

# La soluzione globale ai problemi di gestione della produzione elettronica

**Maurizio Pitalieri**  
Marketing & communications manager  
Cadlog

Oggi la maggior parte degli assemblatori di schede elettroniche si trova ad affrontare sfide imponenti a causa di due ragioni principali:

1. l'uso di molteplici soluzioni software, ciascuna con le proprie caratteristiche di formato dati e piattaforma supportata; questo rende particolarmente difficile condividere e sfruttare a pieno le informazioni. Per esempio, un sistema qualità che raccoglie i dati su un componente guasto ripetitivo in fase di test o di ispezione in generale non ha la possibilità di informare rapidamente di questa perdita di materiale il sistema gestionale ERP, che è poi responsabile di fornire e preparare tale componente per la linea di produzione. Il problema è ulteriormente peggiorato se il componente che si guasta è quello di uno specifico fornitore;

2. molti costruttori usano sistemi manuali per la raccolta dei dati di fabbrica; questi dati possono essere le prestazioni delle singole macchine, la tracciatura dei lotti di produzione, il consumo dei materiali, la resa dei processi e la loro conformità, l'utilizzazione degli asset, e così via. Questa situazione spesso crea errori o mancanze di dati, con in più dispendiosi ritardi per arrivare a ottenere informazioni utili a risolvere i problemi. La suite applicativa Valor MSS (Manufacturing System Solutions) di Mentor Graphics, divisione Valor, distribuita in Italia da Cadlog, risolve entrambi questi problemi cruciali per mezzo di una struttura centralizzata costruita su un database aperto e configurata specificamente per l'industria elettronica. Ogni applicazione trae vantaggio dalle informazioni raccolte in tempo reale dai sistemi automatizzati, con il risultato di ottenere un controllo diretto e una visibilità pressoché istantanea dei dati significativi necessari agli operatori e ai responsabili

Valor MSS (Manufacturing System Solution) di Mentor Graphics, distribuita in Italia da Cadlog srl, è la piattaforma software in grado di coprire e automatizzare tutte le fasi di produzione delle schede elettroniche. Questa soluzione applicativa che allarga il tradizionale approccio dei sistemi MES (Manufacturing Execution System), pur essendo concepita per essere una soluzione unica e integrata, è composta da moduli che possono essere utilizzati anche separatamente a seconda delle necessità e dell'ambiente di produzione e di ingegnerizzazione esistente

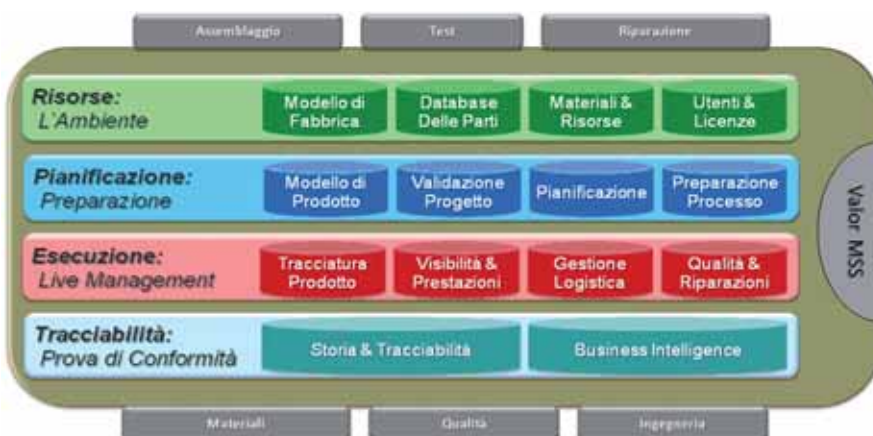


Fig. 1 - Struttura della piattaforma della suite Valor MSS



Fig. 2 - Modello delle linee di assemblaggio definito in Valor MSS

per ottimizzare le attività produttive e limarne costantemente i costi. Valor MSS fornisce una piattaforma software che copre l'intero processo produttivo (Fig. 1), dalla ricezione del materiale in magazzino, passando dall'assemblaggio e test dei PCB e dei sistemi completi, fino al confezionamento finale e alla preparazione per la spedizione. La sfida centrale in questo settore è di fornire informazioni in tempo reale complete e accurate per poter prendere le decisioni sulla pianificazione ed esecuzione della produzione nel modo più efficiente e produttivo possibile.

### Struttura di Valor MSS

A partire dai dati di ingegnerizzazione e dei materiali (disponibilità, caratteristiche, dislocazione, e così via), la Suite Valor MSS raccoglie in tempo reale i dati ricavati dalle macchine di assemblaggio, test e riparazione per arrivare ad avere un quadro completo dello stato di avanzamento della produzione e della qualità del prodotto finito. All'interno di Valor MSS sono definiti l'ambiente di lavoro, con le risorse disponibili, la pianificazione richiesta dei lotti di produzione, il controllo completo della fase di esecuzione del lavoro con una costante raccolta di dati per la tracciabilità e la verifica di conformità del prodotto finale. Il database centralizzato del sistema consente infine l'estrazione di report completamente personalizzabili.

### Componenti di Valor MSS

*I componenti presenti in MSS consentono di effettuare le operazioni che seguono.*

#### Definizione delle risorse disponibili

- Modello di fabbrica centralizzato (Fig. 2): definizione del layout dell'area produttiva, con la tipologia di macchine utilizzate, delle singole celle di lavorazione, delle stazioni di assemblaggio e di quelle relative a tutti gli altri processi produttivi. Vengono poi dettagliate le strutture gerarchiche, ovvero dalla linea di assemblaggio si passa alla descrizione dell'ambiente contenente più linee, alla fabbrica nel suo complesso fino alla definizione di più siti produttivi. Tutte queste definizioni saranno disponibili e utilizzabili per tutte le applicazioni in Valor MSS.

- Database delle parti unico e centralizzato: vengono definite fisicamente tutte le parti (componenti) disponibili in un unico database, con aggancio all'Approved Vendor List (AVL) del cliente con la definizione di Part Numbers del cliente, del fornitore ed eventualmente interno. C'è l'integrazione completa con la Valor Parts Library (VPL), che è una libreria certificata di componenti contenente più di 35 milioni di parti commerciali disponibili e particolarmente utile per la creazione semplice e affidabile di nuovi componenti. Dal database delle parti vengono automaticamente generate le librerie per tutte le diverse macchine e tutte le diverse piattaforme presenti nel modello di fabbrica.

- Setup e database centralizzati: vengono raccolti e centralizzati i dati per tutti i materiali, identificati in modo univoco tramite Barcode e RF-ID, con l'inserimento di tutti gli attributi chiave e la gestione delle locazioni e dell'immagazzinamento.

- Allo stesso modo sono raccolti e centralizzati i dati per i feeder, identificati anch'essi in modo univoco, con la gestione delle locazioni, dell'immagazzinamento e dello stato di manutenzione.

- Gestione centralizzata di utenti e licenze: ogni utente viene definito e profilato, assegnando i relativi diritti di accesso e di operatività. Le licenze software sono gestite centralmente in modo molto flessibile, arrivando a definire completamente chi può fare cosa, e dove.

### Pianificazione e preparazione (Fig. 3)

- Modello di prodotto: definizione completa del prodotto a partire dai dati di progetto e dall'elenco materiali (BOM), gestito in maniera pienamente gerarchica. I dati sono direttamente importabili dai principali sistemi CAD presenti sul mercato e tramite il formato ODB++; è anche possibile l'importazione di dati Gerber su cui operare un Reverse Engineering completo. La scheda viene preparata e definita per tutte le operazioni: DFM (Design for Manufacturing), stencil, programmi SMT ottimizzati, documentazione per assemblaggio, pannellizzazione, test e



Fig. 3 - Flusso concettuale della produzione di schede elettroniche, con pianificazione e preparazione delle varie fasi



Fig. 4 - Cruscotto di controllo dei dati di produzione, completamente personalizzabile

ispezione. Il modello di prodotto risulta così completo, efficiente e ripetibile.

- Validazione progetto (DFA: Design for Assembly): sono messi a disposizione strumenti di analisi sofisticati e all'avanguardia per tutte le problematiche di assemblaggio. Tra le altre cose, sono analizzate e verificate la spaziatura tra componenti per il piazzamento e l'accuratezza di rilavorazione, l'analisi del posizionamento della serigrafia, l'analisi di testabilità (DFT: Design for Testing) per ICT e Flying Probe. L'obiettivo è di identificare ed eliminare a livello di progetto gli elementi che possono causare rischi di fabbricabilità.

- Pianificazione: sono creati gli ordini di lavorazione, con l'indicazione delle linee e delle macchine coinvolte. Vengono indicati i tempi di inizio di ogni ciclo di lavoro, con il calcolo del relativo tempo di completamento. Grazie alle capacità di Valor MSS, è possibile allocare di migliaia di ordini di lavorazione su linee multiple, ottimizzando le sequenze di lavorazione in situazioni di elevato mix di prodotti per minimizzare i tempi morti dovuti ai cambi; inoltre, si ha la capacità di una rapida riassegnazione dei prodotti e delle lavorazioni a causa di circostanze impreviste. Di fatto, si ha la garanzia di conoscere esattamente cosa si sta facendo a ogni passo di lavorazione.

- Preparazione dei processi: vengono identificate le parti comuni a più processi di assemblaggio e vengono ottimizzati e bilanciati i processi di montaggio SMT e PTH. Con la funzione Grouping si raggruppano prodotti con setup simile in modo da generare un solo programma di montaggio per più codici, mentre con il "Virtual Sticky Tape" (simulazione di montaggio per la prima scheda) si verifica via software la corretta posizione e rotazione dei componenti; tutte le informazioni relative sono riutilizzate nel modulo di libreria centrale in modo da correggere definitivamente eventuali errori sui componenti di libreria. Sono quindi considerate le stazioni di test e ispezione e le stazioni di assemblaggio manuale.

Viene così generato un insieme di dati completi e affidabili per tutti i processi, dando origine a una documentazione statica e interattiva completamente informatizzata (paperless documentation).

## Esecuzione

- Tracciatura prodotto: nella fase esecutiva, ogni prodotto ha un identificativo univoco (ID). Ciascun ID è un elemento dell'ordine di lavorazione, che consente così di tracciarlo attraverso tutti i processi previsti, tenendo in considerazione anche strutture gerarchiche di lavorazione (come ad esempio dei sub-assemblaggi), fino al montaggio finale. Durante la lavorazione possono essere considerati percorsi condizionali (come nel caso di risultati diversi per test e riparazione) o dei percorsi forzati per impedire deviazioni dal flusso previsto per quel particolare prodotto.

- Visibilità e prestazioni (Fig. 4): Valor MSS mette a disposizione dell'utente un sistema di visualizzazione completo dell'ordine di lavorazione, dove è possibile verificare in tempo reale dove sono i prodotti (con relativo stato di avanzamento di produzione) e avere in linea tutta una serie di indicatori personalizzabili di prestazioni. Tutto ciò si traduce nella chiara evidenziazione di colli di bottiglia e strozzature nel processo, così come la facile identificazione di aree con opportunità di miglioramento. È molto importante anche la semplicità della ricerca delle cause di fondo dei problemi quando questi avvengono.

- Gestione logistica: in ogni fase del processo viene data particolare importanza alla verifica del materiale utilizzato, a partire dai settaggi che lo coinvolgono (confrontati con le informazioni di ingegnerizzazione), i dati relativi ai componenti MSD (Moisture Sensitive Device) o con altre regole speciali, fino alla visualizzazione delle richieste di reintegro materiali a breve termine. In quest'ultimo caso, il sistema genera automaticamente la richiesta materiali al magazzino e gestisce le incombenze per gli operatori.

- Qualità e riparazioni: la presenza di un database centralizzato che raccoglie tutti i dati fin qui discussi, a partire dai



Fig. 5 - Esempio di analisi delle rese di produzione



Fig. 6 - Integrazione di Valor MSS nell'ambiente di produzione

dati di progetto e ingegnerizzazione fino alla raccolta dei dati sui test e sulle eventuali riparazioni, consente la generazione automatica di una completa documentazione interattiva. Si ha sostanzialmente a disposizione un "sistema esperto" per la verifica dei difetti e una guida in linea per gli operatori delle stazioni di riparazioni e ritest. È possibile avere analisi accurate sulle cause di fondo dei problemi di qualità, con la gestione delle campionature per AQL e la generazione automatica di allarmi di qualità per gli operatori.

#### Tracciabilità

- Storia del prodotto e tracciabilità: per ogni scheda prodotta, Valor MSS tiene traccia di ogni evento di produzione, del percorso seguito, dei risultati dei processi di test, riparazione e controllo finale. Viene tenuta traccia di tutti i mate-

riali utilizzati e di chi ha realizzato ciascuna operazione.

- Business Intelligence (Fig. 5): questo insieme completo di dati sulla produzione consente di avere la base per tutta una serie di report e analisi possibili nel sistema. Valor MSS dispone di un cruscotto per la visualizzazione dei parametri prescelti e dei loro trend in modalità multi-dimensionale, ovvero da molteplici punti di vista. L'utente può avere un numero praticamente infinito di indicatori KPI (Key Performance Indicators), ciascuno configurabile a piacere e con analisi possibili in ogni direzione e con ogni angolatura. Valor MSS è una nuova soluzione applicativa che allarga il tradizionale approccio dei sistemi MES (Manufacturing Execution System), consentendo non solo la pianificazione e il controllo dell'ambiente di produzione, ma integrandolo con i sistemi gestionali di fabbrica e con l'ambiente di progettazione (Fig. 6). Il risultato è un ambiente dove il manager può avere a disposizione in tempo reale i dati che gli servono per prendere decisioni importanti per la redditività dell'azienda, l'operatore ottenere immediatamente il quadro della propria situazione in produzione e l'ingegneria avere gli strumenti per considerare sin dall'inizio le problematiche di chi dovrà poi produrre quel particolare prodotto.

[www.cadlog.it](http://www.cadlog.it)

<http://www.mentor.com/pcb-manufacturing-assembly> ■