Distinte modulari

Vedere anche: DISTINTE DI PIANIFICAZIONE; PIANO PRINCIPALE DI PRODUZIONE.

Sommario: 1. Introduzione. - 2. Il processo di modularizzazione. - 3. Costruzione delle distinte super a valle del processo di modularizzazione. - 4. Semplificazione della programmazione mediante l'uso di distinte modulari e super.

1. *Introduzione*

Le D. m. sono → DISTINTE DI PIANIFICAZIONE organizzate in moduli od opzioni alla cui costruzione si giunge mediante un processo di modularizzazione.

È spesso utilizzata in aziende dove il prodotto ha molte caratteristiche opzionali. L'opzione rappresenta una caratteristica offerta ai clienti per personalizzare il prodotto finito. In molte aziende il termine opzione assume il significato di una scelta obbligatoria: il cliente cioè deve selezionare una delle alternative possibili. Ad esempio ordinando una nuova automobile, si deve specificare il tipo di motore (benzina o diesel), ma non si deve necessariamente scegliere il contagiri che è invece considerato un accessorio. Alcuni autori definiscono opzioni quelle veramente tali, e definiscono varianti le opzioni obbligatorie.

Il numero elevatissimo di configurazioni finali del prodotto finito impedisce la formulazione di piani di produzione aventi per oggetto i prodotti stessi. Una soluzione al problema è la definizione di piani di produzione in unità corrispondenti a opzioni o moduli costituiti da insiemi di componenti pianificabili come gruppi. Le D. m. legano quindi i componenti alle opzioni, ma non legano le opzioni alle configurazioni finali di prodotto.

Il modulo che raggruppa i componenti comuni, indipendentemente dalla configurazione finale del prodotto, è definito D. per parti comuni. Nel seguito, quando non sarà diversamente specificato, con il termine D. m. intenderemo anche la D. per parti comuni, che è di fatto una D. m. in cui il modulo non rappresenta i componenti di un'opzione bensì i componenti comuni.

Il processo di modularizzazione consiste nella ristrutturazione delle D. base dei prodotti finiti. Il risultato è la costruzione di moduli o di opzioni. Gli obiettivi della modularizzazione sono due (Orlicky, 1975):

— disaccoppiare le combinazioni di caratteristiche opzionali del prodotto;

— separare le parti comuni da quelle specifiche.

La realizzazione del primo obiettivo facilita la formulazione delle → PREVISIONI DI VENDITA e la definizione dei piani di produzione. Il raggiungimento del secondo obiettivo consente la minimizzazione dell'investimento in scorte di componenti

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

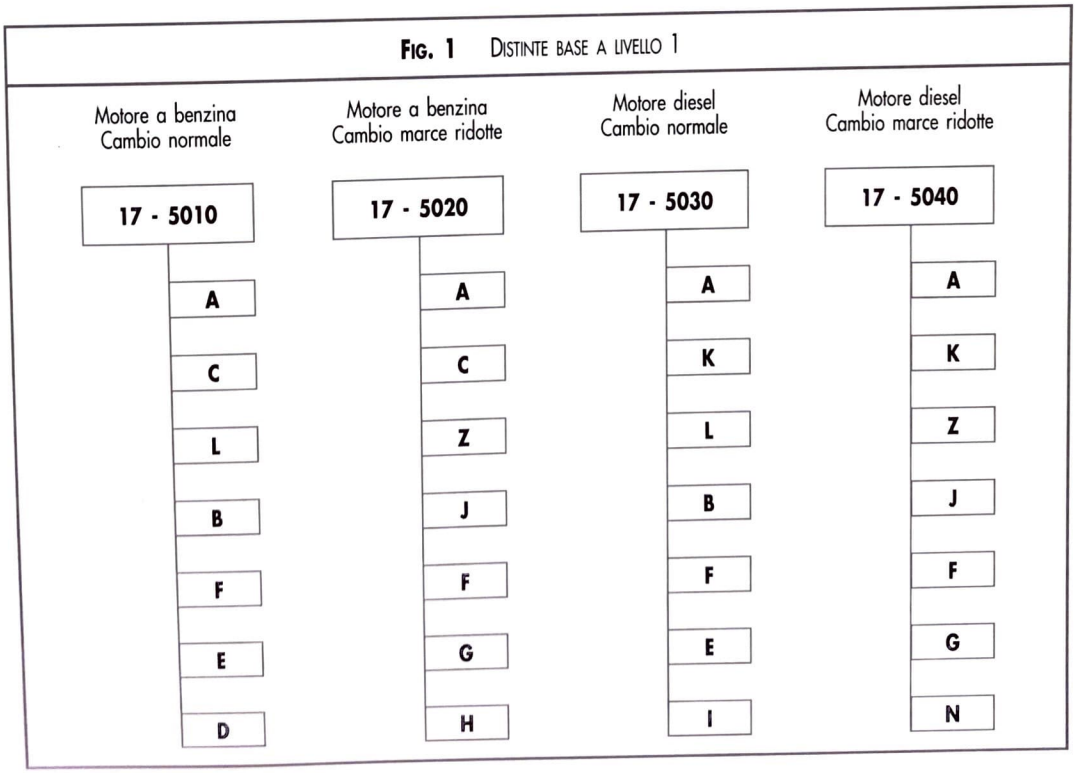


FIG. 2 CODICI COMUNI E CODICI SPECIFICI

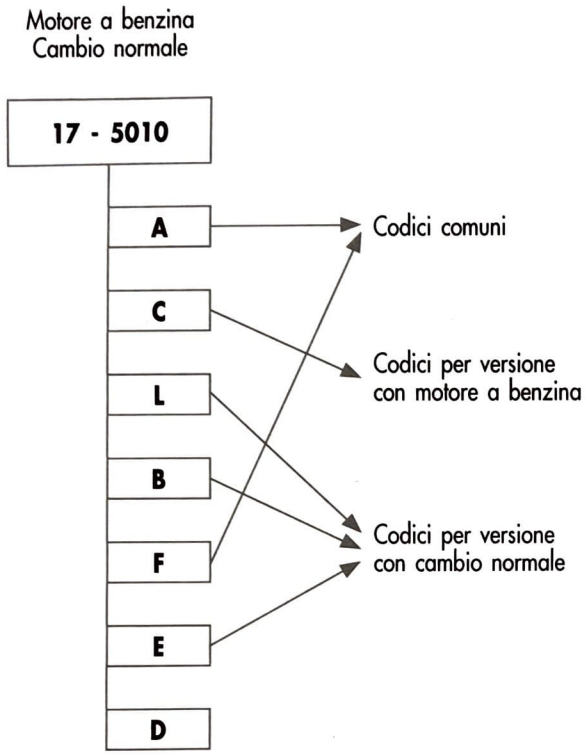
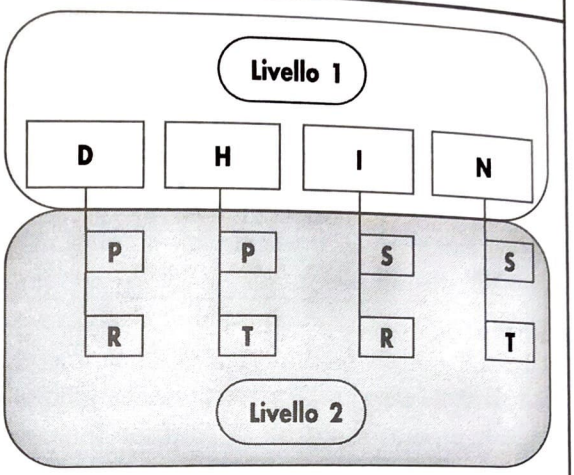


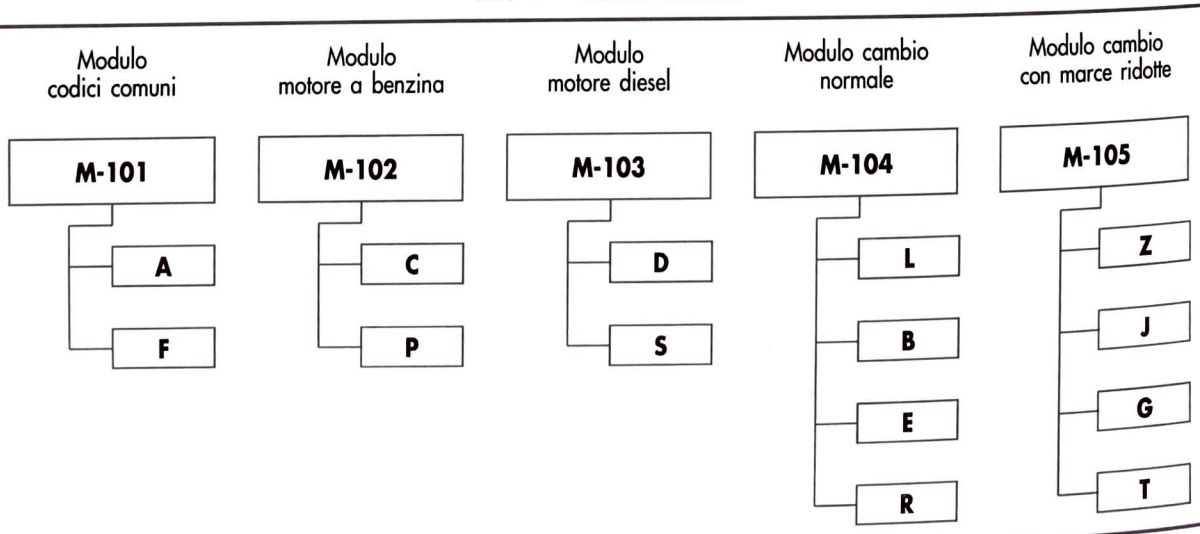
FIG. 3 DISTINTE BASE A LIVELLO 2 DEI CODICI SPECIFICI



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



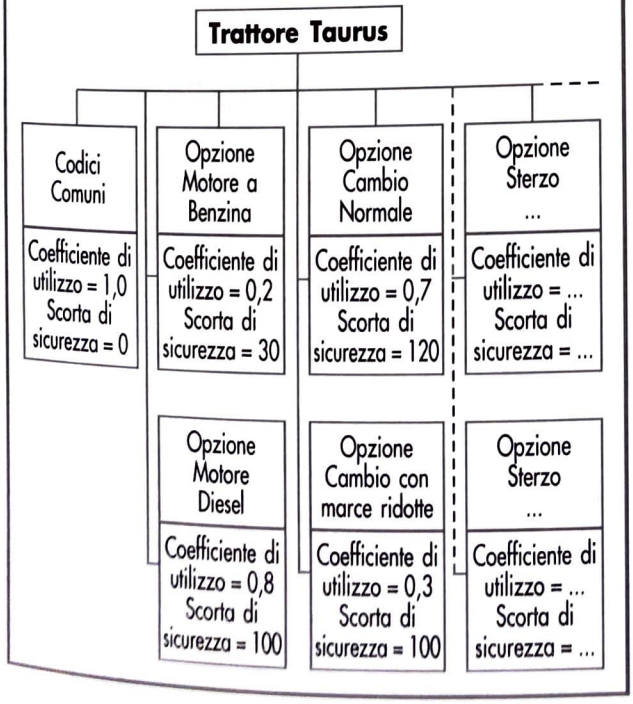
validità dell'ipotesi fatta: che cioè si trovino comunanze per tipo di motore e per tipo di cambio non al primo ma al secondo livello. Nel caso contrario si tratta di codici specifici di singola versione. Una volta completato il procedimento ora descritto, si perviene a una struttura che viene denominata 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.

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.

FIG. 5 DISTINTA SUPER



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