

### L' ALTA VELOCITÀ

non è solo una categoria tecnologica di circuiti elettronici di ultima generazione, deve diventare un concetto organizzativo per essere all'altezza della sfida competitiva del mercato del nuovo millennio.



Ogni settore industriale e produttivo ha le sue regole, i suoi tempi, le sue necessità, ma è soprattutto nel settore della tecnologia avanzata che il "prodotto" viene superato e diventa obsoleto in tempi sempre più brevi.

Questo dato costringe tutti a ridurre il tempo che intercorre dall'idea al prodotto finito, l'ormai famoso, famigerato, idolatrato TIME TO MARKET.

Per ridurre questo tempo si arrovellano schiere di professionisti, dai consulenti direzionali agli addetti alla pianificazione e addetti all'ottimizzazione, dai ricercatori ai progettisti, dall'organizzatore aziendale alla produzione automatizzata.

In questa sede verrà trattato un concetto ripreso dalla tradizione ma applicabile con profitto al settore dell'elettronica e dell'alta tecnologia:

#### L' errore come patrimonio aziendale

Questa è un'affermazione che sembra un paradosso: così non è. Può essere considerata l'attualizzazione del detto popolare diffuso nella cultura contadina:

lo stupido non impara dai propri errori  
lo sveglio impara dai propri errori  
il saggio impara dagli errori degli altri.

Partendo da queste considerazioni che sono alla base del miglioramento del processo organizzativo e produttivo è necessario fissare delle semplici procedure per "andare veloci" senza commettere errori.

Nell'ambito dei reparti di ricerca e sviluppo, e più in generale della progettazione, è possibile sintetizzare nei seguenti titoli i settori di intervento dove è indispensabile una efficiente ed efficace organizzazione "ad alta velocità".

- Predisposizione, verifica, omologazione librerie per componenti CAD e simulazione.
- Organizzazione dei flussi per scambio e condivisione dati.
- Attivazione di procedure informatiche per archivio, tracciabilità e verifica attività.
- Preparazione, attivazione e gestione attività "a quattro o più mani".
- Oltre la non conformità, sezione problemi risolti.

GIANCARLO FILIACI

Predisposizione, verifica, omologazione librerie per componenti CAD e simulazione.

Avere a disposizione le librerie dei componenti omologati è la pre condizione per organizzare un reparto di progettazione in maniera moderna, efficiente ed efficace; adatta alle riduzioni dei tempi necessari senza pregiudicare la qualità dei risultati. Nel dettaglio, tutto parte e dipende dallo schema elettrico ideato dal progettista HW. Lo schema elettrico deve ovviamente contenere la netlist corretta ma non solo! Lo schema elettrico disegnato con concetti e tools attuali, deve consentire lo scambio dati con tutti i protagonisti del progetto, dal progettista del PCB all'ufficio acquisti, dal progettista di attrezzi di collaudo ai reparti di assemblaggio. Per consentire lo scambio dati certo e inequivocabile, è necessaria una base dati unica dell'azienda. Queste librerie devono garantire il passaggio automatico delle informazioni al diretto interessato. Questo significa che ogni componente elettronico contiene vari campi con codici e informazioni personalizzate nell'interesse di ognuno. Seguono esempi di dati disponibili e intercambiabili:

- Il progettista dei circuiti stampati è interessato al cosiddetto footprint, quindi al tipo di componente fisico, alle tecniche e tecnologie di montaggio, al tipo di segnale elettrico coerente con i vari pin.
- Il progettista meccanico avrà il riferimento ai componenti memorizzati in 3D per avere il rendering della scheda elettronica simulandone ingombri e quant'altro di propria competenza.
- Il costruttore del pcb avrà tutti i dati in formato elettronico.
- L'acquirente dell' ufficio acquisti ha la lista parti con relative quantità e codici prodotto omologati.
- L'addetto all'assemblaggio ha la lista dei componenti e delle relative coordinate di montaggio direttamente compatibile con le macchine automatiche utilizzabili.
- L'addetto all'industrializzazione ha tutte le informazioni sui punti di test o programmazione.
- L'addetto alle macchine automatiche di test ha i dati per il programma già compatibile.
- L'addetto al controllo qualità ha tutti i parametri e le tolleranze ammesse.

In una parola tutti hanno a disposizione i dati di cui hanno bisogno per svolgere il proprio lavoro.

Questo scambio di dati, sottolineo tutto automatico e completo, è ovviamente bidirezionale cosicché ogni miglioria o modifica si riversa su tutti i dati disponibili, ad esempio uno scambio di pin o di package in fase di progettazione pcb viene annotato sullo schema elettrico e quindi su tutte le liste conseguenti.

Questi aggiornamenti sono utili e possibili ma vanno organizzati con vari livelli di accesso e diritto di intervento.

Organizzazione dei flussi per scambio e condivisione dati

Dopo aver creato, verificato e ottimizzato il data base aziendale con tutti i componenti omologati vanno definite le procedure di intervento di ogni addetto, i relativi diritti e compiti.

Per procedere veloci e senza errori, passando o ricevendo dei dati, si opera immediatamente senza dover ogni volta studiare conversioni aggiustamenti o interventi manuali.

Passando le informazioni da uno schema elettrico al pcb relativo, va sempre mantenuta la coerenza e integrità dei dati; lo schema non va disallineato dal pcb così è possibile variare lo schema elettrico ed immediatamente avere le informazioni per progettare la modifica sul circuito senza doversi preoccupare della connettività relativa con modifiche manuali che richiederebbero controlli sistematici su ogni connessione così è anche automatica la annotazione degli swap effettuati in ambiente cad per ottimizzare il circuito.

Il trasferimento completo delle informazioni dallo schema al circuito apre scenari operativi impensabili se riferiti, o meglio, se confrontati a pochi anni addietro.

Le informazioni trasferite non si riferiscono solo ai componenti e alle relative interconnessioni (netlist) che consentono la realizzazione fisica delle piste di collegamento ma contengono ad esempio le



## ATLANTE CIRCUITALE

caratteristiche elettriche dei segnali e i riferimenti ai modelli di simulazione dei componenti usati sia attivi che passivi.

Questa completezza di informazione permette con adeguati software di simulare il funzionamento del circuito stampato prima di realizzarlo fisicamente; già al terminale del progettista di master possono essere verificati tutti i segnali o parametri ritenuti critici, dai tempi di ritardo per i segnali veloci alle interferenze o suscettibilità elettromagnetiche.

Questo per quanto riguarda alcune delle possibili simulazioni elettroniche collegando il cad dello schema elettrico del progettista elettronico al cad del progettista di master ma l'altro aspetto troppo spesso sottovalutato è la possibilità di trasferimento dei dati dal cad per pcb al cad meccanico del progettista relativo.

Trasferendo i dati dal circuito al cad meccanico si ottiene la figura tridimensionale della scheda montata e completa dei componenti, questo permette tutte le verifiche degli ingombri e dei relativi accoppiamenti dei fissaggi ma non solo: per i componenti che devono essere piazzati rispettando delle quote predefinite come ad esempio tastiere di comando o led per segnalazioni luminose, possono essere messe a quota dal progettista meccanico facendo risparmiare tempo prezioso al masterista evitando di ridigitare quote che comunque il progettista meccanico già digita.

Ritrasferendo il file dal cad meccanico al cad pcb, i componenti quotati saranno piazzati già a quota: questo evita non solo perdite di tempo come già detto ma evita soprattutto possibili errori di digitazione e relativi controlli.

In sintesi, il componente è alla quota definita dal progettista meccanico perché lo digita direttamente e una sola volta, non è più necessario che il masterista redigiti le quote che il progettista meccanico ha definito: questo è l'esempio virtuoso di come collegando i CAD non solo si risparmia del tempo evitando di rifare cose già fatte (quote) ma rende superfluo anche il relativo controllo: la quota non può essere sbagliata.

Attivazione di procedure informatiche per archivio, tracciabilità e verifica attività

Per essere in grado di raggiungere l'obiettivo della velocità della progettazione senza commettere errori, è necessario lavorare in gruppo; la gestione dei rapporti tra tutti i soggetti interessati allo sviluppo dell'idea è fondamentale.

Non può esistere un lavoro di gruppo efficace se i rapporti tra i soggetti non sono ottimali.

Non può esserci né rivalità né tanto meno lo scaricabarile, può essere utile solo una sana emulazione.

Per gestire gruppi complessi per attività di ricerca e sviluppo, oltre alle capacità umane, è indispensabile una organizzazione perfetta gestita con mezzi informatici adeguati.

Ogni fase della attività può e deve essere monitorata.

Ogni passaggio di informazione e sviluppo è registrato e i relativi responsabili ad ogni livello hanno l'esatto quadro della situazione: dove, chi, cosa sta sviluppando o facendo, quali problemi sono insorti e in quale punto della catena è necessario potenziare la struttura per recuperare.



GIANCARLO FILIACI

Preparazione, attivazione e gestione attività" a quattro o più mani"

Dovendo ridurre i tempi di attraversamento, per potenziare i reparti, oltre a tutte le attrezzature di cui si è parlato, arriva il momento di valutare come frazionare lavori tradizionalmente sviluppati dal singolo professionista come ad esempio lo studio e sbroglio del PCB.

Per ottimizzare queste fasi è necessario introdurre il concetto di "parallelismo umano" come nei sistemi informatici all'aumentare delle esigenze si è passati dallo storico processore ad 8 bit ai sistemi via via sempre più potenti 16, 32, 64, 128 bit o sistemi addirittura multiprocessore, nei reparti si può lavorare proficuamente a quattro o più mani anche su lavori normalmente svolti dal singolo. Questo presuppone una standardizzazione di procedure, una base dati comune affidabile e conosciuta ma soprattutto un affiatamento e stima reciproca dei soggetti che devono lavorare in tandem.

Una formazione comune e una reale condivisione degli obiettivi aziendali sono il carburante per permettere di lavorare con successo su due o tre turni allo sviluppo di uno stesso progetto. È ovvio che vanno messe a punto precise procedure atte ad evitare malintesi o disallineamenti dei lavori.

Oltre la non conformità sezione problemi risolti

Nello svolgimento di qualsiasi attività complessa come lo sviluppo e la progettazione di apparati elettronici, non è pensabile di non commettere errori; l'obiettivo è ridurli e soprattutto non ripeterli.

Commettere un errore è possibile e anche normale, è gravissimo rifare lo stesso errore in una fase successiva.

Per evitare ciò, è necessario condividere l'errore. Non come pubblica gogna ma come pericolo da non correre più

Non produce nessun effetto positivo minimizzare, camuffare o nascondere l'errore.

L'errore trovato e risolto una volta a livello aziendale deve diventare un patrimonio di tutti così tutti lo eviteranno in futuro. I sistemi informatici di gestione delle attività devono includere la sezione problemi risolti così anche un progettista che non ha vissuto in prima persona lo sviluppo e la soluzione di problemi, ha già chiaro cosa non può essere fatto.

Nell'ambito del miglioramento continuo del processo o prodotto, è indispensabile la circolazione e la condivisione delle informazioni; un esempio: se in produzione si presentano dei problemi legati ad una determinata scelta progettuale si passa ad una versione successiva eliminando il problema.

Ad esempio in particolari layout del pcb si verificano dei corti ripetuti in saldatura. È necessario il ritorno di informazioni dal terzista al committente e dal controllo qualità alla progettazione che studierà il problema trovando una soluzione valida e a questo punto la soluzione deve diventare vincolante per tutti i successivi progetti.

Questa condivisione e "pubblicazione" degli errori consente anche al neo assunto di avere l'esperienza derivata da anni di continui miglioramenti.

