DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA DEI SISTEMI DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

Progetto ed Implementazione di un'evolutiva del modulo Production Planning di SAP per un'azienda operante nel settore del tile.

SINTESI

RELATORI

Prof. Ing. Riccardo Dulmin
Dipartimento di Ingegneria dell'Energia dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni

Prof. Ing. Davide Aloini
Dipartimento di Ingegneria dell'Energia dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni

Ing. Nicola Picciano
E-one Group

IL CANDIDATO

Rosario Cammarata
rosario-cammarata@hotmail.it

Sessione di Laurea Magistrale del 19/02/2020
Anno Accademico 2018/2019

Progetto ed Implementazione di un'evolutiva del modulo Production Planning di SAP per un'azienda operante nel settore del tile.

Rosario Cammarata

Sommario

Questo lavoro di tesi è il risultato di un tirocinio di circa 5 mesi, effettuato presso e-One S.P.A di Reggio Emilia, società di consulenza SAP a capo del gruppo e-One, dove ho avuto l'opportunità di essere formato sul modulo Production Planning di SAP nei primi 2 mesi, e di prendere parte, nei restanti 3 mesi, ad un progetto riguardante un'evolutiva del modulo in questione in un'azienda cliente operante nel settore del Tile. Obiettivo del progetto, in particolare, è stato aggiungere una serie di funzionalità al modulo, installato 2 anni prima insieme ai restanti moduli del pacchetto SAP. Nella prima fase del progetto si è condotta un'analisi delle richieste del cliente finalizzata a delineare delle precise specifiche funzionali. Sulla base di quest'ultime si sono, quindi, identificate tre soluzioni da implementare a sistema, due standard (gestione distinte base su SAP e sistema di classificazione dei materiali) e una custom(cruscotto "cicli di produzione"). L'implementazione di queste soluzioni è durata circa 40 giorni e si è conclusa con il go-live del 3 febbraio.

Abstract

This thesis work is the result of an internship of about 5 months, carried out at e-One SPA in Reggio Emilia, SAP consultancy company at the head of the e-One group, where I had the opportunity to be trained on the Production Planning module SAP in the first 2 months, and to take part, in the remaining 3 months, in a project concerning an evolution of the module in question in a client company operating in the Tile sector. The aim of the project, in particular, was to add a series of features to the module, installed 2 years earlier together with the remaining modules of the SAP package. In the first phase of the project, an analysis of customer requests was conducted with the aim of outlining precise functional specifications. On the basis of the latter, therefore, three solutions have been identified to be implemented in the system, two standards (management of BOMs based on SAP and material classification system) and one custom (dashboard "production cycles"). The implementation of these solutions lasted about 40 days and ended with the go-live on February 3.

1. Introduzione

Il lavoro di tesi è stato sviluppato sulla base di quanto appreso durante il primo periodo di formazione e soprattutto su quanto svolto durante il progetto riguardante un'evolutiva del modulo Production Planning di SAP di un'azienda operante nel settore del Tile. Il cliente in questione, aveva installato il pacchetto completo di SAP R/3 tra il 2017 e il 2018 grazie alla consulenza di e-One group. Per quanto riguarda il modulo PP, in particolare, aveva richiesto una gestione delle BOM esterna a SAP così da poterle continuare a gestire secondo quanto fatto fino a quel momento. Per tale motivo tutta la parte di implementazione relativa alle distinte base era stata omessa ed era stata creata un'interfaccia custom a sistema che gli permettesse di importare i dati relativi alle distinte base direttamente da excel. Per i restanti dati anagrafici del modulo (Master material, work centers, routings e versioni di produzione), invece, era stata implementata la modalità di gestione standard prevista da SAP. A fine 2019, il cliente ha richiesto ad e-One una riunione urgente per parlare di alcuni problemi/necessità riguardanti il modulo production planning.

1.1 Il contesto e le esigenze del cliente

L'azienda cliente produce principalmente piastrelle e lastre in ceramica che vende in tutto il mondo coprendo aree geografiche molto diverse tra loro per cultura, gusti ed esigenze dei clienti. Quello del Tile è un settore in cui vengono continuamente create nuove tipologie di prodotti a causa di esigenze diverse tra i clienti, che spesso richiedono, ad esempio, prodotti di forme e colori differenti da quelle realizzate allo stato attuale. La creazione a sistema di un nuovo materiale, richiede ogni volta tutta una serie di attività in sequenza:

- Creazione distinte base del materiale;
- Attribuzione del materiale ad un ciclo di lavoro adeguato;
- Attribuzione dei componenti del materiale alle operazioni del ciclo a cui è stato assegnato;
- Creazione delle versioni di produzione del materiale.

Proprio riguardo alla gestione di questo flusso, il cliente ha mostrato una certa sofferenza. Infatti, lo svolgerlo manualmente richiedeva al cliente dei tempi ritenuti eccessivi, visto anche la frequenza con cui viene svolto e inoltre, la gestione delle distinte base eseguita attraverso dei fogli di calcolo excel non faceva altro che rallentare ancor di più i tempi. Ogni qualvolta un nuovo materiale veniva creato a sistema, il cliente, prima di proseguire con le successive attività del flusso, doveva procedere a raggruppare tutta una serie di fogli di

calcolo excel, per crearne la relativa distinta base, e successivamente doveva caricarla su SAP tramite l'interfaccia preposta. Al fine di velocizzare il tutto, il cliente ha quindi richiesto una soluzione, comprendente la gestione a sistema delle distinte base, che automatizzasse l'attribuzione dei materiali ai cicli di lavoro opportuni, dei componenti dei materiali alle operazioni dei cicli e la creazione ed eventuale aggiornamento delle versioni di produzione (combinazione di una determinata distinta base del materiale con un ciclo di lavoro che determina la linea produttiva di assegnazione). Il cliente, infine, ha chiesto di poter utilizzare tutta una serie di dati/informazioni presenti su SAP per poter, al momento della creazione dei materiali, appropriatamente determinare e quindi migliorare, la gestione dei calibri dei relativi formati produttivi in tutti gli stabilimenti.

1.2 Le soluzioni

Per fornire al cliente le funzionalità desiderate, sono state implementate 3 soluzioni, 2 standard (*gestione delle distinte base su SAP* e *sistema di classificazione*) ed una custom (*cruscotto "cicli di produzione"*).

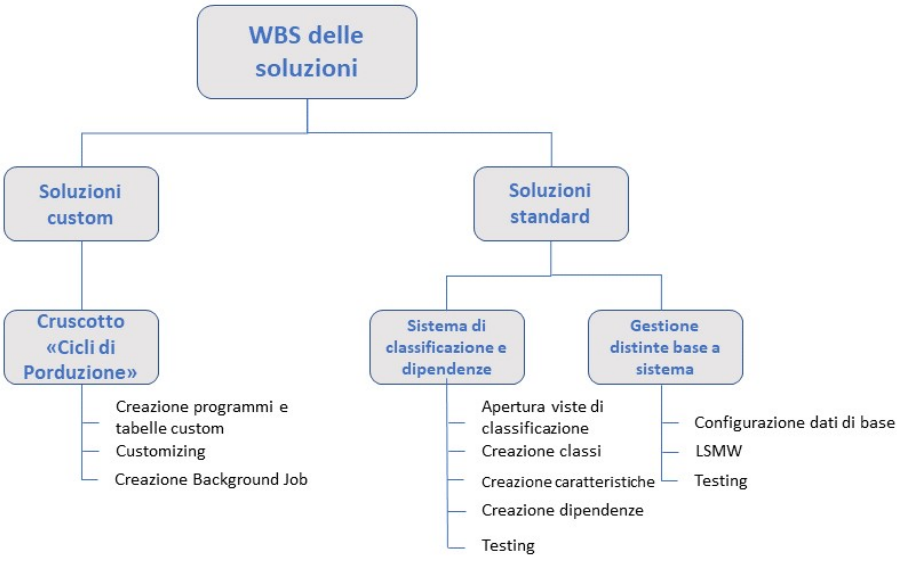


Figura 1 WBS delle soluzioni

Con il *cruscotto "cicli di produzione"* (soluzione custom), si è creata una dashboard con all'interno 5 programmi e 3 tabelle create ad hoc, che permettessero al cliente di effettuare velocemente e con pochi passaggi le operazioni di attribuzione nuovi materiali ai cicli di lavoro, assegnazione dei componenti alle operazioni dei cicli e creazione delle versioni di produzione. Le distinte base, inoltre, non saranno più importate da excel una volta create tramite l'apposita interfaccia utilizzata, ma verranno completamente gestite su SAP, al fine di ridurre i tempi di creazione ed eventuale modifica in corso e il numero di errori che

potevano essere commessi dall'effettuare la loro gestione attraverso vari file excel. Con il sistema di classificazione e dipendenze, infine, si è voluto far fronte alla necessità del cliente di avere un sistema di informazione a livello di stabilimento, avente come oggetto il formato produttivo dei propri prodotti, ovvero piastrelle e lastre, così da poter ricavarne dati per una migliore gestione dei calibri. Utilizzando le funzionalità offerte dallo standard SAP, infatti, si è creato un sistema di classificazione presente nell'anagrafica materiale di SAP, che permette di usufruire di caratteristiche distintive appositamente create per descrivere tutti i tipi di oggetti e raggruppare quelli dello stesso tipo in classi. Per ridurre, inoltre, il numero di operazioni da far fare al cliente a sistema ogni qualvolta desideri ottenere informazioni su un determinato formato, si è deciso di creare un sistema di dipendenze tra determinate caratteristiche all'interno delle classi, che permettesse al sistema, indicatogli un valore di una o poche caratteristiche, dette caratteristiche chiave, di fornire quello di molte altre. Di seguito si riporta una tabella in cui vengono schematizzate le richieste del cliente e le soluzioni adottate (Tabella 1).

Esigenza del cliente	Soluzione adottata
Gestire le BOM su SAP	Implementazione standard distinte base a sistema
Attribuire automaticamente nuovi materiali creati a sistema ai cicli di lavoro adatti	Creazione di un programma custom da inglobare in un cruscotto custom appositamente creato
Attribuire automaticamente i componenti (materie prime e semilavorati) dei nuovi materiali creati ai cicli di lavoro adatti	Creazione di un programma custom da inglobare in un cruscotto custom appositamente creato
creare automaticamente le versioni di produzione dei nuovi materiali creati su SAP (ed aggiornarle eventualmente)	Creazione di un programma custom da inglobare in un cruscotto custom appositamente creato
Avere all'interno di SAP un sistema che raccoglie varie informazioni e dati contenute all'interno del software, per migliorare la gestione dei calibri dei formati produttivi e per condurre analisi successive	Creazione di un sistema di classificazione standard e sviluppo di una rete di relazioni tra le caratteristiche delle varie classi attraverso la creazione di dipendenze

Tabella 1 esigenze del cliente e soluzioni adottate

2 Le fasi del progetto

Il progetto è stato condotto secondo la metodologia e-Power sviluppata e brevettata da e-One per la gestione progettuale del ciclo di pianificazione, implementazione, installazione e supporto post-installazione del sistema gestionale SAP e di qualsiasi tipologia di progetto in tale ambito. Tale metodologia prevede che le attività del progetto vengano suddivise in tre

macro-fasi, ovvero *START*, *WORK* e *LIVE*. Al termine di ciascuna di queste, sono state condotte delle riunioni al fine di validare, insieme al cliente, il lavoro svolto fino a quel momento. In tali riunioni, il mio ruolo è stato quello di schematizzare attentamente i vari punti toccati durante la riunione, eventuali nuove richieste da parte del cliente e riassumere il tutto in appositi verbali che dovevano prima essere rivisti dal mio tutor e poi girati ed approvati dal cliente. Nella fase di *start* sono state condotte le seguenti attività:

- Analisi AS/IS;
- Analisi TO/BE;
- Stesura Business Blue Print;
- Redazione piano di progetto;
- Riunione finale.

Nella fase di *work* è avvenuta l'implementazione delle soluzioni secondo quanto concordato con il cliente. In tale fase, insieme al mio tutor, abbiamo svolto le seguenti attività:

- Customizing;
- Parametrizzazione tabelle;
- Training al cliente;
- Ripresa dati.

Nella fase finale di *live,* infine*,* abbiamo svolto le seguenti attività:

- Unit test;
- Go-live.

2.1 Analisi, Business Blue Print e Piano di progetto

La fase di analisi è iniziata ufficialmente a dicembre 2019 e si è conclusa definitivamente ad inizio gennaio. Essa si è articolata prima in un'analisi AS-IS piuttosto veloce visto la buona conoscenza del cliente, presso cui, 2 anni prima e-One aveva installato SAP e poi in un'analisi TO-BE per ben delineare la situazione futura richiesta dal cliente. Terminate le analisi AS-IS e TO-BE, sono state ben delineate le specifiche tecniche e di conseguenza tutte le attività e le operazioni da svolgere per portare a termine il progetto. Queste sono state quindi, riportate all'interno del piano di progetto appositamente redatto, comprendente anche i tempi e i costi previsti dell'intero progetto. La redazione di tale documento, che è stato un vero e proprio punto di riferimento per le fasi successive sia per noi che per l'azienda cliente, è stata svolta all'interno di e-One attraverso un lavoro di gruppo tra funzionali, programmatori ed il direttore commerciale dell'organizzazione. Questo, una volta ultimato, è stato integrato

all'interno del Business Blue Print che una volta redatto è stato visionato ed approvato dal cliente. All'interno di questa fase, i miei compiti sono stati due:

- Supportare il mio tutor nel redigere quella parte di piano di progetto e di BPP che riguardasse il modulo Production Planning;
- Creare un Gantt della parte operativa del progetto, ovvero quella post-analisi, che riportasse le attività e le relative tempistiche.

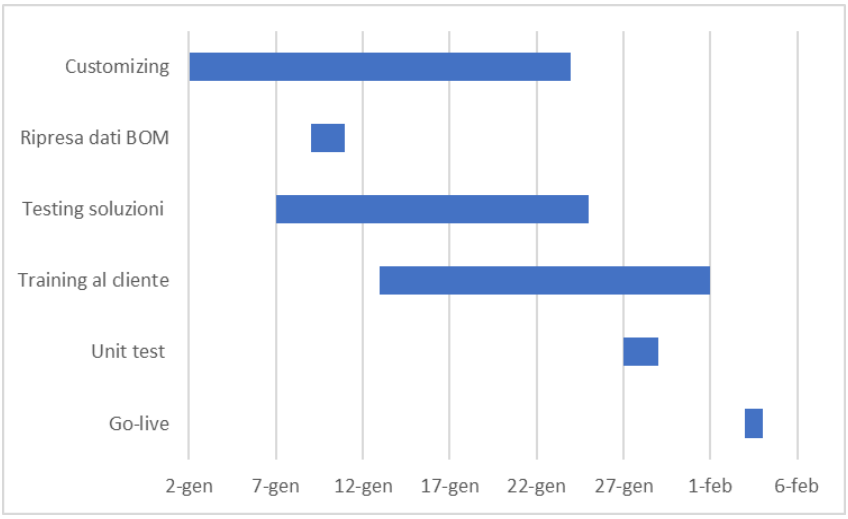


Figura 2 Gantt di progetto

2.2 L'implementazione

Una volta stabilito quali fossero le opportune soluzioni alle richieste del cliente, abbiamo iniziato l'attività di customizzazione del sistema così da adattarlo alle specifiche del cliente e configurarlo con i nuovi parametri, mediante la compilazione delle apposite tabelle. Contemporaneamente la programmatrice incaricata ha sviluppato sulla base delle nostre specifiche funzionali, i programmi del cruscotto "cicli di produzione". Tutto questo si è svolto tra gli ambienti di sviluppo e di test, già stati creati in fase del progetto di introduzione di SAP. La prima delle soluzioni implementate è stata la gestione delle distinte base a sistema, per poi passare alla creazione del sistema di classificazione ed infine alla realizzazione del cruscotto e dei background job per rendere ciclici i suoi programmi.

2.2.1 Gestione distinte base a sistema

Per implementare la gestione delle BOM a sistema si è deciso di ricorrere al customizing standard di SAP, senza creare dei programmi custom. Questa è stata, quindi, un'attività svolta soltanto da noi funzionali, senza ricorrere all'aiuto della programmatrice. Ciò è avvenuto tramite una serie di step:

- Customizing standard SAP su ambiente di test-> transazione *SPRO*;
- Test attraverso la creazione di alcuni dati anagrafici di prova;
- Customizing standard SAP su ambiente di produzione-> transazione *SPRO*;
- Creazione massiva distinte base su ambiente di test (QAS) -> transazione *LSMW*;
- Test su ambiente QAS;
- Creazione massiva distinte base -> transazione LSMW.

Una volta effettuato il customizing del sistema ed averlo testato, insieme al mio tutor si è effettuato il caricamento massivo di tutte le distinte base su SAP. Per farlo si è utilizzato la transazione *LSMW* (Legacy System Migration Workbench) con Batch Input standard preregistrato, un tool che SAP mette a disposizione per importarvi grandi quantità di dati tramite dei tracciati standard già presenti a sistema (come in questo caso) o mediante tracciati creati manualmente (Batch Input Recording). Questa è stata una fase piuttosto articolata e complessa, dato l'elevato numero di operazioni da effettuare a sistema e la precisione con cui devono essere svolte, al fine di assicurare una corretta importazione su SAP dei dati. Le principali operazioni eseguite insieme al mio tutor in questa fase sono state le seguenti:

1. Raggruppamento dati BOM in due tabelle excel, uno per i dati di testata e uno per i dati di posizione e conversione di tali tabelle in file di testo per facilitarne la lettura da parte del sistema;
2. Creazione progetto su LSMW e selezione batch input per importazione BOM;
3. Creazione della "source structure" che permette di identificare la struttura dei dati di input, definendo la gerarchia tra i dati di testata e quelli di posizione della BOM.
4. Definizione dei campi delle tabelle di SAP che si daranno in input con i file di testo, riportati nello stesso ordine con cui si trovano in quest'ultimi così caricarli correttamente. Definizione delle relazioni tra tali campi e relativa mappatura.
5. Definizione di un "logical path" e di un "physical path" sia per il file di testata che per quello di posizione, per permettere a SAP di leggere i dati direttamente dal PC.
6. Lettura dati e conversione dati nel formato utilizzato da SAP;
7. Creazione e lancio della sessione di "batch input".

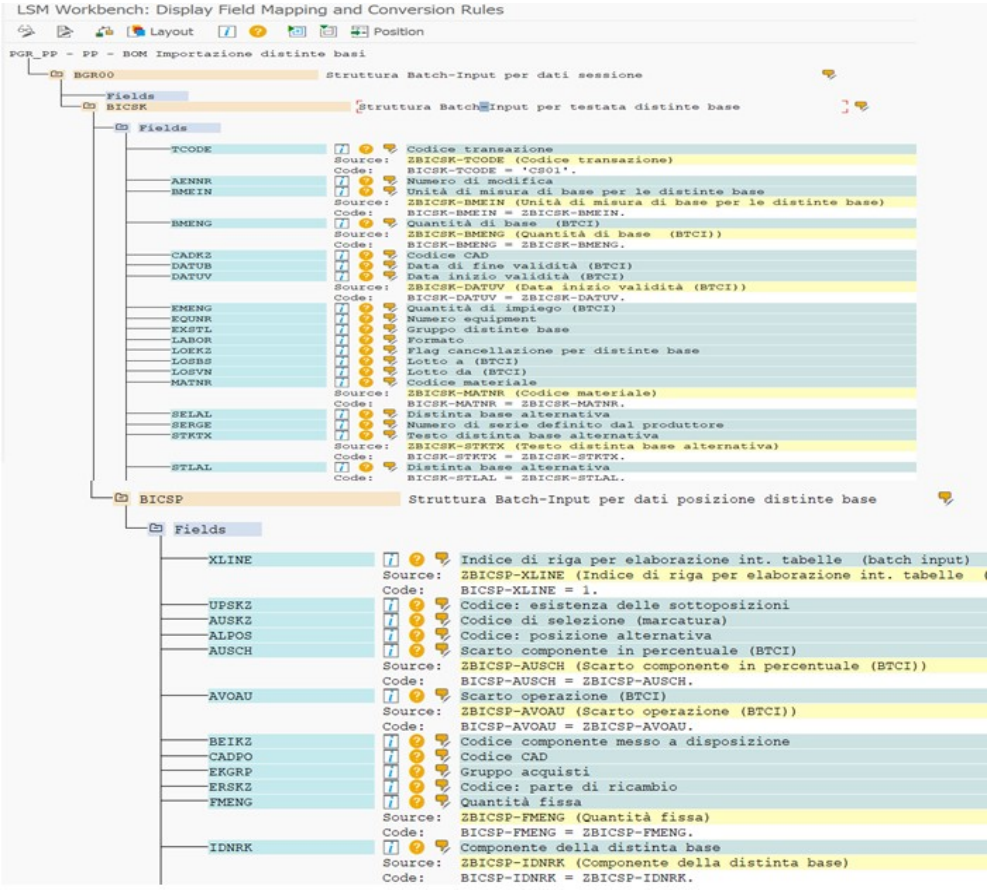


Figura 3 LSMW final source structure

In figura 3 si riporta il tracciato finale dell'LSMW. I due blocchi BICSK e BICSP rappresentano rispettivamente la source structure per i dati di testata delle BOM e di posizione. Si possono inoltre, vedere tutti i campi che verranno popolati con il caricamento massivo, che avverrà nel momento in cui si lancerà il batch input creato.

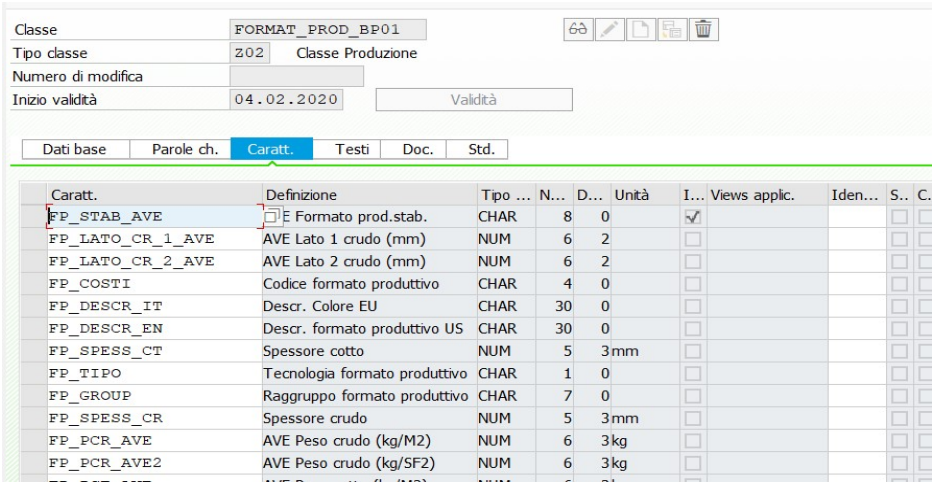
2.2.2 Sistema di classificazione e dipendenze

Le attività svolte per implementare questa soluzione a sistema sono state le seguenti:

- Apertura vista "classificazione" per tutti i materiali;
- Creazione di due categorie di classi custom, una per gli imballi di materiale chiamata *Z01*, e una per i formati produttivi chiamata *Z02*;
- Creazione caratteristiche;
- Creazione di determinate classi all'interno dei due tipi classe sopracitati;
- Creazione dipendenze tra le caratteristiche.

Una volta create le due categorie di classi custom volute dal cliente, si sono create tutte le caratteristiche dei materiali richieste dal cliente mediante la transazione *CT04.* Queste sono poi state distribuite tra le 4 classi create, ovvero 1 per gli imballi di materiale e 3 per i formati produttivi (1 per ogni stabilimento). All'interno delle 3 classi relative al formato produttivo, è

stata definita una sola caratteristica chiave, denominata “Formato prod. Stab.”. Questa sarà l’unica per cui, il cliente in fase di classificazione del materiale, dovrà inserirne il valore così da ottenere quello delle caratteristiche da essa dipendenti. Di seguito si riporta una parte delle caratteristiche assegnate alla classe “format_prod” dello stabilimento BP01 dell’azienda cliente (Figura 4).



Caratt.	Definizione	Tipo ...	N...	D...	Unità	I...	Views applic.	Iden...	S..	C.
FP_STAB_AVE	E Formato prod.stab.	CHAR	8	0		☑				
FP_LATO_CR_1_AVE	AVE Lato 1 crudo (mm)	NUM	6	2		☐				
FP_LATO_CR_2_AVE	AVE Lato 2 crudo (mm)	NUM	6	2		☐				
FP_COSTI	Codice formato produttivo	CHAR	4	0		☐				
FP_DESCR_IT	Descr. Colore EU	CHAR	30	0		☐				
FP_DESCR_EN	Descr. formato produttivo US	CHAR	30	0		☐				
FP_SPESS_CT	Spessore cotto	NUM	5	3	mm	☐				
FP_TIPO	Tecnologia formato produttivo	CHAR	1	0		☐				
FP_GROUP	Raggruppo formato produttivo	CHAR	7	0		☐				
FP_SPESS_CR	Spessore crudo	NUM	5	3	mm	☐				
FP_PCR_AVE	AVE Peso crudo (kg/M2)	NUM	6	3	kg	☐				
FP_PCR_AVE2	AVE Peso crudo (kg/SF2)	NUM	6	3	kg	☐				

Figura 4 Esempio lista caratteristiche di una classe

Le ultime operazioni svolte sono state la creazione delle tabelle delle varianti per ogni classe, in cui ad ogni valore possibile della caratteristica chiave si è associato un determinato valore delle caratteristiche da essa dipendenti, e la creazione delle dipendenze con cui, tramite scrittura di poche righe di codice si è indicato al sistema come prelevare i giusti dati dalla giusta tabella delle varianti. Di seguito in figura 5 si riporta un esempio di editing delle dipendenze in cui si è indirizzato il sistema a prelevare i giusti dati relativi ai formati produttivi dalla tabella delle varianti “TAB_FP_STAB_1”.

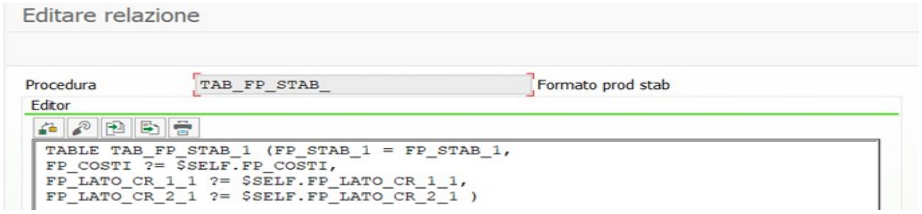


Figura 5 Esempio di editing delle dipendenze

2.2.3 Il cruscotto “cicli di produzione” e il Background Job Processing

Le attività svolte da me e dal resto dei consulenti funzionali del team di progetto nell’implementazione di questa soluzione custom sono state le seguenti:

- Creazione nuova transazione custom ZCP_MAINT per accedere al nuovo cruscotto;

- Supporto alla programmatrice in fase di traduzione delle specifiche funzionali, così da poter sviluppare i giusti programmi;
- Parametrizzazione delle tabelle custom;
- Testing finale del cruscotto.

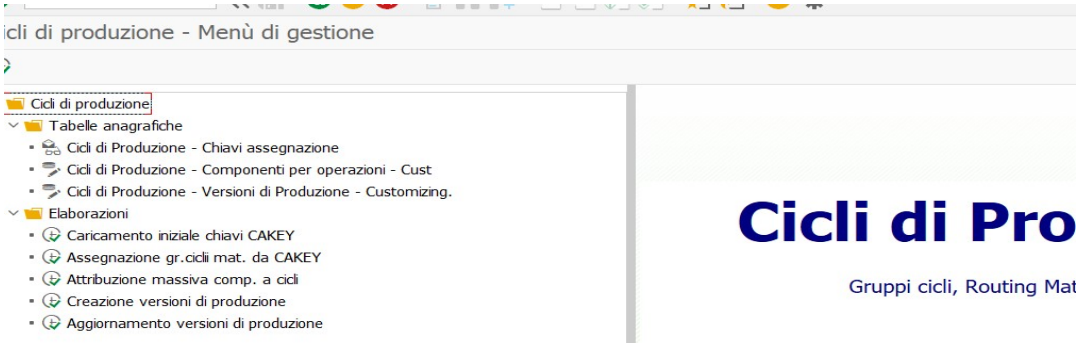


Figura 6 schermata iniziale cruscotto "cicli di produzione"

Per rendere cicliche e completamente automatiche le operazioni svolte dal cruscotto, così da avere sempre aggiornati in tempo reale le attribuzioni relativi al ciclo e la creazione delle versioni di produzione, si è implementato un *background job* per ogni programma del cruscotto. Un background job è un tool fornito da SAP che permette di impostare degli "algoritmi non interattivi" che funzionano autonomamente richiamando un programma ed eseguendolo ciclicamente secondo i parametri impostati in fase di creazione.

2.3 Training al cliente

Durante il progetto ho avuto la possibilità di condurre direttamente l'attività di training al cliente. Questa è stata un'attività trasversale alla fase di implementazione, iniziata quando già il customizing relativo alle BOM era stato completato e i relativi dati caricati sull'ambiente di test. Il training si è concentrato sulle 3 nuove soluzioni implementate, dividendosi di conseguenza in tre fasi:

- Training sulla gestione delle distinte base a sistema;
- Training sull'utilizzo del sistema di classificazione materiali;
- Training sull'utilizzo del cruscotto "cicli di produzione" e sulla sua elaborazione mediante i background job.

2.4 Unit test

Al fine di testare la nuova versione del modulo Production Planning negli ultimi giorni del progetto si è svolto un'unit test nell'ambiente di quality. Questo si è svolto testando un flusso completo del modulo, dalla creazione di alcuni dati anagrafici fino all'esecuzione della

produzione, passando per l'elaborazione del cruscotto attraverso la schedulazione dei job. Esso si è svolto secondo i seguenti step:

- creazione di alcuni materiali, conseguente classificazione nelle classi relative al formato produttivo e creazione delle distinte base dei materiali prima creati;
- creazione job con una frequenza tale da poterla testare istantaneamente.
- verifica aggiornamento tabelle del cruscotto una volta che il job ne ha eseguito i programmi;
- pianificazione ed esecuzione della produzione basata sui nuovi materiali mediante lancio dell'MRP e la conseguente conferma e chiusura degli ordini di produzione da esso proposti. Ciò al fine di testare che leggesse bene i nuovi dati anagrafici, le attribuzioni e le creazioni fatte dal cruscotto.

3 Conclusioni

Con l'implementazione dell'evolutiva del modulo Production Planning l'azienda otterrà un'ottimizzazione dei tempi a sistema e una buona riduzione degli errori. Il cruscotto e i background job, infatti, diminuiranno il numero di iterazioni necessarie tra utente e software evitando così la possibilità di commettere gli errori che potevano essere commessi nell'eseguire manualmente tali operazioni. Quello dell'utente diventerà quindi un lavoro di supervisione e controllo limitatamente a queste operazioni. L'automatizzazione di questa parte di flussi, inoltre, velocizzerà notevolmente le operazioni svolte sul modulo production planning. La gestione delle distinte base su SAP, a sua volta, velocizzerà il relativo processo di creazione e modifica e inoltre permetterà all'azienda di gestire flessibilmente un numero di distinte base elevato, ma ancor di più gli permetterà di eliminare gli errori nel calcolo delle quantità necessarie dei componenti delle BOM. Un altro grande vantaggio che l'azienda potrà sfruttare da questa evolutiva, sarà la possibilità di avere un dettagliato sistema informativo all'interno di SAP che gli permetterà di avere una serie di importanti informazioni riguardanti i materiali già al momento della loro classificazione all'interno dell'anagrafica materiale, che potrà sfruttare per ottimizzare la gestione dei calibri e per fini analitici. Per e-One, infine, questo progetto ha permesso di migliorare ulteriormente la soluzione per il settore del Tile, realizzando un'evolutiva di uno dei moduli chiave di SAP, che permetterà, adesso, di offrire una serie di funzionalità innovative ed importanti per il settore, che potrà proporre anche agli altri clienti di quest'importante industria italiana.