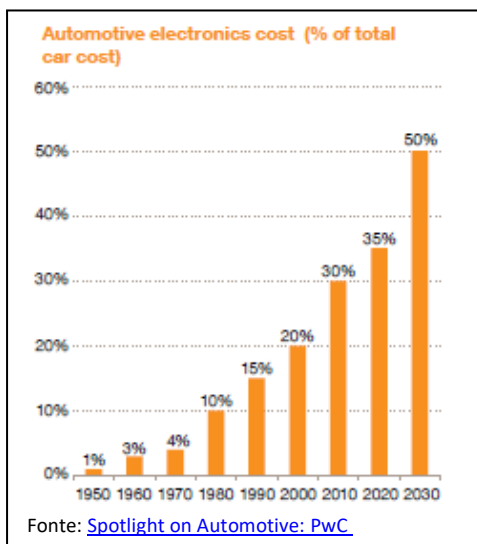


Trarre vantaggio dal cambiamento e dalla complessità in un panorama economico in continua evoluzione

Solo 10 anni fa, le automobili contavano 10-15 unità di controllo elettronico (ECU, Electronic Control Unit). Oggi ne hanno più di 90, e alcune auto di lusso possono arrivare fino a 150. A metà degli anni '90, Mercedes-Benz produceva otto modelli, ma oggi ne produce più di venti, con molti più accessori e opzioni rispetto al passato.

Senza dubbio, i prodotti attuali cambiano molto più rapidamente di un tempo, per soddisfare le richieste di clienti sempre più esigenti. Questi cambiamenti non riguardano solo l'industria automobilistica, ma interessano i principali segmenti di mercato.

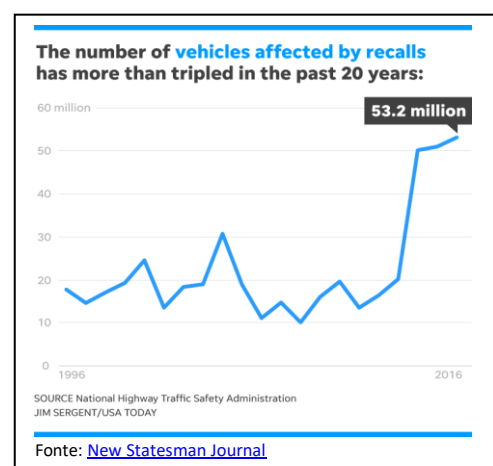


I clienti di oggi si aspettano prodotti connessi, con sofisticate funzioni basate sul software. Vogliono tutti una scelta più ampia, nuovi tipi di materiali e finiture. Esigono prodotti più sicuri e conformi, che devono essere fabbricati con metodi più sostenibili. Come se non bastasse, i clienti pretendono anche costi ridotti, prestazioni superiori e tempi di sviluppo nettamente inferiori a quelli di un tempo.

Queste e altre esigenze non fanno che aumentare la complessità dei prodotti e influenzano in modo

significativo gli ambienti di progettazione, fabbricazione e assistenza. Tale complessità costituisce, al tempo stesso, un'opportunità e una minaccia. Permette di distinguersi tramite prodotti esclusivi, espandere l'attività e aumentare i profitti, ma se non viene gestita correttamente può avere effetti negativi su clienti e business, per non parlare del richiamo dei prodotti, che per le aziende rappresenta un costo enorme sia in termini di denaro che di reputazione.

Di fatto, prodotti quali automobili, aeroplani, dispositivi medici complessi e grandi macchinari industriali sono diventati dei veri e propri sistemi cyber-fisici



ultrasofisticati, dotati di software con milioni, se non centinaia di milioni di righe di codice, e decine o centinaia di circuiti interconnessi, a cui si aggiunge una vasta gamma di interfacce di comunicazione, sensori e attuatori connessi.

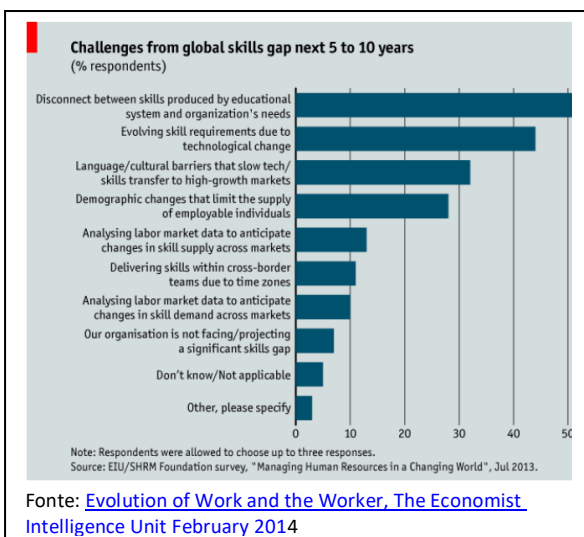
L'ambiente di sviluppo di questi prodotti deve mettere in contatto varie tecnologie, fra sistemi diversi, e spesso team di ingegneria meccanica, elettrica/elettronica e software che lavorano in modo isolato. Potrebbe essere necessario connettere persone che lavorano in sedi diverse o addirittura in aziende diverse. Questo comporta un ecosistema caratterizzato da workflow di progettazione incredibilmente complessi, in cui le divisioni e la mancanza di comunicazione si traducono in perdite di tempo e opportunità, determinando anche un aumento dei costi.

In queste situazioni, il rischio di ambiguità nello sviluppo dei prodotti è enorme. A ciò si aggiunge il continuo aumento della variabilità e della libertà di scelta dei clienti di oggi, che sono molto più consapevoli di un tempo, aumentando considerevolmente il rischio di disconnessione, con tutti i problemi che ne conseguono.

Su una scala così vasta, la complessità di progettazione non può essere gestita semplicemente intensificando l'intervento umano. Non si può pensare di risolvere il

I problemi di cablaggio dell'Airbus A380, nei primi anni 2000, costituiscono un tipico esempio di quello che può accadere quando le tecnologie sono disconnesse. Questa situazione dimostra chiaramente quanto possono essere costosi gli errori dovuti alla mancanza di interazione fra le discipline elettriche e meccaniche. Secondo alcune stime, le differenze impreviste fra la struttura progettata del velivolo e i cavi di connessione utilizzati per la sua complicata rete elettrica hanno causato ad Airbus perdite di profitti per alcuni miliardi di euro.

Fonte: [New York Times](#)



problema semplicemente aumentando il numero delle persone coinvolte, perché sarebbe antieconomico e le aziende non riuscirebbero a trovare abbastanza personale dotato di tutte le competenze richieste dai complicati prodotti e sistemi di oggi. Soprattutto, nei mercati occidentali questa mancanza di preparazione è ulteriormente accentuata dal fatto che la forza lavoro sta invecchiando e si sta avviando verso il pensionamento.

In breve, le imprese devono trovare nuove soluzioni per gestire la complessità della progettazione, in modo da garantire scalabilità, efficienza, qualità e, in ultima analisi, redditività.

Individuare le opportunità

Naturalmente, in situazioni tanto complesse non ci sono formule magiche o soluzioni istantanee alle problematiche di progettazione, ma esistono alcune opzioni, ad esempio:

- Considerare nuovi metodi per eliminare le barriere tra i vari domini, promuovendo un lavoro di squadra più interdisciplinare al fine di migliorare l'efficienza e il time-to-market. A tale scopo, è necessario concentrarsi su processi, metodi e strumenti. Occorre ottimizzare i processi in modo da sfruttare le sinergie fra i diversi domini, aggiornare le metodologie in uso per contenere i costi di progettazione e migliorare le efficienze. Infine, occorre allineare l'ecosistema di strumenti con i processi e i metodi in uso, per ottenere risultati concreti.
- L'ingegneria dei sistemi e, nello specifico, lo sviluppo di prodotti basato sui sistemi, si sono dimostrati estremamente efficaci. Si tratta di metodologie e approcci allo sviluppo top-down, che sono al tempo stesso collaborativi e multidominio. Con il supporto di tecnologie, come la gestione del ciclo di vita del prodotto (PLM), è possibile risolvere molte delle problematiche a cui si trovano di fronte le aziende di oggi, come la gestione della complessità, la variabilità dei prodotti, l'ottimizzazione e la tracciabilità, a partire dai requisiti iniziali fino alla fine della vita utile del prodotto. Inoltre, utilizzando tecnologie per la progettazione e la gestione del ciclo di vita dei prodotti per supportare i workflow dei sistemi, è possibile garantire la coerenza e i thread digitali, fondamentali per l'utilizzo e il riutilizzo delle informazioni nell'intera azienda, nelle sue piattaforme e nei suoi prodotti.

Oggi, le auto contengono componenti elettronici molto più sofisticati, pertanto è fondamentale gestire l'infrastruttura elettrica nel contesto della progettazione meccanica. I cablaggi dei veicoli sono più ampi e complessi, perché devono collegare un numero superiore di ECU, sensori e attuatori. Aspetti come vincoli di sicurezza e affidabilità, topologia dei fasci, resistenza della carrozzeria, peso, gestione termica, caratteristiche elettromagnetiche, sicurezza, installazione e riparazione possono essere enormemente migliorati prendendo tutte le decisioni a livello di intero progetto, anziché di singolo componente o sottosistema.

*Patrick Fahy, Digital Plant Architect
Mahindra Automotive North America*

- Occorre creare workflow che sfruttino il valore unico dei modelli digitali. La possibilità di modellare i prodotti e valutare opzioni e progetti, dalle fasi iniziali dello sviluppo fino alla forma finale tramite livelli crescenti di fedeltà, aiuta le aziende a ottimizzare i cicli di sviluppo. Ad esempio, gli studi sull'architettura e la simulazione sono utilissimi, dalle prime fasi di progettazione dei sistemi allo sviluppo delle parti e dei prodotti virtuali, fino alla produzione e ai test conclusivi, perché aiutano a comprendere gli scenari di progettazione e a trovare tutti i compromessi necessari. Gli ingegneri possono ottimizzare e validare i progetti nei vari cicli di progettazione. Adottando strategie per la modellazione, l'ottimizzazione e la simulazione di architetture e sistemi è possibile evitare cicli di progettazione inutili e costosi prototipi non necessari, arrivando a realizzare prodotti più adatti al mercato di destinazione, con livelli superiori di qualità e producibilità.
- Riducendo le distanze fra le discipline meccaniche, elettriche ed elettroniche, nonché integrando gli ambienti di progettazione, è possibile creare ambienti di lavoro più produttivi e privi di attriti. Utilizzando viste collettive, se possibile con tecnologie multidisciplinari, strutture dati comuni e librerie condivise, gli sviluppatori possono prendere decisioni più rapide e informate, realizzando progetti più efficaci. L'integrazione della soluzione Siemens NX (progettazione meccanica) con i sistemi Mentor Capital (progettazione elettrica) ed Xpedition (sviluppo di PCB) costituisce un ottimo esempio. Queste integrazioni assicurano un'esperienza utente che permette di individuare in anticipo, o evitare del tutto, problemi di comunicazione e ipotesi scorrette in materia di oggetti comuni, forma, funzione e adattamento, che costituiscono la causa più frequente di errori. Inoltre, le modifiche apportate al progetto e ai set di dati associati, nelle varie iterazioni del ciclo di vita, diventano istantaneamente tracciabili e possono essere gestite automaticamente.

Un tempo dovevamo modellare con precisione i cablaggi complessi all'interno del relativo contesto, per evitare il rischio di abrasione durante il funzionamento. Ovviamente in un velivolo i cortocircuiti possono avere conseguenze catastrofiche, soprattutto se avvengono vicino ai serbatoi di carburante. In passato, erano necessarie numerose iterazioni di progettazione o copie, per esaminare tutti gli aspetti dei meccanismi interni e delle superfici di controllo, ma tutto questo richiedeva molto tempo. Come se non bastasse, in seguito a qualsiasi modifica ai sistemi elettrici o alle strutture meccaniche eravamo costretti a ripetere l'integrazione dei nostri modelli elettrici e meccanici e la validazione del sistema complessivo.

*David Herriott: Consultant and
Aerospace Systems and Technology
Specialist*

Ora è possibile evitare i tipici errori dovuti ai trasferimenti manuali o semiautomatici, ad esempio tra i diversi cicli di progettazione o fra i vari membri del team (spesso multidisciplinare).

- Riutilizzando piattaforme, modelli digitali e altre informazioni correlate al prodotto, è possibile migliorare il ritorno sull'investimento e abbreviare drasticamente i cicli di sviluppo. La possibilità di sfruttare gli elementi riutilizzabili, così come estendere il valore dei modelli digitali anche ad altre aree, costituisce un notevole vantaggio per l'azienda. Ad esempio, la definizione basata sul modello (MBD, Model Based Definition) consente di aggiungere le informazioni PMI (Product Manufacturing Information) ai modelli 3D, permettendo alle aziende di evitare i processi obsoleti di documentazione 2D, allo scopo di migliorare la comprensione dei progetti, la qualità dei prodotti e i processi di produzione (interni ed esterni).
- Le aziende che riescono ad assimilare e a condividere efficacemente aspetti quali requisiti, esperienze, dati, finalità di progettazione, modelli e workflow si trovano in una posizione di vantaggio. Nell'ambiente eterogeneo che caratterizza l'attuale ecosistema di progettazione e produzione, il tempo e l'impegno dedicati a risolvere i problemi di connessione, gestione, collaborazione, integrazione o esportazione (in sistemi interni o esterni), costituiscono un costo e non producono alcun valore aggiunto. La tecnologia PLM (Product Lifecycle Management), che semplifica, ad esempio, la collaborazione e l'orchestrazione, spesso costituisce un componente essenziale per la gestione delle complessità tipiche dello sviluppo dei prodotti di oggi. L'apertura del sistema PLM, così come tutte le tecnologie di progettazione e ingegneria utilizzate, possono costituire un fattore cruciale per il successo. La possibilità di importare ed esportare i dati in modo semplice e preciso, così come la capacità di assimilare e riutilizzare efficacemente le informazioni esterne, possono influenzare direttamente la redditività dei progetti e, molto spesso, la loro riuscita.

Prospettive future

In tutti i mercati, l'aumento esponenziale dei costi dovuti a errori e danni alla reputazione sottolinea l'importanza di realizzare prodotti perfetti al primo tentativo. Per riuscirci in un ecosistema di produzione sempre più complesso, che può richiedere una rapida alternanza fra progettazione meccanica, software ed elettronica, è necessario adottare un approccio

alla progettazione completamente nuovo, e per metterlo in pratica occorrono persone competenti, oltre a workflow e strumenti adeguati.

Dal momento che le competenze necessarie sono sempre più difficili da trovare, le tempistiche sono sempre più ristrette ed è fondamentale tagliare i costi, l'utilizzo di strumenti di progettazione in grado di potenziare e automatizzare i workflow di progettazione multidisciplinare costituisce un indubbio vantaggio, sia da un punto di vista tecnologico che aziendale. Fortunatamente, tutto questo oggi è possibile grazie alle nuove funzionalità e ad una migliore integrazione tecnologica tra toolchain interdisciplinari (meccaniche ed elettriche). Le aziende che non hanno ancora cominciato a farlo, dovrebbero iniziare a esaminare le varie opzioni di prodotto disponibili per sfruttare al massimo questi progressi.