

Il problema della codifica dei prodotti

Caratteristiche generali

Il problema dell'attribuzione di un codice ad ogni oggetto presente all'interno di un sistema produttivo trova la sua origine in due fenomeni che, più o meno significativamente, hanno interessato tutti i sistemi produttivi, indipendentemente dalle dimensioni dell'azienda o dal settore industriale di appartenenza:

- l'aumento della gamma di prodotti, con conseguente aumento della complessità gestionale e quindi il fabbisogno di individuare soluzioni e strumenti che permettano, se non di ridurre, almeno di gestire tale complessità
- la sempre maggiore richiesta di sistemi automatizzati sia per supportare le attività di gestione, sia soprattutto per le attività di monitoraggio e controllo dell'avanzamento, fenomeno che ha contribuito non poco alla diffusione dei sistemi informativi ed in generale dell'ICT (Information & Communication Technology) nei reparti produttivi.

In entrambi i casi appare evidente come l'utilizzo dell'ICT possa senz'altro essere di aiuto, ma che sia necessario procedere attentamente all'identificazione di soluzioni che non appesantiscano l'operatività o che non compromettano la possibilità di identificare correttamente i prodotti oggetto di controllo o gestione.

L'utilizzo di un sistema informativo in produzione impone comunque di identificare i propri prodotti con una stringa alfanumerica (codice) che funga da riferimento per qualsiasi attività di ricerca, movimentazione, dichiarazione, ecc.

Il problema rilevante è "come strutturare il proprio sistema di codifica", dato che esso deve soddisfare un ampio numero di esigenze. Infatti associare un codice ad un oggetto permette quantomeno di memorizzare nel codice alcune caratteristiche dell'oggetto stesso (come si vedrà a breve questo fabbisogno può essere soddisfatto anche senza ricorrere alla struttura informativa del codice).

A seconda della Funzione Aziendale (o dell'Ufficio), le caratteristiche del pezzo che si vorrebbero identificare / rappresentare con la codifica possono essere ad esempio:

(a) Per la progettazione:

- forma esterna di base;
- forma interna di base;
- funzione;
- ecc.

(b) Per la progettazione e la fabbricazione:

- dimensioni principali;
- rapporto diametro/lunghezza;
- materiale;
- tolleranze dimensionali;
- grado di finitura superficiale.
- ecc.

(c) Per la fabbricazione e la programmazione:

- fase di lavorazione principale;
- altre fasi di lavorazione;
- sequenza delle operazioni;
- macchina utensile preferenziale;
- elementi di presa e staffaggio;
- utensili;
- tempo di lavorazione;
- produzione annua;
- dimensione del lotto;
- ecc.

Dato che la lista delle caratteristiche da rappresentare è di per sé estremamente ampia, difficilmente un sistema di codifica riuscirà a soddisfare tutti i requisiti delle varie funzioni aziendali.

Sono quindi state sviluppate in passato numerose tecniche per la codifica dei particolari o, meglio, per la memorizzazione all'interno di un codice delle caratteristiche degli oggetti. E' possibile analizzare le tecniche partendo da una classificazione del loro risultato, cioè delle caratteristiche dei codici che si ottengono applicando le tecniche stesse.

Nell'ipotesi di avere un codice "parlante" (che cioè contenga al suo interno alcune informazioni sull'oggetto codificato) è possibile analizzare i codici in funzione di:

1. struttura del codice

- struttura gerarchica (monocodice o ad albero): il significato di ciascun simbolo dipende dal valore di quelli che lo precedono;
- struttura a catena (policodice): i simboli sono indipendenti l'uno dall'altro;
- struttura mista;

2. Dimensione (lunghezza) del codice

- codici brevi (sintetici);
- codici lunghi (codifica estesa con varianti e opzioni).

3. Funzione principale rappresentata:

- codifica morfologica, cioè impostata sulla rappresentazione della forma del pezzo;
- codifica tecnologica, cioè impostata sulla rappresentazione del ciclo di lavoro;
- codifica ibrida.

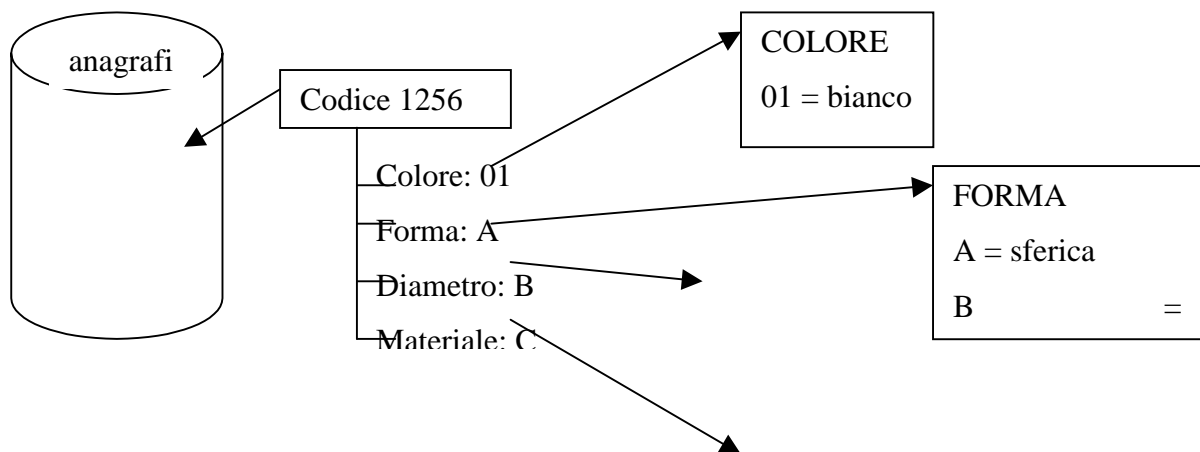
E' comunque fondamentale, accingendosi a riprogettare un sistema di codifica, valutare alcuni fabbisogni ulteriori:

- il codice deve essere univoco, cioè due oggetti differenti non possono essere identificati con lo stesso codice
- il codice deve assicurare la mnemonicità, cioè deve essere facilmente associabile il valore ad uno specifico oggetto (e quindi i codici brevi sono favoriti)

Il sistema informativo per la codifica dei prodotti

Negli anni si sono succedute differenti correnti di pensiero; oggi, anche grazie alla disponibilità di sistemi informativi che non pongono praticamente più vincoli su dimensioni o tipologia dei campi del data base, ci si sta orientando sempre più verso una codifica non parlante, in cui il compito di memorizzare le caratteristiche identificativo è delegato agli attributi.

In pratica la struttura del codice diventa spesso un numero progressivo che identifica un record nel sistema informativo, questo record però è accessibile sia direttamente via codice, sia specificando i valori delle caratteristiche di classificazione che sono memorizzati in campi ad hoc del data base denominati attributi.



Recentemente stanno iniziando a diffondersi, per lo più nel settore della componentistica per l'industria elettronica, applicativi di sistemi informativi specificatamente destinati alla gestione della codifica, identificati con la sigla C&Sm¹, Components & Suppliers management che in pratica sono un sistema di supporto alla definizione degli attributi di prodotto; il pregio dei C&Sm risiede, oltre che nella loro potenza, nella possibilità di integrazione con i sistemi ERP e PDM.

¹ R. Bourke, La numerazione delle parti, . *ManufacturingIT*, n.1/ 99, pg. 50-52

Caso Hydromotive

Premessa

“Sto cominciando ad essere seriamente preoccupato per la piega che sta prendendo il sottoprogetto di revisione della codifica del Gruppo; non vorrei dover coinvolgere l’Ing. Leonardi, ma se non riusciamo a tirar fuori una soluzione decente da questo gruppo di lavoro, temo che dovremo affrontarlo e, alla luce dell’investimento che sta sostenendo per il progetto ERP, immagino che non passeremo dei momenti piacevoli”.

Questa era stata la conclusione del Dr. Michelangeli, responsabile Organizzazione e Sistemi del Gruppo Hydromotive, al termine di una riunione in cui si erano rianalizzate, senza giungere a nessuna soluzione, le problematiche legate alla necessità di rivedere la codifica e la struttura di cicli e distinte delle varie aziende del Gruppo Hydromotive in occasione dello start-up di un progetto ERP.

Il Gruppo

Hydromotive fornisce sistemi assemblati (tubi e raccorderia) per l’impianto frenante, il circuito di raffreddamento, il servosterzo ed il sistema di climatizzazione di automobili, veicoli industriali e motociclette.

Hydromotive è oggi a livello europeo uno dei principali fornitori di componentistica del settore, sviluppatosi nel corso della sua storia da fornitore di semplice componentistica (tubi non raccordati), fino alla fornitura di “sistemi” completi realizzati in codesign con le principali case automobilistiche e motociclistiche mondiali.

La storia di Hydromotive inizia a valle della seconda guerra mondiale, quando il fondatore (il padre dell’Ing. Leonardi), che in precedenza aveva lavorato in una nota azienda di pneumatici, decise di mettersi in proprio ed avviare un’attività nel campo della produzione di tubi in gomma per applicazioni industriali.

L’eccellenza qualitativa del prodotto, la decisione di focalizzarsi sulle applicazioni dei settori auto e moto negli anni del boom industriale, la profonda conoscenza del mercato e delle sue mutevoli esigenze ed i continui investimenti in innovazione fecero ben presto decollare Hydromotive, tanto da spingerla, all’inizio degli anni ’70, a costruire un grande stabilimento in Umbria (HydroHose), dato che la metratura disponibile nello stabilimento originario (alla periferia di Torino) non era più sufficiente per assicurare l’espansione di capacità produttiva necessaria per seguire il mercato.

Hydromotive passò indenne le varie crisi dei settori auto e moto in quanto, anche in momenti di calo di domanda, le case automobilistiche hanno incrementato la richiesta di componenti per

soddisfare nuove funzioni (es. servosterzo e climatizzatore) che via via sono diventate “di serie” anche su utilitarie o vetture di fascia media.

Gli anni '80 ed i primi '90 hanno rappresentato il periodo dell'integrazione a valle: mediante una serie di acquisizioni mirate, sono entrate a far parte del Gruppo Hydromotive una serie di aziende specializzate nella produzione di raccordi in ottone e alluminio, nonché aziende specializzate nella realizzazione di componentistica specifica (tappi e guarnizioni speciali). E' stato quindi praticamente naturale iniziare negli anni '90, su pressione dei maggiori gruppi del settore, la produzione di prodotti assemblati, da fornire sia “completi” direttamente sulle linee di assemblaggio delle case costruttrici, sia come “kit” (componenti preassemblati e/o sfusi raccolti in un unico imballo) per le società di distribuzione ricambi o per le aziende specializzate nel “retrofitting” (es. aggiunta dell'impianto di climatizzazione) di auto e, soprattutto, veicoli industriali ed autobus.

Oggi fanno parte del Gruppo Hydromotive le aziende produttive riportate in Tabella 1, nonché numerose filiali (praticamente una o più per ogni paese europeo o asiatico in cui sia presente un plant di una grande casa costruttrice di auto o moto) che operano da piattaforme logistiche, nel senso che ricevono il prodotto da un'azienda produttiva, lo immagazzinano in loco e provvedono alla distribuzione al cliente finale “su chiamata” (solo in rari casi, per lo più a seguito di errori, danneggiamenti o difetti nell'imballaggio originale, nelle filiali sono anche svolte attività di riconfezionamento).

Sintesi dei prodotti e dei processi produttivi

Il generico prodotto (“sistema”) Hydromotive è estremamente semplice dal punto di vista della distinta base, in quanto risulta essere l'insieme di pezzi di tubo tagliati in opportune misure, raccordati con tubi metallici, raccordi e ghiera (opportunamente sagomati in funzione dell'utilizzo) e completati infine con l'apposizione di altra componentistica di produzione (tappi e guarnizioni) o di acquisto esterno (isolanti, supporti, ecc.). A seconda delle applicazioni (climatizzazione, servosterzo, ecc.) cambia ovviamente il tipo di tubo, il diametro, il numero e la lunghezza dei segmenti di tubo, il tipo e la sagoma dei raccordi, nonché la componentistica aggiunta in sede di assemblaggio finale. Particolare attenzione va poi dedicata alla fase di imballaggio finale in quanto lo stesso oggetto può essere imballato in modalità differenti a seconda che sia destinato alla produzione piuttosto che non alle reti di distribuzione ricambi e, spesso, capita che stabilimenti differenti dello stesso cliente, richiedano lo stesso prodotto confezionato in imballi diversi (cassette Odette di diverse dimensioni, contenitori industriali, scatole, ecc.).

La produzione dei tubi

Nel sistema produttivo di Hydrohose sono realizzati sia tubi venduti a metraggio (in pezzatura libera o fissa a seconda dei clienti), sia tubi sagomati che sono venduti a numero.

Il tubo è identificato normalmente dai diametri interno ed esterno, dalla tipologia di mescola e dal tipo di rinforzo (sono possibili numerose combinazioni di rinforzo metallico o tessile).

Sono presenti circa 300 differenti “tubi” che, in seguito, devono però subire la personalizzazione mediante marcatura (aspetto estremamente critico ai fini gestionali), eventuale sagomatura e imballo; sui tubi sono applicabili tre differenti tipi di marcatura:

- ad inchiostro;
- embossed (marcatura impressa);
- mylar (applicazione di una striscia di materiale plastico speciale).

Escludendo la marcatura ad inchiostro (effettuata con rulli inchiostriati), la marcatura deve essere fatta sempre prima della vulcanizzazione per motivi tecnologici.

Un codice (si veda in Figura 1 un esempio di distinta) può assumere fino a 30-40 marcature differenti e sono presenti una decina di possibili imballi finali. Il numero di sagome è invece virtualmente infinito, in quanto esse sono realizzate su disegno cliente (l’archivio disegni contiene circa 2.500 sagome realizzate negli ultimi 10 anni).

Il processo produttivo è scomponibile in una serie di fasi sequenziali a flusso:

- Produzione dei semilavorati (ovviamente vi sono tanti reparti in parallelo quanti sono i semilavorati) che sono:
 - gomma (mescola)
 - anima di estrusione (realizzata in materiale plastico)
 - acciaio roccato o filo in caso di rinforzo tessile
 - teletta gommata
 - bandella per marcatura mylar (produzione esterna)
- Estrusione sottostrato (prima estrusione su anima)
- Rinforzo (trecciatura o spiralatura)
- Estrusione di Ricopertura (seconda estrusione)
- Eventuale marcatura (mylar o embossed)
- Vulcanizzazione
- Eventuale sagomatura
- Imballo e versamento a magazzino finiti

La produzione dei raccordi

La materia prima per la realizzazione dei raccordi è costituita da circa 200 codici di materiale metallico che viene stoccato in barre tonde o esagonali. In ottica ABC i primi 10 codici rappresentano il 70 / 80 % del consumo.

La prima fase di lavoro è la tornitura su macchine plurimandrino o a controllo numerico (per serie limitate). E' questa l'area di maggiore criticità dal punto di vista della programmazione in quanto i torni necessitano di attrezzaggi molto lunghi e poche persone sono in grado di effettuarli.

A valle della tornitura si effettua un lavaggio dei pezzi, seguito dal conteggio dei pezzi stessi. Tali fasi non appaiono critiche in quanto, anche lavorando "in tiro" con il reparto di tornitura, è possibile lavare la sera stessa alcune parti tornite al mattino e il conteggio dei pezzi segue immediatamente il lavaggio.

L'operazione successiva è la ricottura, che viene effettuata in un forno dedicato; questa fase, nonostante si operi su una base di 18 / 19 ore al giorno, è lievemente sottodimensionata anche perché il forno stesso è utilizzato per effettuare anche la saldo-brasatura su alcuni codici, operazione questa che richiede temperature più elevate e, quindi, un diverso settaggio dei parametri di processo.

Dopo la ricottura, il pezzo può eventualmente essere curvato; non vi sono difficoltà e la programmazione è effettuata 'a vista'.

Indipendentemente dal fatto che il pezzo sia curvato o meno, l'ultima fase tecnologica del ciclo produttivo è rappresentata dalla zincatura. E' sempre svolta da un fornitore esterno.

A valle della zincatura e a seconda del fatto che il pezzo richieda o meno un pre-assiemaggio, il codice viene inviato direttamente alla barcodizzazione e al magazzino prodotti finiti, piuttosto che all'esterno per l'assiemaggio.

Complessivamente sono presenti a catalogo circa 2500 raccordi, ma Hydromotive realizza per alcuni clienti particolari anche prodotti "su disegno", in modalità Make To Order.

La produzione degli assemblati

Il ciclo produttivo tipico prevede la seguente successione di fasi:

- fasi di preparazione (svolte in parallelo):
 - taglio del tubo metallico;
 - taglio a misura del tubo in gomma;
 - preparazione dei raccordi (pre-sagomatura, rullatura, battitura, rastrematura)
- assemblaggio dei tubi (metallici ed in gomma) e dei raccordi
- completamento con componentistica

- collaudo finale di tenuta
- imballaggio e versamento a magazzino.

Le motivazioni al progetto ERP

Verso la fine degli anni '90 i sistemi informativi del Gruppo Hydromotive cominciarono a essere una fonte di problemi sempre maggiori per il management; la crescita “per acquisizioni successive” ed un orientamento prevalentemente rivolto al mantenimento dello status quo, avevano infatti portato il Gruppo a disporre di una “galassia” di sistemi informativi differenti, basati su un ampio numero di piattaforme diverse, scritti in linguaggi differenti, basati sia su applicativi “commerciali” fortemente personalizzati, sia su moduli sviluppati integralmente in make.

“E’ impossibile avere i consuntivi economici trimestrali con tre mesi di ritardo” era una delle frasi più ricorrenti dell’Ing. Leonardi nei vari Comitati di gestione, a cui pazientemente Michelangeli rispondeva elencando la lunga trafila di programma di interfaccia che dovevano essere eseguiti nelle varie società prima di poter consolidare i dati a livello Gruppo, spesso con problemi dovuti ad errori e correzioni di movimenti fisici o contabili che imponevano di riprendere gran parte del lavoro svolto.

Parallelamente:

- l’Ing. Tintoretti, responsabile della unità Hydrohose lamentava la carenza assoluta di strumenti informativi per il controllo della produzione (“non sappiamo mai quanta mescola abbiamo in reparto e l’unica cosa che mi sanno rispondere i responsabili dei sistemi informativi è che nell’attuale sistema non sono presenti distinte base complete ma sono presenti solo i tubi, gli ingredienti delle mescole e le mescole stesse”),
- il Dr. Giotti, responsabile commerciale del settore Auto non perdeva occasione sia di enfatizzare i problemi di prodotti consegnati ai clienti in imballi diversi da quelli richiesti (“...il nostro sistema non considera il prodotto imballato come codice prodotto finito, ma si limita a vedere l’assemblato completo...” era la risposta di Michelangeli), sia di lamentarsi della pesantezza e scarsità di strumenti per l’effettuazione di statistiche sul venduto,
- il Dr. Tiziani, responsabile della produzione degli assemblati a livello mondo, segnalava continuamente come fosse impossibile avere informazioni di dettaglio sull’avanzamento degli ordini emessi verso le fabbriche produttrici di tubo e raccordi, cosicché la pianificazione della produzione era svolta in modalità praticamente manuale, con un continuo flusso di telefonate verso i fornitori del Gruppo, cosa che non evitava l’accumulo di scorte sopra i livelli desiderati e, nonostante questo, numerose riprogrammazioni dovute a carenze di componenti ordinati per tempo ma non ancora pervenuti.

Quando, alla fine di un ennesimo Comitato di Gestione di Gruppo assai turbolento, Michelangeli propose di investire significativamente in un progetto ERP, al fine di rendere omogenee le procedure gestionali del Gruppo, tutti furono d'accordo nell'affermare che il progetto non era più procrastinabile e che, anzi, il progetto ERP sarebbe dovuto essere gestito non come un progetto informatico, bensì come un progetto organizzativo volto a rendere "unitario" il modo di controllare e gestire le varie entità Hydromotive.

Le prime difficoltà

Già nei primi mesi del progetto apparve evidente come la valenza organizzativa del nuovo sistema fosse senz'altro superiore a quella tecnologica.

L'analisi svolta dal personale e dai consulenti di Hydromotive aveva infatti identificato una serie di problemi fondamentali:

- necessità di procedere ad una revisione del concetto di distinta (e conseguentemente di ciclo) dato che non tutti i livelli erano gestiti nei sistemi pre-ERP (vedi figure); questo problema apriva un'ulteriore serie di interrogativi:
 - quali livelli devono essere gestiti in distinta (in sintesi: come dovrebbe essere realizzata la distinta dei prodotti), sapendo che un codice non gestito non viene pianificato, mentre un codice gestito viene pianificato ma richiede che vengano dichiarati dagli utenti i prelievi ed i versamenti ?
 - come deve essere strutturato il ciclo di produzione ?
- necessità di ridefinire la codifica dei prodotti (per omogeneizzarla all'interno del Gruppo tenendo conto che il disporre di un ERP permette di avere un unico data base, con quindi un'unica anagrafica prodotti ed un unico archivio distinte e cicli), fatto che apriva una lunga serie di quesiti:
 - come deve essere strutturato un codice prodotto valido per tutte le realtà del Gruppo ?
 - l'imballo deve essere codificato e gestito in distinta ?
 - il prodotto imballato nell'imballo x deve avere un codice diverso dallo stesso prodotto imballato nell'imballo y ?

Erano emersi anche una miriade di problemi spiccioli, quali il come poter impostare una codifica corretta che tenga conto di alcune peculiarità (i tubi che vengono successivamente tagliati in varie dimensioni o sagomati in maniera differente su specifica cliente) ?

Ma, sopra a tutti questi problemi, aleggiava il dubbio se si dovesse avere un unico ente per il Gruppo deputato alla codifica, se ogni società potesse codificare i prodotti a suo piacimento, ecc.

Michelangeli era convinto che solo una volta elencati con chiarezza i pro ed i contro della centralizzazione o meno della codifica (e quindi della gestione anagrafiche e distinte), si sarebbe

potuto rispondere puntualmente agli altri quesiti, anche qui proponendo differenti soluzioni ed analizzando il loro impatto su vari aspetti, quali:

- costing preventivo
- costing consuntivo
- pianificazione degli approvvigionamenti
- dichiarazione della produzione
- versamento dell'ordine di produzione a magazzino
- sconfezionamenti e re-imballi a magazzino
- ricevimento dell'ordine cliente
- spedizione della merce
- gestione dei flussi fisici ed informativi intercompany.

Tabella 1: unità produttive del Gruppo Hydromotive

HydroHose	stabilimento estremamente integrato che produce tubi in gomma per tutto il gruppo e anche per clienti extra-gruppo; nello stabilimento sono stati conglobati anche i macchinari delle aziende produttrici di tappi e guarnizioni acquisite dal gruppo
AutoJoin	stabilimento italiano leader nella produzione di raccorderia in ottone ed alluminio, serve tutto il mercato europeo
AutoJoinTurkey	stabilimento turco che produce raccordi in ottone ed alluminio per tutto il mercato asiatico
HydroItalia	stabilimento (localizzato a Torino, nella sede originale del Gruppo), che assembla "sistemi" per tutti gli stabilimenti auto e moto presenti nel Nord-Italia
HydroSud	analogo al precedente, è focalizzato sulla produzione di tre grandi stabilimenti presenti nel meridione (auto, moto e veicoli industriali)
HydroIberica	assembla sistemi per tutti gli stabilimenti di Spagna e Portogallo
HydroBelgium	grande unità produttiva che assembla sistemi per tutto il resto d'Europa (principalmente Francia, Gran Bretagna, Polonia, Germania, Cecoslovacchia e Svezia)
HydroTurkey	assembla sistemi per gli stabilimenti del medio-oriente
HydroMalaysia	nuovo stabilimento sorto per coprire i fabbisogni di sistemi del sud-est asiatico e della Cina

Figura 1: esempio di distinta base di un tubo (sono tratteggiati i codici non gestiti in distinta nel sistema pre-ERP)

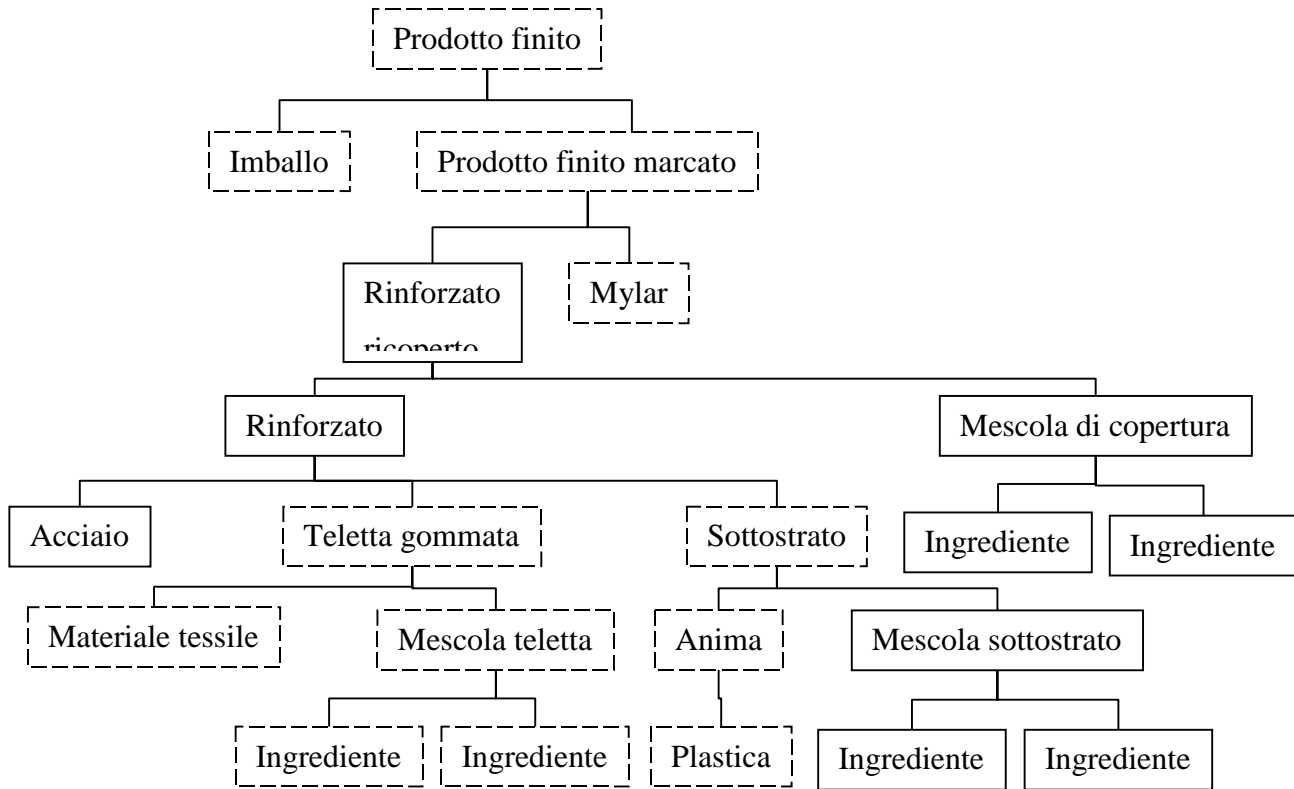


Figura 2 : esempio di distinta base di un assemblato (sono tratteggiati i codici non gestiti in distinta nel sistema pre-ERP)

