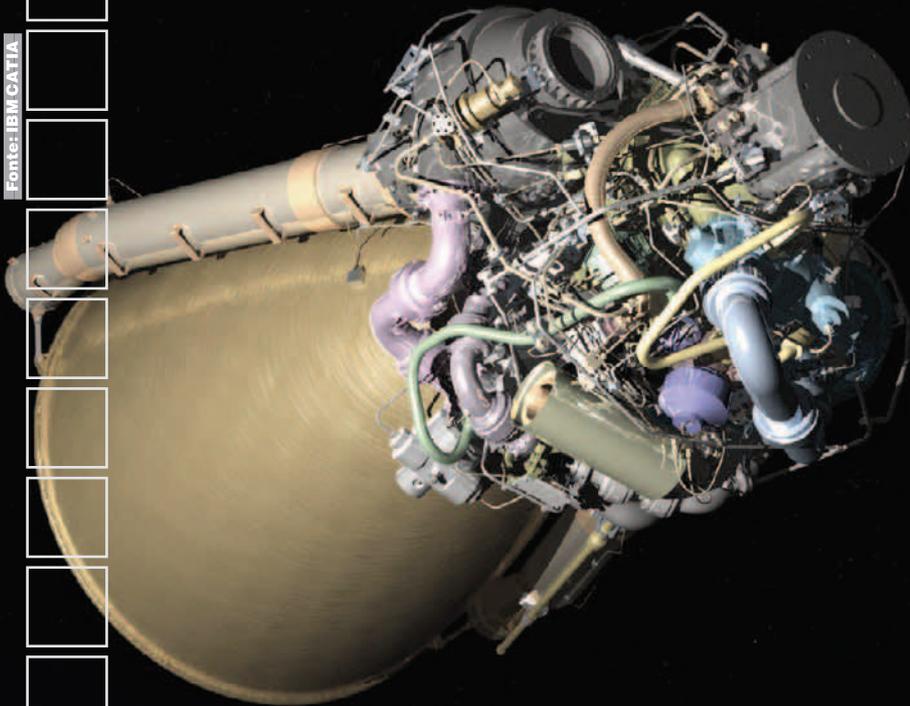


Fonte: IBM/CATIA



CAD: non solo modellazione

Gli attuali strumenti mid-range sono in grado di soddisfare quasi tutte le esigenze dei progettisti. Una panoramica sulle principali applicazioni di questi software. Il ruolo basilare della condivisione delle informazioni e le tendenze di un mercato posizionato su un'offerta ad alto livello

Poiché la geometria costituisce la base, innanzitutto, di qualsiasi applicazione di CAD tridimensionale e poi anche di eventuali applicativi che possano essere utilizzati a valle del CAD stesso - come FEM, CAM, prototipazione rapida, rendering fotorealistico ecc. -, è chiaro che per realizzare una progettazione ottimale e aderente alla realtà industriale, è necessario disporre di strumenti avanzati di modellazione 3D, che siano flessibili, potenti e facili da utilizzare. Solo in questo modo è possibile avere una base di partenza seria per introdurre l'innovazione, argomento chiave per il rilancio delle aziende e dell'economia tutta.

CAD non vuole più dire solamente

modellazione geometrica, ma sotto questo acronimo si nasconde un ambiente plurifunzionale. In pratica, tutti i software permettono di creare geometrie con funzionalità di modellazione di solidi, piegatura e sviluppo di lamiere, realizzare superfici e forme libere, modellare cordoni di saldatura, gestire grandi assiemi (fino anche a un milione di parti), effettuare analisi d'interferenze e immagini fotorealistiche; alcuni CAD, poi, hanno integrati dei semplici applicativi per analisi strutturali di meccanismi in campo lineare e per simulazioni cinematiche.

Vediamo più in dettaglio le funzionalità principali di ciò che offre il mercato.

LE SUPERFICI

In generale, è possibile creare interattivamente superfici complesse di 'loft' e 'sweep' con curve guida, oltre che operazioni di editing sulle stesse. Le cosiddette superfici complesse possono essere modificate mediante i punti di controllo delle curve stesse, mantenendone la continuità. La funzionalità di raccordo, che consente l'unione di superfici continue operando un controllo di tipo G2, permette di avere livelli qualitativi molto elevati.

Normalmente, l'analisi delle superfici viene eseguita con strumenti che permettono la visualizzazione della curvatura (per il controllo della continuità fra gli elementi) e la striatura zebra (per la valutazione della continuità dei bordi).

In particolare, think3 applica un'interessante tecnologia definita Target Driven Design. Se l'intenzione è quella di voler lavorare, ad esempio, sui riflessi di un modello di carrozzeria di un'autovettura, dopo aver verificato i riflessi esistenti con le striature zebra, l'utente può disegnare il nuovo riflesso direttamente sulla forma del modello 3D. La forma sottostante si adatterà per generare il riflesso voluto in maniera automatica, risparmiando così grandi quantità di tempo.

LE LAMIERE

Per quanto riguarda le lamiere, i software sono in grado di creare pareti piegate, linguette, flangie, fori, fine-

stre, angoli smussati, punzonature, scarichi e forme diverse; ovviamente, poi, la parte in lamiera disegnata tridimensionalmente può essere sviluppata in piano, con il calcolo della tolleranza della piega, pronta per le successive lavorazioni.

In particolare Pro/Engineer Wildfire ottimizza l'utilizzo dei materiali, minimizzando gli sfridi, con annidamento intelligente.

LE TUBAZIONI E I CABLAGGI

In generale, i software offrono funzionalità associative inerenti la progettazione di cablaggi di sistemi elettrici e di tubazioni.

Ad esempio, Solid Edge XpresRoute permette la modellazione di fili, cablaggi, tubazioni rigide e flessibili. In particolare, è possibile la creazione di complessi assiemi tridimensionali con selezione automatica di terminatori, tappi, curve e altro ancora, partendo, se necessario, da schemi bidimensionali.

In questo modo è attuabile la verifica

prima della produzione, con una valutazione delle tubazioni, o dei cablaggi elettrici, il giudizio sulla possibilità di fabbricazione e l'analisi d'interferenza, il calcolo delle proprietà di massa e la generazione automatica di distinte base.

Ovviamente, questi oggetti sono associati dinamicamente ai componenti collegati, il che vuol dire che possono aggiornarsi e modificarsi automaticamente in funzione delle variazioni apportate alle parti ad essi connesse.

LE SALDATURE

La modellazione di saldature tridimensionali (intese sia come cordoni di saldatura continui su spazi o scanalature, sia come saldature d'angolo), con la relativa simulazione dei processi produttivi, è una funzionalità presente quasi in tutti i pacchetti CAD.

Questa tecnologia permette sia una facile ed esaustiva produzione di documentazione sulle saldature nei disegni bidimensionali, sia la generazione d'informazioni utili per la produ-

zione, come ad esempio le proprietà di massa e quindi i dati concernenti i costi.

LA PROGETTAZIONE DEGLI STAMPI

Design Mold è un modulo di Solid Edge che offre una serie di funzionalità specifiche per gli stampi e consente di realizzare passo dopo passo il processo per la progettazione di stampi a iniezione plastica con punzoni e matrici multipli. Gli utenti possono ora selezionare gli stampi base e i relativi componenti da una libreria conforme ai diversi standard internazionali e utilizzare i punzoni e le matrici creati come parti progettate direttamente in questo CAD.

Anche SolidWorks offre degli strumenti integrati che automatizzano la creazione di stampi, delle anime e delle cavità; in aggiunta, MoldflowXpress, che viene definito 'l'assistente per la verifica della progettazione', consente di esaminare velocemente le parti stampate ad iniezione plastica prima della produzione.

Similmente, CATIA Functional Mol-

Resa fotorealistica (Fonte: think3).



GRANDANGOLO

ded Part 1 (FM1) è un prodotto flessibile ed efficiente dedicato alla progettazione di parti in plastica.

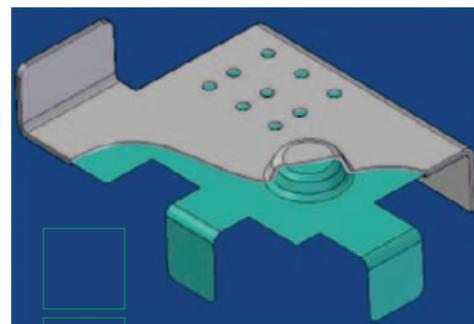
LE ANALISI

Ci sono applicativi molto semplici d'analisi cinematica con cui è possibile simulare il reale movimento, anche di più parti contemporaneamente, con le relative interazioni meccaniche e fisiche, e quindi individuare

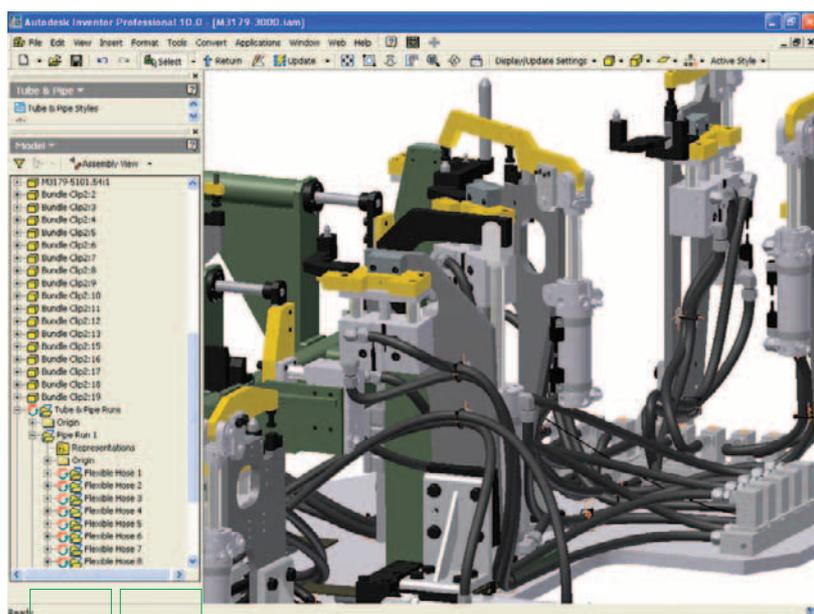
condizioni di carico e specifiche di progetto; le singole parti meccaniche saranno poi modellate automaticamente in modo da permetterne un agevole inserimento in un eventuale assieme.

CONDIVIDERE LE INFORMAZIONI

Al fine di assicurare che i prodotti rispondano alle aspettative dei clienti



Piegatura lamiera (Fonte: Solid Edge).



Assieme di tubazioni flessibili (Fonte: Autodesk Inventor).

collisioni, osservare effetti di contatto e rilevare interferenze tra singole parti in modo da evitare potenziali errori di progettazione; tutto l'insieme dei movimenti può essere salvato come animazione tridimensionale di sicuro effetto e impatto.

Alcuni CAD integrano, poi, anche moduli di calcolo strutturale, basati sul Metodo degli Elementi Finiti (FEM), che operano a livello di base (calcolo lineare, senza possibilità di simulare contatti, con un solo tipo di elemento), utili, però, per una prima grossolana sgrossatura del problema; i calcoli più raffinati sono rimandati ai programmi specializzati di analisi (FEA) che vanno acquistati a parte.

Altri pacchetti permettono di realizzare calcoli tecnici relativamente a singoli componenti, sulla base di algoritmi e formule implementati, o implementabili dall'utilizzatore sulla base delle sue particolari esigenze,

e realizzino le prestazioni desiderate, è indispensabile ottimizzare la progettazione secondo le reali condizioni operative e, soprattutto, condividere risultati e informazioni.

È da secoli che è stato formulato il concetto che il sapere deve essere trasmissibile e quindi sempre riutilizzabile e suscettibile di perfezionamento.

Nel mondo produttivo, le informazioni legate alla progettazione assumono importanza crescente anche al di là dei campi della pura modellazione o della progettazione, per coinvolgere funzioni aziendali quali la produzione, il marketing, le vendite e altro ancora, come ad esempio i fornitori esterni.

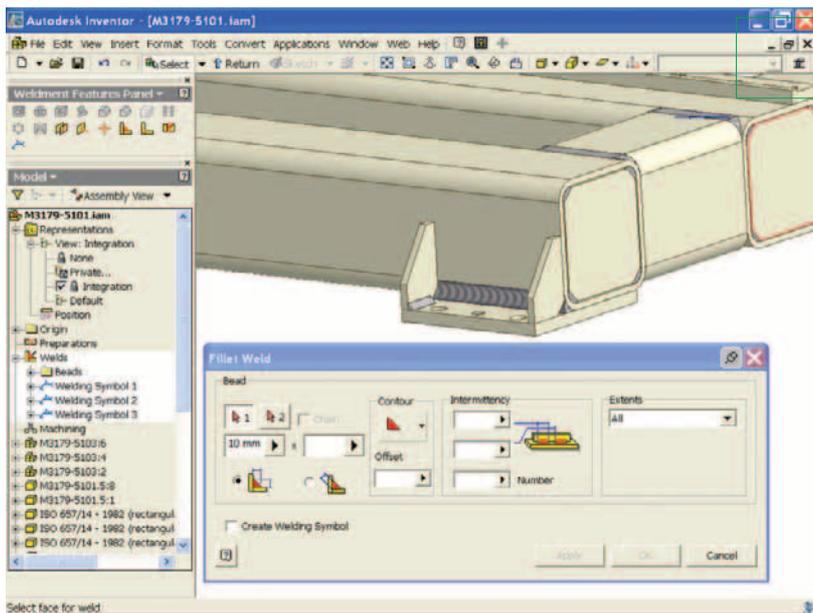
Questo fatto implica che gli utenti, siano essi progettisti di altre sedi, partner che operano in outsourcing o fornitori, indipendentemente dalla loro collocazione fisica, debbono poter realizzare, ad esempio, revisioni di

progetto, sessioni collaborative di progettazione o scambio di informazioni in tempo reale.

Questa condivisione d'idee tra progettisti, che operano sia all'interno che all'esterno dell'azienda, avviene tramite Internet e rappresenta un presupposto fondamentale per il successo di un'impresa produttiva.

Ciò vuol dire che le ditte manifatturiere hanno l'esigenza e la necessità di semplificare e gestire la collaborazione (ovviamente elettronica) e il continuo interscambio di informazioni; questa esigenza implica l'utilizzo unificato e integrato di web e di gestione dei dati di prodotto (PDM: Product Data Management).

I vantaggi realizzabili si possono chiaramente identificare in una riduzione del time to market in virtù della possibilità di accesso, in tempo reale – per usare un abusato termine di moda –, degli utenti a informazioni sempre aggiornate; ne consegue che migliora la qualità, diminuiscono i tempi di progettazione, si riducono i costi. Viste in un'ottica di più ampio respiro, e con uno sguardo al passato degli ultimi trenta o quaranta anni, le soluzioni informatiche di pianificazione delle risorse aziendali (ERP: Enterprise Resource Planning), di gestione dei rapporti con i clienti (CRM: Customer Relationship Management) e della supply chain (SCM: Supply Chain Management), non sono certo una novità. Queste soluzioni sono volte ad ottimizzare il ciclo di vita del prodotto (PLM: Product Lifecycle Management) e del flusso d'informazioni correlate, ma per essere adeguate ai moderni strumenti a disposizione delle aziende, occorrono prodotti software costruiti sulla base di un uni-



Rappresentazione di saldature in un assieme 3D (Fonte: Autodesk Inventor).

di produzione o d'assemblaggio, riduzione dei costi.

Questo vuol dire prodotti MCAD semplici da imparare e da utilizzare (e già l'affermazione si scontra, almeno in parte, con il concetto stesso di modellazione tridimensionale), che facciano bene quello che serve (difficile da stabilire, date le diverse esigenze legate alle tipologie di prodotti caratteristici di ogni azienda), stabili, aperti alle esigenze che nascono con l'utilizzo (cioè configurabili) e in grado di recepire le richieste di collaborazione e condivisione delle informazioni che emergono dal PDM o dal PLM.

co database e programmi in grado di sfruttare al meglio le tecnologie, i processi e le risorse umane.

Questa, quindi, la sfida dei produttori di CAD: inserire ed integrare nel software strumenti che introducono la circolazione delle informazioni di progetto permettendone la condivisione sia all'interno del team della progettazione stessa, sia all'esterno che lungo tutta la cosiddetta supply chain.

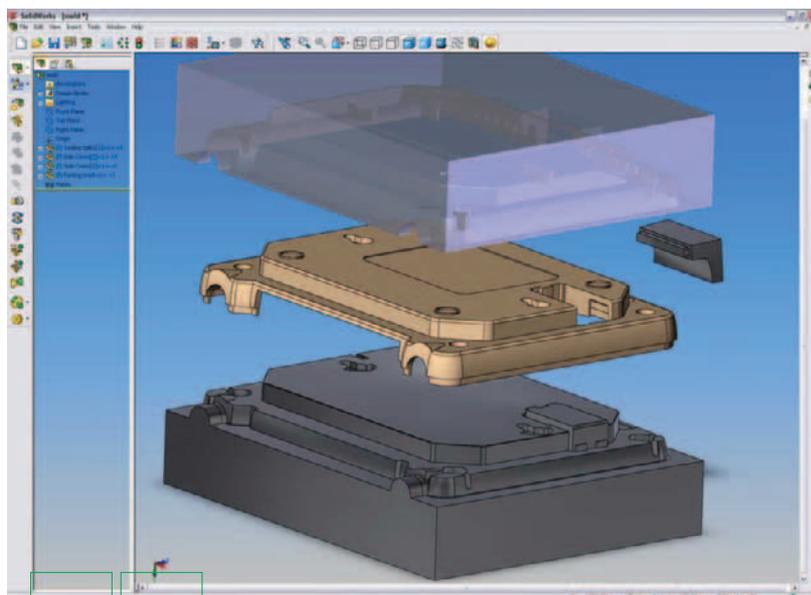
L'impatto sulle aziende dovrebbe tradursi in un accesso più rapido alle informazioni, in una ricerca più efficiente e corretta, in una migliore funzionalità operativa, nella possibilità di simulazione di tutti i processi aziendali (ad esempio non solo d'assemblaggio, ma anche di disassemblaggio), in una superiore e modulabile configurabilità del prodotto.

È un dato di fatto che occorra capitalizzare le conoscenze; uno dei parametri necessari per ottenere quest'obiettivo sta nella velocità di diffusione delle stesse.

Tutti i CAD, chi in maniera integrata o chi come applicativo esterno, si sono quindi buttati sulla strada del PDM o del PLM (dove il PDM è uno dei componenti fondamentali) e stanno sviluppando su questa via prodotti più completi ed efficienti.

IL PUNTO DI VISTA DELLE AZIENDE MANIFATTURIERE

Le aziende, e parliamo in questo caso delle PMI, vorrebbero differenziar-



Stampi (Fonte: SolidWorks).

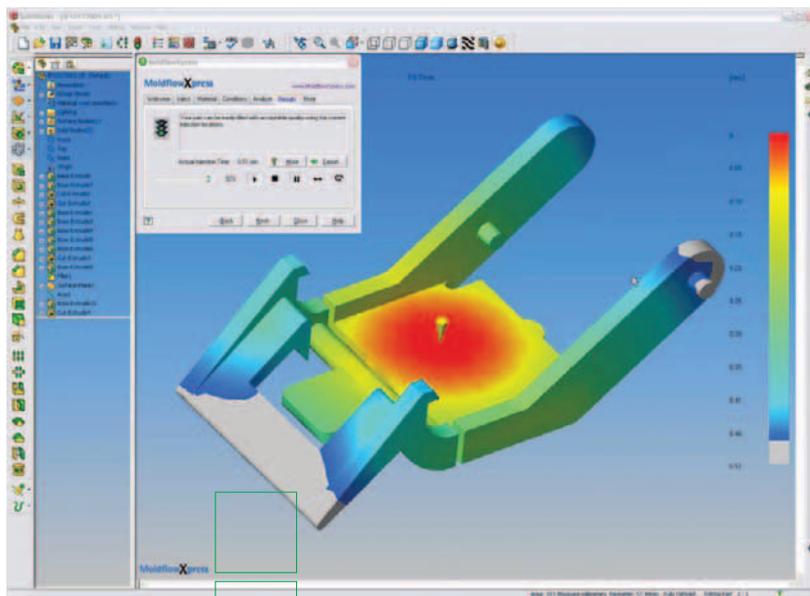
si tramite l'innovazione di prodotto per essere più competitive, conquistare nuovi mercati e ridurre i costi di produzione; esse si scontrano, però, con gli aspetti economici, di limitate risorse, di concorrenza dei Paesi asiatici, di reingegnerizzazione e ottimizzazione dei prodotti.

La richiesta è quindi quella di poter sviluppare e produrre in maniera più flessibile, snella e veloce (si parla, infatti, da tempo, di lean manufacturing e di lean product development), ottimizzata rispetto alle risorse e che permetta di eliminare i classici problemi che possono essere riconducibili a ritardi, scarsa qualità, carenze

Infatti, da una ricerca condotta da Advbocle & Partners sull'innovazione di prodotto e presentata nell'Aprile di quest'anno al seminario 'Lo sviluppo dei nuovi prodotti dall'ideazione all'industrializzazione: come innovare?', emerge che "...i dati di prodotto sono gestiti via software, ma spesso rimangono nell'ambito del proprio ufficio tecnico non risultando condivisibili dalle altre aree aziendali o dagli altri uffici del gruppo".

IL PUNTO DI VISTA DELLE AZIENDE CAD

Oggi giorno ormai qualsiasi CAD, anche quelli della fascia intermedia, è in



Simulazione stampaggio a iniezione con MoldflowXpress (Fonte: SolidWorks).

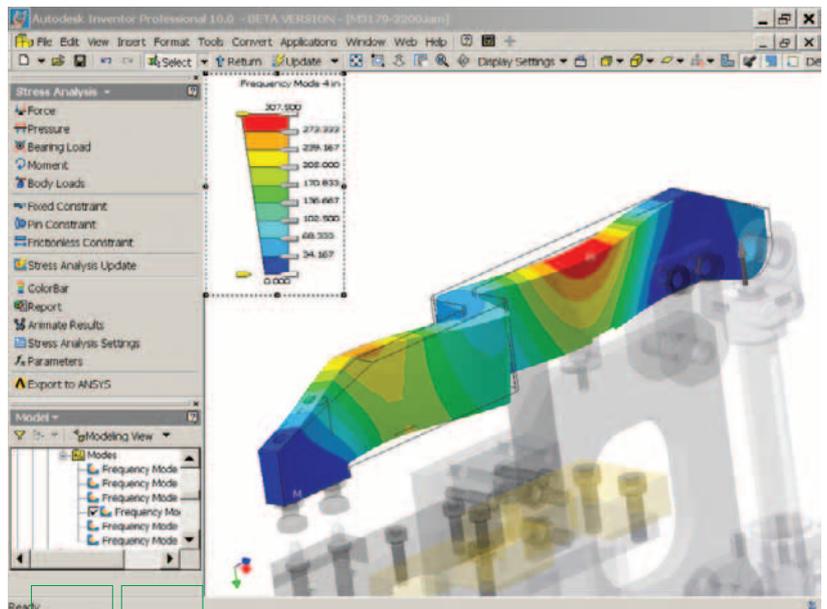
grado di fare praticamente tutto; i prodotti si trovano quindi allineati grosso modo sulle stesse potenzialità e funzionalità.

Nati come modellatori solidi, questi software hanno dovuto implementare, di revisione in revisione, di semestre in semestre, nuovi applicativi e nuove funzioni, sia per controbattere - o anticipare - la concorrenza, sia per soddisfare le esigenze degli utilizzatori che, come abbiamo visto, sono le più svariate. Per l'utente questa situazione può anche voler dire: necessità di cambiare spesso i PC con nuovo hardware più potente e più veloce, tempo e ancora tempo per apprendere le nuove funzioni e i nuovi comandi, programmi più complessi.

Al fine di ottenere un reale miglioramento sembra che l'industria produttrice di CAD stia seguendo una filosofia di sviluppo orientata all'utente.

Ne è un esempio l'approccio di Solid Edge che per la sua ultima versione ha inserito la modalità Apprentice e l'Assistente Comandi; queste funzioni puntano a semplificare l'utilizzo del sistema e a guidare l'utente attraverso le azioni necessarie per produrre modelli CAD in maniera più rapida. Con l'assistente d'errore delle feature, quando accade un errore vengono suggerite le possibili azioni correttive.

Un'altra interessante novità è il Command Finder, grazie al quale gli utenti



Analisi FEM (Fonte: Autodesk Inventor).

che non conoscono il nome o la posizione esatta di un comando, possono rintracciarlo facilmente.

Praticamente tutti i CAD sono caratterizzati dalla presenza dei cosiddetti tutorial e da veri e propri corsi di addestramento in linea, che consentono agli utenti di apprendere ed esercitarsi su diversi argomenti e specifiche funzionalità dei prodotti.

CONCLUSIONI

Se esaminiamo il ciclo di vita di un software CAD possiamo notare come, soprattutto nei primi tempi, i prodotti siano trainati dalla tecnologia e ricchi di funzioni, le quali diventano la

dichiarazione programmatica del prodotto. Poi, questo diventa maturo (tutti offrono tecnologie simili e confrontabili) e allora sono - o dovrebbero essere - altre caratteristiche ad acquistare maggiore importanza come, ad esempio, l'affidabilità, la funzionalità, il giusto prezzo, la semplicità d'uso (che per l'utente si traduce in tempo e quindi in costo).

In definitiva, occorre progettare i software, e le interfacce soprattutto, per gli utenti in modo da evitare quello che viene definito attrito cognitivo; e questa sembra che sia la strada intrapresa dalle aziende produttrici di CAD. Inoltre, il fuoco si sposta, per la modellazione 3D, sul prodotto, per la progettazione, sul recupero della co-

noscenza, per la verifica del prodotto, sulla simulazione virtuale, nella gestione dei processi, sul PDM e PLM e la condivisione delle informazioni.

Ricordiamo, infine, con Guglielmo d'Occam che "...invano si fa con molte cose ciò che può essere fatto con poche".

L'ingegner Silvestro Blatto, consulente CAx, è il General Manager della SOFTIDEA S.a.s. di Milano.