischio di un aumento incontrollato della giacenza di componenti comuni a più opzioni.

La logica del processo di modularizzazione è stata illustrata in modo esauriente da Orlicky (1975). Le fasi in cui si articola il processo di modularizzazione sono:

— identificazione delle opzioni;

— raggruppamento dei codici in funzione dell'appartenenza alle opzioni;

— assegnazione di un codice a ciascuna opzione e creazione dei legami opzione-componenti (cioè costruzione delle D. m.).

Due aspetti della modularizzazione hanno particolare interesse: l'assegnazione di codici specifici di una particolare configurazione di prodotto finito e la gestione di opzioni all'interno di opzioni.

Le implicazioni della funzione progettazione in relazione alla soluzione del primo problema (assegnazione di codici specifici) sono state discusse da Mather (1986). L'autore auspica l'adozione di criteri di progettazione basati sul concetto del fungo. L'obiettivo è definire cicli produttivi che prevedano le lavorazioni di personalizzazione nelle fasi finali del processo produttivo (operazioni specialistiche e montaggi di componenti specifici).

Nel processo di modularizzazione la domanda a cui bisogna rispondere è la seguente: a quale profondità della struttura dei prodotti è opportuno spingere la modularizzazione? La risposta determina la tipologia degli oggetti di previsione: previsioni di fabbisogni di gruppi di codici o direttamente previsioni di fabbisogni di componenti e materie prime; la scelta dipende ovviamente da diverse variabili: tipo di prodotto, tempi di attraversamento in produzione, tempi di consegna al cliente ecc.

Un'altra modalità logica con cui è possibile realizzare la modularizzazione, nota come riassegnazione, consiste nell'assegnare i componenti di un potenziale modulo ad altri moduli, rinunciando alla sua "promozione" a oggetto di pianificazione.

Una tecnica mediante la quale si realizza il processo di modularizzazione è nota come D. matriciale. La definizione della D. matriciale è la seguente: D. base sommarizzata in un formato che evidenzia l'utilizzo in ogni prodotto di componenti comuni a più prodotti, modelli o famiglie similari. È costituita in forma di matrice in cui le righe rappresentano i sottoassiemi, i componenti e le materie prime e le colonne rappresentano i prodotti finiti (o viceversa). Gli elementi della matrice indicano il numero di volte che un codice viene utilizzato nel prodotto finito. Le parti comuni vengono rimosse dalla matrice e raggruppate sotto un particolare codice, cioè la D. parti comuni; le parti rimanenti vengono raggruppate per opzione sotto altri codici, cioè le D. m. Questa tecnica viene utilizzata per modularizzare prodotti di ridotta complessità: può risultare eccessivamente complessa se il numero delle configurazioni finali è troppo elevato.

2. *Il processo di modularizzazione*

Un'applicazione di D. m. può essere presentata con un esempio che considera le differenti versioni di un modello di trattore (il modello Taurus) offerte al potenziale cliente. Esse sono contenute nella tabella 1 in cui sono evidenziati differenti tipi di funzioni con le possibili opzioni che caratterizzano le diverse versioni.

In base alle combinazioni di tutte le possibili opzioni, le versioni di trattore modello Taurus che vengono offerte ai clienti sono 576 (prodotto di $3\times2\times4\times2\times2\times2\times3$).

Per motivi di brevità espositiva, pur senza perdere in generalità, limitiamoci a considerare

TAB. 1 • CONFIGURAZIONE DEL TRATTORE TAURUS

FUNZIONI	NUMERO OPZIONI	OPZIONI
Numero ruote	3	4, 3 di cui 2 dietro, 3 di cui 2 davanti
Motore	2	benzina, diesel
Potenza	4	40 KW, 50 KW, 60 KW, 70 KW
Cambio	2	normale, marce ridotte
Sterzo	2	normale, asservito
Attacco posteriore	2	normale, ribassato
Presa di forza	3	tipo A, tipo B, assente

due sole delle possibilità precisate nella tabella 1: il tipo di motore e il tipo di cambio. In base a queste, le diverse versioni di trattore Taurus che si possono ottenere sono quattro. Supponiamo che le D. base di queste quattro versioni di trattore, esplose al primo livello, siano quelle rappresentate nella figura 1. Le differenze e le identità presenti nelle quattro versioni della figura 1 conducono alle indicazioni della figura 2 relativa al caso seguente: motore a benzina con cambio normale.

In essa sono precisati i codici comuni alle quattro versioni, quelli specifici delle versioni con motore a benzina e quelli specifici delle versioni con cambio normale. C'è inoltre un codice specifico della combinazione di motore a benzina con cambio normale: il codice *D*. Analogamente, in ciascuna delle altre tre versioni della figura 2 esiste un codice specifico della singola versione.

Tali codici sono indicati con *H*, *I* e *N* per le tre versioni diverse da quella della figura 2. Supponiamo che, per i codici *D*, *H*, *I* e *N* della figura

FIG. 1 DISTINTE BASE A LIVELLO 1

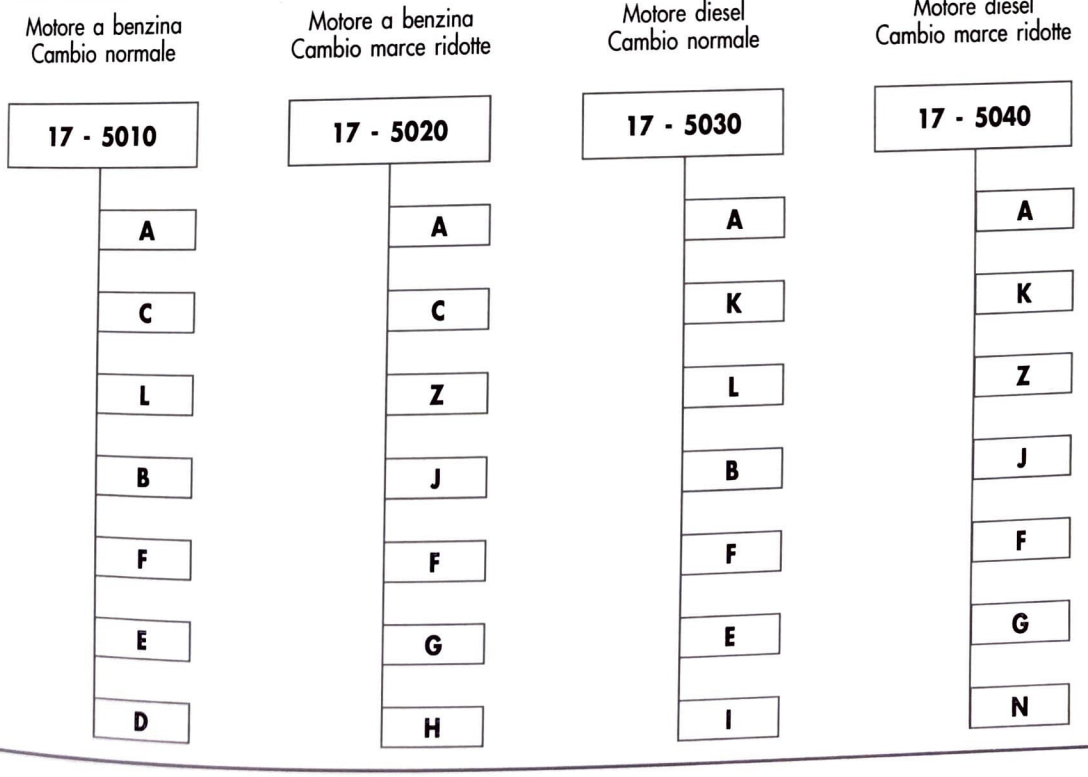


FIG. 2 CODICI COMUNI E CODICI SPECIFICI

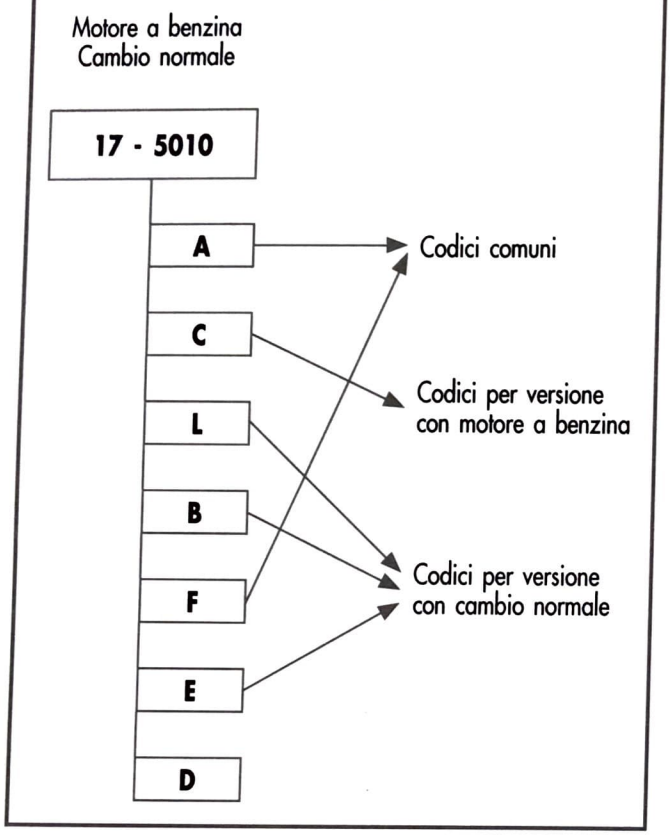
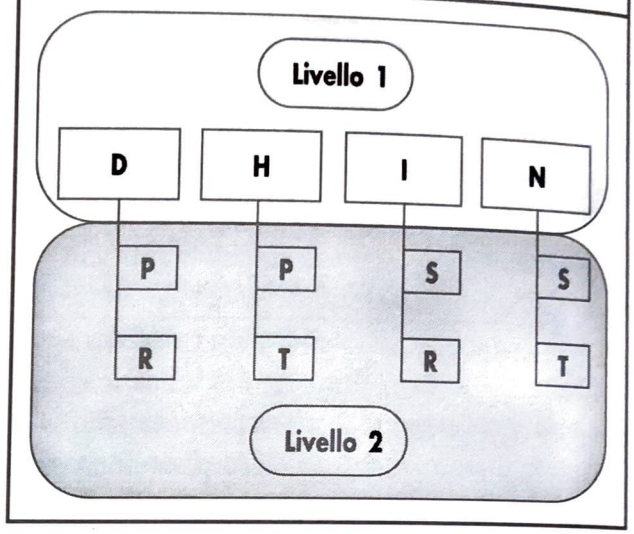


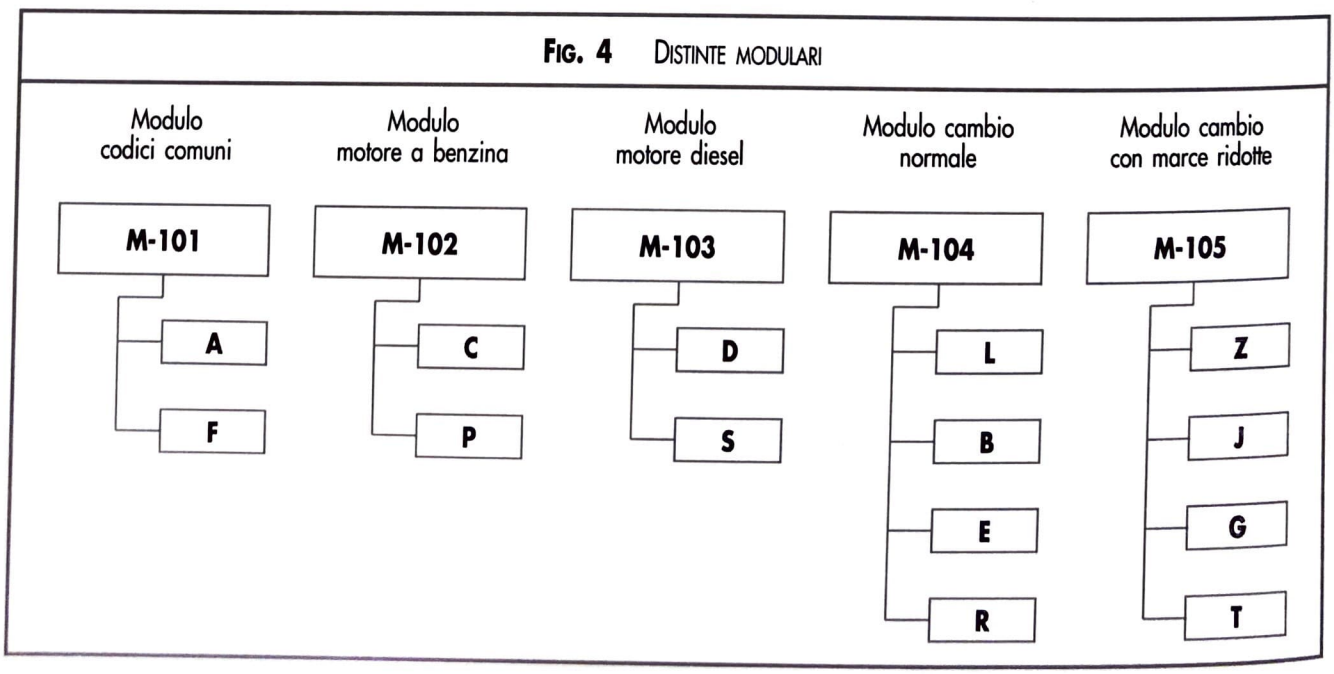
FIG. 3 DISTINTE BASE A LIVELLO 2 DEI CODICI SPECIFICI



1, una esplosione al primo livello (si tratta quindi di una esplosione al secondo livello rispetto al codice di livello zero) conduca ai dati della figura 3.

In sostanza, tramite un'esplosione al secondo livello è possibile ripercorrere il procedimento già visto precedentemente. Ciò è vero nel caso di

FIG. 4 DISTINTE MODULARI

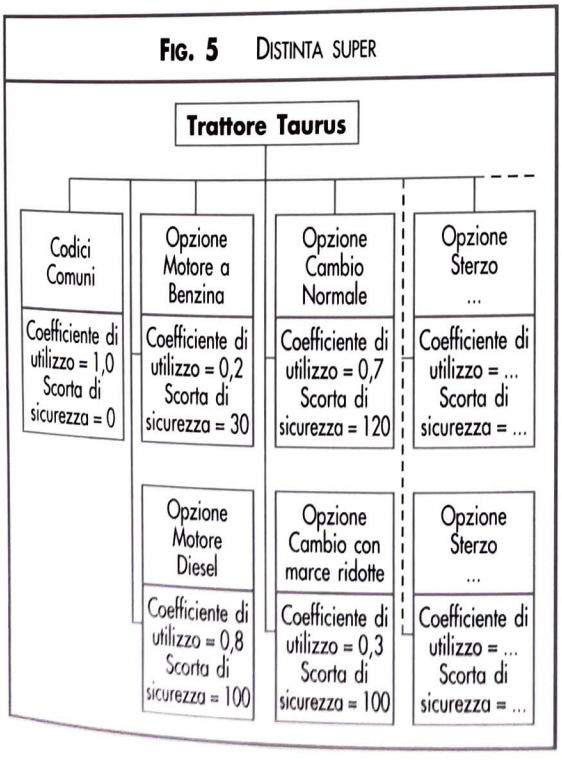


validità dell'ipotesi fatta: che cioè si trovino comunanze per tipo di motore e per tipo di cambio non al primo ma al secondo livello. Nel caso contrario si tratta di codici specifici di singola versione. Una volta completato il procedimento ora descritto, si perviene a una struttura che viene denominata D. m. Esempi di D. m. sono contenuti nella figura 4 con riferimento al modulo codici comuni e ad altri quattro moduli relativi alle diverse opzioni su cui vengono espresse le scelte del singolo cliente.

3. *Costruzione delle distinte super a valle del processo di modularizzazione*

I moduli della figura 4 vengono utilizzati per la costruzione della distinta super del trattore Taurus così come indicato nella figura 5. Questa figura presenta una D. che a livello zero riporta il prodotto medio. Questo, nel caso che stiamo esaminando, è appunto il trattore Taurus nella sua configurazione artificiale, cioè non rappresentativa di qualche oggetto fisicamente identificabile. Figli del prodotto medio sono i diversi moduli con i loro coefficienti di utilizzo, cioè le previsioni di popolarità della singola opzione (ricavate su base storica). A fini di pianificazione, viene associata ai coefficienti di utilizzo, eventualmente rettificati in base alle informazioni sui trend di mercato, la cosiddetta → SCORTA DI SICUREZZA che rappresenta una misura dell'entità dell'errore di previsione del mix che si intende fronteggiare.

FIG. 5 DISTINTA SUPER



Alle scorte di sicurezza, infatti, è affidato il compito di fronteggiare gli effetti degli scostamenti tra quanto deciso in sede di → PIANO PRINCIPALE DI PRODUZIONE e quanto effettivamente richiesto dai clienti. È opportuno far notare che il modulo codici comuni compare nella *super bill* con coefficiente di utilizzo pari a uno e con scorta di sicurezza pari a zero. Ciò sta a significare che le quantità globali di trattori Taurus contenute nei piani finali di assemblaggio di un certo periodo non potranno essere maggiori di quelle contenute nel piano principale inerente a quel periodo. Il loro mix potrà viceversa differire da quanto previsto dai valori di popolarità dei codici che compongono il prodotto medio.

4. *Semplificazione della programmazione mediante l'uso di distinte modulari e super*

Tramite l'uso di D. m. e super è possibile impostare il piano principale su due livelli. A livello più elevato (livello 0) vengono prese le decisioni di pianificazione in base alle previsioni di vendita del prodotto medio. A livello più basso (livello 1) si hanno le conseguenze di quanto deciso a livello superiore, espresse in termini di quantità pianificate di moduli ed eventualmente di kit di componenti specifici. Il piano principale di livello 1 è in generale formulato congruentemente con quello

di livello 0 sulla base delle indicazioni che ne derivano, ma può anche seguire logiche proprie.

Consideriamo ora tutte le possibili versioni del trattore Taurus; si è visto che queste sono 576. Gli oggetti del piano principale di livello 1 sono invece 19; e precisamente:

— il modulo dei codici comuni a tutte le versioni;

— i 18 moduli dei codici appartenenti a ciascuna opzione (motore, cambio, potenza, ruote ecc.).

Queste cifre stanno a indicare una forte semplificazione nella impostazione del piano principale rispetto ai casi in cui non si utilizzano le D. m. e super.

È ovvio che i coefficienti di utilizzo e le scorte di sicurezza definiti nelle D. super derivano dal mix previsionale e dal suo presunto grado di attendibilità. Questi parametri devono essere fissati a livello direzionale date le implicazioni finanziarie, sul livello di servizio e sui costi di produzione, legati alle politiche di dimensionamento dei lotti di produzione.

Bibliografia: MATHER H., 1986, *Design, Bills of Materials and Forecasting: the Inseparable Thresome*, "Production and Inventory Management", 27, n. 1, primo trimestre.

ORLICKY J., 1975, *Material Requirements Planning*, McGraw-Hill, New York.

ORLICKY J., PLOSSL G. W., WIGHT O. W., 1972, *Structuring the Bill of Material for Mrp*, "Production and Inventory Management", 13, n. 4, quarto trimestre.

ALBERTO DE TONI