



ASM  
International

### La sfida

Consentire ai clienti di soddisfare la domanda del mercato di avere strutture di dispositivi sempre più ridotte e dalle prestazioni più elevate a un prezzo competitivo.

## Metodi statistici, vitali per un "mondo ingegneristico"

ASM utilizza metodi statistici a livello aziendale per essere più efficace ed efficiente

Si ritiene che il conteggio dei transistor di circuiti integrati segua la cosiddetta legge di Moore, ovvero il numero di transistor che possono essere installati su un circuito raddoppia all'incirca ogni due anni. Soddisfare questo livello di crescita in termini di complessità presenta sfide in continua evoluzione per l'intera catena di fornitura di semiconduttori.

ASM International, leader mondiale nello sviluppo di tecnologie per il trattamento dei wafer, si sta impegnando alacremente per favorire il progresso nella produzione di circuiti integrati. Grazie alle innovazioni introdotte da ASM nei suoi quasi 50 anni di storia, i produttori di semiconduttori di tutto il mondo riescono a sviluppare transistor sempre più piccoli, veloci, potenti ed efficienti per computer, smartphone ed elettrodomestici.

La ricerca e lo sviluppo sono una struttura portante estremamente solida. Non c'è da meravigliarsi dunque che ASM sia un'organizzazione in cui dominano gli ingegneri. "Viviamo in un mondo ingegneristico", afferma Paul Deen, Responsabile programma Metodi statistici presso ASM. "Partiamo dalle competenze che le persone acquisiscono all'università per occuparci dello sviluppo dei nostri processi e del nostro hardware". Per restare competitiva in quest'ambito, ASM adotta continuamente nuove tecniche e le standardizza a livello globale. "Per essere sempre più efficienti, efficaci e completi nella sperimentazione e nella comprensione dei nostri processi, abbiamo bisogno di persone con conoscenze di chimica, fisica o ingegneria che siano anche in grado di sfruttare appieno le potenzialità dei metodi statistici".

Deen, ingegnere meccanico di formazione, è il responsabile del programma e consulente quantitativo per un'ampia gamma di clienti e progetti interni. Dedicandosi in modo proattivo e con un approccio orientato ai dati allo sviluppo dei prodotti e al controllo dei processi di tutta l'azienda, Deen fa sì che il funzionamento complessivo accresca le capacità e le prestazioni di ASM.

### **"Aumentare la nostra efficacia ed efficienza: è questo il mio compito"**

"Quando ho aderito a questo importante programma ASM, ho intravisto l'opportunità di influenzare davvero il nostro modo di lavorare", afferma Deen. "Il nostro programma migliora tutte le aree della nostra azienda: dallo sviluppo chimico e di prodotto, alle tolleranze hardware, al miglioramento dell'affidabilità dei prodotti, passando per l'ottimizzazione dei piani di test, lo sviluppo della catena di fornitura e dei servizi continuativi, fino all'ottimizzazione delle prestazioni operative. Man mano che coinvolgiamo più aree dell'azienda, cresce la necessità di dati. Passiamo da una parte all'altra dell'organizzazione, eliminando eventuali barriere, in modo da ottenere una comprensione olistica di ciò che sta accadendo ai nostri prodotti. Questo ci permette di migliorare i sistemi interessati e di soddisfare al meglio le esigenze dei nostri clienti".

Il team di ASM cerca di identificare le aree in cui i miglioramenti hanno il massimo impatto. "Mi preme fare le cose in modo più intelligente, più efficace e più consapevole del rischio", afferma Deen. "Aumentare la nostra efficacia ed efficienza: è questo il mio compito. L'obiettivo è utilizzare metodi statistici ovunque lavoriamo con i dati, che sono fondamentali in tutta la nostra attività. Se svolgo bene il mio lavoro, le persone si chiederanno perché mai dovremmo farlo in un altro modo. Per consentire l'analisi standardizzata, utilizziamo le funzionalità dei componenti aggiuntivi del software JMP. Abbiamo sviluppato e standardizzato una serie di analisi automatizzate che abbiamo poi impacchettato e distribuito globalmente.

"Di solito iniziamo con corsi di formazione sui metodi statistici, ma non ci fermiamo qui. La formazione, basata su esempi e sfide reali di ASM, aiuta a costruire le competenze di ingegneri e scienziati,



Con JMP, non è necessario eseguire altrettanti esperimenti sui wafer per valutare le prestazioni dello strumento... Il modo in cui JMP ci consente di esaminare gli scenari 'what-if' è davvero potente.

Paul Deen, Responsabile programma Metodi statistici



ma questi semi devono cadere su un terreno fertile... Devo passare costantemente dal lavoro sul campo con i dipendenti al confronto con i loro dirigenti per sviluppare il quadro di riferimento.

"Ho visto moltissime persone cambiare il loro atteggiamento nei confronti dell'analisi dei dati e delle statistiche. Stiamo dotando le persone dello strumento giusto e, improvvisamente, per loro diventa più facile svolgere il proprio lavoro. Quello che prima richiedeva ore, adesso può essere fatto in pochi minuti e i risultati sono più completi e più consapevoli del rischio. Possono attingere a nuove informazioni sui loro dati e quindi sul loro prodotto, che prima erano impensabili".

### Precisione a 360 gradi: dal componente alla tecnologia di elaborazione fino al wafer

"Quello che apprezzo di più è che JMP non ti dà solo un modello matematico, ti permette di prendere quel modello e di usarlo per molte altre cose", dichiara Deen. "Ad esempio, possiamo eseguire simulazioni delle prestazioni del nostro prodotto e utilizzarle per valutare le specifiche e le prestazioni dell'hardware, del software e delle sostanze chimiche che lo compongono. Con una sperimentazione corretta, sfruttando i simulatori di JMP, non è necessario eseguire altrettanti esperimenti sui wafer per valutare le prestazioni dello strumento. Possiamo porci diverse domande, ad esempio: Cosa succederebbe se avessimo un regolatore di temperatura meno variabile? Oppure qual è il parametro più conveniente per migliorare l'accoppiamento delle camere? Il modo in cui JMP ci consente di esaminare gli scenari 'what-if' è davvero potente".

JMP® consente agli ingegneri di ASM di indagare sul problema, osservare il verificarsi di qualcosa, evidenziarlo, suddividerlo in sottoinsiemi, creare un altro grafico e capire cosa sta succedendo", spiega Deen. "E, con ottime probabilità, di arrivare, in soli cinque passaggi, alla causa principale alla base o a nuova comprensione più approfondita. È l'equivalente grafico del metodo dei cinque perché basato sui dati".

### La soluzione

Continuare a sviluppare e migliorare le tecniche, i processi e i framework di raccolta dati e analisi per comprendere meglio sia i prodotti sia i processi attraverso tutte le sfumature di un produttore/fornitore di semiconduttori dinamico e high-tech.

Per contattare l'ufficio JMP locale, visitare il sito: [jmp.com/offices](http://jmp.com/offices)

### Uno sviluppo molto più completo in meno tempo

Per illustrare i vantaggi dello sviluppo quantitativo di ASM, Deen cita i punti nodali del nuovo processo di sviluppo chimico, necessari ad ASM per restare al passo con le esigenze del settore dei semiconduttori. Tradizionalmente, i chimici seguono un approccio intuitivo, sperimentando varie combinazioni fino a quando non trovano un dominio praticabile. Tali tentativi, tuttavia, non forniscono una comprensione sufficiente degli aspetti positivi. Deen invece afferma: "Usiamo un flusso di processo che fornisce una comprensione più profonda e che allo stesso tempo si rivela più efficiente. Una tecnica che applichiamo è la progettazione di piani personalizzati nella creazione di esperimenti. Usiamo quindi la funzione Stima modello per modellare il processo e i profiler con il simulatore per verificare la nostra comprensione. Per ogni domanda che riusciamo a risolvere in questo modo, risparmiamo un'enorme quantità di tempo che altrimenti dovremmo dedicare agli esperimenti di laboratorio".

Deen afferma inoltre che "grazie ai risparmi quantificabili in termini di tempo all'interno dell'organizzazione, a una chiara strategia e al supporto da parte dei vertici, puntiamo a ottenere ulteriori vantaggi in termini di time-to-market e di offerta di nuove tecnologie per i nostri clienti. Abbiamo bisogno di valutare il rapporto costi/benefici di qualsiasi aspetto, dalla sperimentazione allo sviluppo di processi e hardware, vogliamo essere certi di fare abbastanza, ma non di più. Essere efficaci ed efficienti e JMP ci permette di trovare il giusto equilibrio".

### I risultati

ASM riscontra grandi risultati in termini di efficienza ed efficacia: "Abbiamo acquisito una comprensione molto più profonda e siamo in grado di lavorare molto più rapidamente grazie all'approccio visivo di JMP all'analisi statistica dei dati".

