

Design AND manufacturing

La delocalizzazione della capacità produttiva in Paesi a basso costo di manodopera è una decisione che potrebbe avere pesanti ricadute sulla competitività futura delle aziende che hanno intrapreso questo percorso

Luca Di Stefano
direttore Innovazione Tecnologica
Prima Electronics

Il processo produttivo riveste un'importanza cruciale nel processo di sviluppo ed evoluzione di un prodotto elettronico, perché ne determina la qualità e i costi. Tenerne conto sin dall'inizio della fase di progettazione è quindi indispensabile.

Questa considerazione non è certamente nuova. Da molti anni si applica in diversi settori – ad esempio automotive e beni di largo consumo - dove il fattore moltiplicativo dato dagli elevati volumi di produzione e dalla vita breve dei prodotti, ha portato alla fusione di design AND manufacturing (concurrent manufacturing). Per le auto la progettazione di un nuovo modello comprende anche quella delle linee di montaggio e in certi settori dell'elettronica addirittura la resa del processo produttivo determina il successo di un prodotto in misura maggiore del suo contenuto tecnico innovativo.

La novità è rappresentata dal fatto che ora questa stretta interdipendenza tra design e manufacturing si applica indipendentemente a tutti i prodotti elettronici.

In maniera speculare, la produzione di un prodotto consolidato e ormai in fase di produzione di serie, dati i cicli sempre più brevi di vita dei componenti elettronici, implica saper modificare e far evolvere il progetto in modo continuo, per adattarlo alla evoluzione dei componenti e dei processi produttivi. Per fare un esempio concreto la direttiva ROHS nel 2006 ha costretto i costruttori a rinnovare quasi completamente l'offerta di componenti e i produttori di elettronica a modificare i processi per adeguarsi alla nuova normativa.

Questa evoluzione colpisce maggiormente le aziende e i settori in cui l'elettronica costituisce una parte marginale, anche se spesso strategica, del prodotto, in cui le dimensioni della parte elettronica in termini di fatturato e risorse umane sono insufficienti per far fronte al cambiamento o in cui progettazione e produzione sono separate: in questo caso la parte di progettazione è integrata nella R&D del prodotto non elettronico e la produzione affidata a fornitori esterni.



Fig. 1 - La saldatura in forno "vapor phase" consente la migliore qualità per il processo "lead free"

Le scelte chiave

Questa costante evoluzione richiede una chiara visione su quelle che sono le condizioni al contorno in cui il prodotto elettronico si svilupperà.

Gli elementi chiave da considerare nella progettazione orientata alla produzione sono i seguenti:

- Volumi di produzione
- Vita del prodotto
- Prevedere l'obsolescenza
- Gestire la riduzione delle dimensioni
- Sistemi di produzione, impatto sulla progettazione

Di seguito si esaminano in modo più approfondito questi aspetti.

Volumi di produzione

Nel caso di prodotti con volumi molto grandi, tipici dei settori consumer, bianco e automotive, i fattori da prendere in considerazione sono la vita breve e il basso valore unitario.

In questo caso la problematica legata alla produzione è senza dubbio più sentita, sono richiesti consistenti investimenti e in un'area contraddistinta da un elevato costo del lavoro il mantenimento della produzione rappresenta un problema. Le aziende produttrici hanno già dovuto affrontare il problema per competere nel mercato globale e sono generalmente di dimensioni sufficienti a

cavalcare l'evoluzione di mercati e processi produttivi piuttosto che a subirli passivamente. In questo settore Prima Electronics può vantare una notevole esperienza.

Esiste anche un'ampia gamma di prodotti caratterizzati da una vita più lunga (destinati ad applicazioni nei settori dell'automazione industriale, della strumentazione e in generale beni di investimento, del medicale), con valore aggiunto elevato e maggiori contenuti tecnologici. Si tratta di produzioni in piccoli/medi volumi, tipicamente fino a 100.000 pezzi/anno.

In generale qui è necessaria una più elevata flessibilità in fase di produzione, imputabile a una maggiore variabilità del prodotto, alle esigenze di personalizzazione e alla necessità di garantire ricambi e assistenza per un tempo molto lungo. Gli aspetti critici si spostano quindi dal puro costo di produzione alla difficoltà di manutenzione del prodotto nel tempo e alla qualità. Quest'ultimo è un aspetto importante, perché la qualità con volumi medio piccoli è più difficile e costosa da raggiungere e da mantenere.

Vita del prodotto

Difficilmente la vita dei componenti elettronici è compatibile con la vita dei prodotti, specialmente nel settore dei beni strumentali. La scelta di componenti e tecnologie in fase di progetto deve essere fatta tenendone conto. Operazioni di redesign almeno parziale sono probabili, per cui una documentazione precisa e costantemente aggiornata si rivela indispensabile in fase di revisione di un progetto. Il redesign è anche una possibile opportunità per un aggiornamento del prodotto da un punto di vista funzionale o di riduzione dei costi. Se previsto in anticipo e allineato con l'evoluzione della componentistica, il costo della operazione può azzerarsi o addirittura trasformarsi in un'opportunità di miglioramento sia tecnico che economico.

Prevedere l'obsolescenza

La vita dei componenti si accorcia e costringe a modificare un prodotto per poterne continuare la produzione. È importante che questo processo sia governato, o addirittura anticipa-

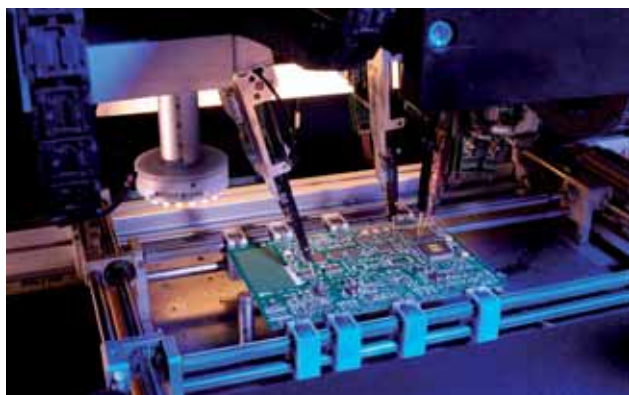


Fig. 2 - Macchine di test a sonde mobili (flying probe) per il test elettrico di piccole serie

Una realtà tutta italiana

Prima Electronics nasce nel 1977 come divisione elettronica di un gruppo di robotica industriale, automazione e macchine utensili speciali.

Crescendo di dimensioni allarga la propria clientela all'esterno del mercato captive fornito dalle altre aziende del gruppo, mettendo al servizio della clientela l'esperienza e il know-how sviluppato internamente.

Nel 1998, in seguito alla adozione delle tecnologie di montaggio superficiale, le attività di montaggio schede sono state integrate, ottenendo così il controllo di tutte le componenti del processo produttivo. Tale decisione ha portato a un miglioramento misurabile della qualità, grazie all'integrazione verticale di tutti i processi necessari alla realizzazione di un prodotto elettronico. Oggi Prima Electronics dispone di due linee di montaggio SMT con una capacità produttiva di circa 150.000 schede/anno di complessità media (17000 componenti/ora). Una linea con forno di tipo vapour-phase, per garantire la migliore qualità con schede di complessità medio alta, e una linea con forno a convezione (aria calda), per garantire una produttività elevata per prodotti semplici. Questa unità produttiva non è isolata, ma è supportata da un gruppo di R&D formato da più di 25 ingegneri. Questa struttura permette oggi di competere nei volumi fino a 100k unità/anno, offrendo un modello di business DOTS (Dedicated Off The Shelf), proponendo cioè ai clienti prodotti "dedicati", realizzati secondo le loro specifiche, ma con lo stesso grado di industrializzazione, qualità e struttura logistica dei prodotti commerciali.

to, per poterne ottenere anche qualche beneficio. Quando la continuità del prodotto riveste un'importanza così rilevante, occorre considerare di risolvere il problema alla fonte scegliendo una tecnologia adatta, come ad esempio il ricorso a soluzioni di tipo Sopc (System on a programmable chip – ovvero sistemi completi realizzati su un unico chip programmabile)

Gestire la riduzione delle dimensioni

La riduzione delle dimensioni, fattore che più di qualunque altro ha contribuito al successo travolgente dell'elettronica, si traduce in un aumento degli investimenti in attrezzature.

I componenti elettronici sono sempre più piccoli. I prototipi sono difficili da realizzare e richiedono attrezzature costose, dello stesso tipo di quelle richieste per la produzione di massa (telai serigrafici, programmi e macchine per montaggio, ispezione, collaudo e rilavorazione).

IN TEMPO REALE

PRODUZIONE ELETTRONICA

Questo trend comporta costi non ricorrenti maggiori rispetto al passato nelle fasi di prototipazione e pre-serie.

Spesso è più conveniente realizzare piccoli lotti già predisposti per la produzione di serie piuttosto che un numero ridotto di prototipi manuali, in modo da poter valicare il processo produttivo contestualmente al progetto. La fase di integrazione con il processo produttivo in questo caso è già anticipata ai primi prototipi o pre-serie. L'utilizzo di dimostratori e simulatori hardware e software sarà sempre più necessaria e utile in futuro, ma quasi sempre per la validazione di un progetto è necessaria una serie pilota che sia il più simile possibile alla produzione di massa.

Sistemi di produzione e impatto sulla progettazione elettronica

Per quanto attiene la scelta dei package, è necessario bilanciare costi/benefici dovuti alle dimensioni (minore area di stampato) con le difficoltà della saldatura e dell' ICT (in circuit testing).

Una volta stabiliti i package da utilizzare, per passare alla realizzazione del circuito stampato occorre definire dimensioni delle piazzole in funzione delle regole di saldatura.

Se applicabile, si deve tenere conto dei punti di test per le macchine automatiche di collaudo. Per i circuiti ad alta densità, occorre considerare il Boundary Scan come metodo di accesso e collaudo. Una tecnologia, questa, che influenza la scelta dei componenti e le soluzioni circuitali.

La fase di collaudo elettrico (parametrico e funzionale in-circuit) spesso risulta critica per l'impossibilità di avere un numero sufficiente di punti di test sul circuito, per ragioni di spazio. In alternativa si può utilizzare la tecnica Boundary scan, oppure le sonde mobili. Inoltre bisogna valutare anche la possibilità di predisporre connettori dedicati per l'accessibilità durante il test.

Per i circuiti ad alta densità, si stanno affermando sempre di più metodologie di collaudo basate su ispezione ottica automatizzata, (sia visibile che X-ray). La disponibilità di questo tipo di macchine aumenta la libertà di manovra nella realizzazione di schede elettroniche, ma contemporaneamente si rende necessario



Fig. 3 - Il collaudo in camera climatica consente di verificare il funzionamento degli apparati anche in condizioni di temperature estreme



Fig. 4 - Dal 1988 le attività di montaggio delle schede SMT sono state integrate in azienda, in modo da ottenere il controllo diretto di tutte le componenti chiave del processo produttivo

tenerne conto sia nella scelta dei componenti sia nella definizione della strategia complessiva di controllo qualità.

Due domande provocatorie

La prima: "Come si fa a progettare per la producibilità senza disporre del relativo know-how e come si formano le competenze tecnologiche e le risorse umane per il "design for manufacturing" se manca un ambiente produttivo?" La seconda è una naturale conseguenza: "Lo spostamento delle attività manifatturiere verso i Paesi a basso costo del lavoro, può determinare la scomparsa delle capacità di progettazione? I produttori di oggi saranno quindi i progettisti di domani?" Di seguito si considerano due casi che possono essere ritenuti estremi.

Le aziende più piccole prive di una capacità produttiva interna, che si avvalgono di subfornitori ma che intendono mantenere il controllo della progettazione, come si regoleranno? Abbandoneranno la possibilità di avere un proprio prodotto elettronico che le distingue per andare verso soluzioni standardizzate (COTS)? O in alternativa ricercheranno una partnership con subfornitori più evoluti in grado di fornire la progettazione di un prodotto dedicato in aggiunta alla pura capacità produttiva? O addirittura internalizzeranno le tecnologie e il know-how necessario al manufacturing?

Le aziende più grandi che hanno già iniziato da tempo la delocalizzazione della produzione verso Paesi a basso costo di produzione (Cina), si troveranno ad allevare per necessità una generazione di progettisti ai quali affidare la gestione delle loro produzioni. La probabilità che questo determini la nascita di nuove realtà industriali in quei Paesi, in grado di fare concorrenza e di competere con le stesse aziende occidentali che hanno iniziato il processo è molto elevata. È quindi indispensabile mantenere strettamente collegati i due momenti di progettazione e produzione, per mantenere in vita un circolo virtuoso di creazione di innovazione di prodotti commerciali.

Prima Electronics

readerservice.it n. 16