



Dopo circa 40 anni che si occupa di strumenti a supporto del ciclo di sviluppo dei prodotti, l'ingegner Cugini (Politecnico di Milano – Gruppo Kaemart) mette su carta la sua vision su quello che è successo e sulle tendenze prossime venture. Ci aspettano iVP e KANSEI Engineering.

Il settore meccanico e dell'automazione è un settore importante e sempre trainante dell'economia italiana con punte e nicchie di assoluta eccellenza globale sia in termini tecnici sia di leadership di mercato. Ma essendo il settore industriale e dell'ingegneria più antico è rimasto anche quello più conservativo o meglio più affetto da inerzie mentali nell'affrontare i nuovi problemi che nascono sempre più numerosi e più rapidamente.

All'inizio quando tutto era meccanico (la struttura, il movimento, l'attuazione, il controllo) e si progettavano 'macchine', la progettazione partiva dalla scelta di una architettura della macchina (basata su esperienza, similitudini, archetipi, intuizioni) che veniva via via verificata relativamente agli aspetti ritenuti critici ed in base alle teorie e ai metodi noti (tipicamente relativi a forme elementari e problemi semplici) corretti da coefficienti e/o indici sperimentali ed empirici. L'obiettivo del progetto era definire una macchina che funzionasse, ovvero facesse le cose per cui era stata pensata senza rompersi. La validazione dell'idea progettuale passava attraverso la costruzione e sperimentazione di vari prototipi fisici intermedi e finali.

Visto che la macchina funzionava, gli utenti imparavano ad usarla al meglio delle loro capacità.

La disponibilità di computer, a partire dalla fine degli anni '60, ha permesso di "aiutare" varie fasi del processo di progettazione in modo molto specifico e puntuale.

I primi sistemi CAD (2D) 'aiutavano' per la definizione e documentazione degli aspetti geometrici, i primi sistemi CAE 'aiutavano' per le varie iterazioni di calcolo rendendo usabili approcci già noti di discretizzazione e semplificazione locale di problemi complessi e ricomposizione dei risultati locali caratterizzati da una grande quantità di calcoli impensabili senza l'ausilio dei computer.

L'evoluzione è stata incrementale nei due mondi: quello della modellazione geometrica (CAD) e quello della modellazione e simulazione per quanto concerne l'analisi (CAE) ma il processo ed il ruolo degli attori non è cambiato di molto.

Passando dalla progettazione di macchine a quella di sistemi, tipicamente integranti funzioni e tecnologie diverse, è nata l'esigenza di definire nuove fasi nel processo, nuove competenze necessarie e relative alle varie tecnologie usate nei vari sottosistemi ed ovviamente nuovi strumenti di supporto specifici e globali, il tutto in un contesto caratterizzato da un sempre più elevato livello di complessità.

L'approccio più semplicistico di tipo incrementale e additivo basato sull'idea di "far parlare tra loro" sistemi CAD e CAE singolarmente dedicati alla meccanica, elettronica, pneumatica, ecc ed i loro utilizzatori specialisti, non ha portato, come del resto prevedibile, a grandi successi.

Lo sviluppo e la disponibilità di approcci e sistemi software cosiddetti *multiphysics-based* non aiutano a risolvere il problema se il processo, i ruoli e l'approccio delle persone restano quelli di prima. Bisogna cambiare paradigma. Non ha senso avere metodi e strumenti sofisticati ed efficienti di ottimizzazione ed applicarli a scelte che sono fatte a priori dal progettista sulla base di esperienze pregresse. Il livello di innovatività permesso da questo approccio è limitato ed al massimo incrementale.

Un esempio tipico del come lo sviluppo di metodi e strumenti sia ben più avanti della capacità/disponibilità ad utilizzarli dovuta alla inerzia degli utenti e quello dei sistemi di ottimizzazione topologica disponibili da tempo ed utilizzati solo in nicchie specialistiche del settore *automotive* ed *aerospace*.

Secondo questo approccio non si va ad ottimizzare dal punto di vista dimensionale la scelta del progettista, ma lavorando su obiettivi e vincoli si possono generare proposte morfologiche ottimizzate che verificano i requisiti, permettendo al progettista di applicare la sua esperienza a nuove possibili soluzioni, di solito caratterizzate da forte innovazione della proposta che permettono di comprendere come lavora il materiale per l'obiettivo fissato.

Dal punto di vista del progettista la pressione maggiore si sposta, quindi, sempre più sulla innovatività della proposta progettuale che ci si aspetta da lui, piuttosto che sulla mera ottimizzazione ed aumento incrementale delle prestazioni. Questo cambia in modo considerevole i suoi obiettivi e quindi i metodi e gli strumenti da adottare.

Questo sposta l'attenzione più sull'approfondimento della domanda a cui rispondere che non sull'elaborazione della risposta; è quindi necessario sviluppare e/o adottare strategie prima di *problem setting*

e poi avere strumenti efficaci di

problem solving

. Tematiche tipiche della

Systematic Innovation

in tutte le sue varie articolazioni fortemente originate e legate a metodi tipo TRIZ.

In quest'ambito si tende a sistematizzare il contesto in cui nasce il problema, la tipologia del problema stesso, le opportunità aperte dalla presenza del problema da risolvere e partendo da un approfondimento di questo quadro, l'individuazione delle possibili soluzioni derivate da problemi simili già risolti o adottare strategie di approccio già dimostrate vincenti in settori diversi.

Se poi si va a considerare il settore dei prodotti consumer in cui c'è una rilevante omogeneità dei prodotti concorrenti (vedi elettrodomestici, auto, pc, telefoni, ecc) l'obiettivo principale dei progettisti è quello di proporre un prodotto che piaccia e soddisfi l'utilizzatore e potenziale acquirente più dei prodotti concorrenti. Questo significa progettare al meglio l'esperienza di uso ed interazione con il prodotto più che le sue prestazioni funzionali che diventano una commodity.

Progettare e validare questi tipi di prodotti significa disporre di efficienti metodi e strumenti che

permettano di sperimentare l'uso del futuro prodotto al livello più virtuale possibile quando le scelte tecniche sono ancora aperte e non delimitano in modo sostanziale lo spazio delle possibili soluzioni. Questo è quello che può fornire l'approccio del cosiddetto **IVP** (*interactive Virtual Prototyping*

) che permette un percorso inverso rispetto a quello tradizionale: si progetta e si verifica interattivamente l'uso del futuro prodotto in modo da ottimizzare l'esperienza d'uso ed una volta ben definite le prestazioni finali percepite dall'utente come ottimali, ottenere da queste le specifiche tecniche per il ciclo di progettazione di dettaglio che dovrà portare alla realizzazione di quanto già sperimentato e validato dai potenziali acquirenti.

Tutto questo si basa sempre sulle tecnologie più sofisticate ed efficienti di simulazione *physics-based*

multidominio e sui tradizionali sistemi di modellazione che però finisce nel

backstage

dell'ambiente di progettazione.

Si progetta l'uso, si valida estensivamente in termini di varianti ed alternative e si fa partire una progettazione tecnica il più automatizzata possibile del prodotto già sperimentato dai futuri potenziali utenti/acquirenti.

Questo cambia drasticamente modalità di progetto, ruoli ed in parte strumenti realizzando l'approccio del "*user centered design*" ipotizzato ed in parte implementato da tempo, specie sul mercato Giapponese con il metodo KANSEI Engineering.

Ma è anche un'enorme opportunità!