

PROGETTAZIONE DI NUOVA GENERAZIONE

IN CHE MODO LE NUOVE TECNOLOGIE DI MODELLAZIONE
POSSONO AUMENTARE LA PRODUTTIVITÀ DI
PROGETTAZIONE NELLE PMI

LIFECYCLE

INSIGHTS

LA PRODUTTIVITÀ NELLE PMI

Oggi, il tempo è una risorsa estremamente preziosa per gli ingegneri delle piccole e medie imprese. Hanno letteralmente troppo lavoro da fare e devono assumersi tutte le responsabilità di progettazione, nonché collaborare con fornitori, partner e clienti. Inoltre, è necessario dedicare tempo alla produzione per identificare e risolvere i problemi in sospeso che interessano i prodotti. La lista può andare avanti all'infinito. Quando un ingegnere si siede alla scrivania *deve* essere altamente produttivo.

Una delle principali responsabilità di un ingegnere è quella di costruire la geometria digitale dei propri progetti. La geometria permette, infatti, di controllare la forma e aggiustarla, è essenziale per l'analisi, aiuta a generare i percorsi utensile che guidano i macchinari CNC ed è utilizzata per sviluppare i progetti. La geometria del progetto è alla base di molte attività a valle.

Di recente, la produttività nella produzione della geometria è aumentata notevolmente. La modellazione parametrica consente agli ingegneri di catturare meticolosamente gli intenti progettuali con funzionalità di controllo dimensionale, consentendo cambiamenti più rapidi e intelligenti. La modellazione diretta, invece, consente di spingere, tirare e trascinare la geometria del progetto in modo semplice e veloce. Entrambi gli approcci di modellazione sono stati molto utili agli ingegneri.

Tuttavia, la produttività di alcune attività di progettazione non è migliorata. Manca ancora un supporto efficiente per il Reverse Engineering, in cui i componenti esistenti vengono digitalizzati e salvati sotto forma di geometria mesh. Il Generative Design, che utilizza metodologie software per generare alternative di progettazione, ha come risultato una geometria mesh. Le attività di stampa 3D, che si basano anch'esse sulla geometria mesh, necessitano di modifiche. Tutte e tre le attività utilizzano dati a

facette, ma la modellazione parametrica e diretta non operano con questo tipo di geometria.

Esistono, tuttavia, tecnologie che permettono di lavorare con la geometria mesh. La modellazione a faccette, ad esempio, consente agli ingegneri di ottimizzare la qualità delle mesh, nonché aggiungere o rimuovere del materiale. Fino a poco tempo fa, il problema principale era dato dal fatto che la modellazione parametrica, diretta e a faccette non erano integrate insieme in un'unica applicazione CAD. Per questo motivo, gli ingegneri dovevano spostare continuamente la geometria da un software all'altro, con conseguenti errori di conversione e maggiore tempo perso dagli utenti nell'apprendimento di interfacce diverse. Pertanto, queste attività richiedevano ingenti investimenti di tempo, riducendo la produttività degli ingegneri.

Fortunatamente, stanno emergendo nuove soluzioni che colmano questa lacuna. Alcune applicazioni CAD hanno ampliato le proprie funzionalità per includere la modellazione parametrica, diretta e a faccette all'interno di un singolo ambiente. Questo promette di aumentare la produttività degli ingegneri all'interno delle piccole e medie imprese.

Questo eBook vuole approfondire tutti questi argomenti. Si illustreranno nel dettaglio le attuali sfide degli ingegneri all'interno delle PMI, le attività di progettazione che richiedono maggiore supporto, nonché gli svantaggi delle soluzioni tradizionali e i vantaggi delle nuove soluzioni. Gli ingegneri di oggi non possono permettersi perdite di produttività. Le applicazioni CAD, che integrano funzionalità di modellazione parametrica, diretta e a faccette, rappresentano una soluzione concreta a questo problema.

TROPPE RESPONSABILITÀ, TROPPO POCO TEMPO

Ogni membro di una piccola o media impresa deve svolgere ruoli diversi e assumere un'ampia gamma di responsabilità. Gli ingegneri di queste aziende non fanno eccezione.

INGEGNERI “TUTTOFARE”

Nelle aziende più grandi, la maggior parte degli ingegneri si specializza in alcuni aspetti del processo di progettazione e sviluppo. Un analista, ad esempio, potrebbe eseguire simulazioni tutto il giorno e un ingegnere potrebbe occuparsi esclusivamente dei test. Ci sono gruppi di ingegneri adibiti unicamente allo sviluppo di concept per i nuovi prodotti e altri che gestiscono i progetti dei fornitori e la loro integrazione nei processi di sviluppo. Questi ingegneri specializzati sono spesso altamente qualificati per operare all'interno di un sottoinsieme ben definito di responsabilità di progettazione.

Gli ingegneri delle PMI non hanno questo lusso. Dal momento che sono meno numerosi, devono occuparsi di tutto. Questo significa non solo che devono assumersi diverse responsabilità, ma anche che il loro programma giornaliero può variare notevolmente. Un giorno, potrebbero rimanere alla propria scrivania a svolgere lavori di progettazione, il giorno dopo ispezionare il progetto di un fornitore e quello dopo ancora potrebbero effettuare una simulazione e prepararsi per un test fisico. Questi ingegneri sono più generalisti e versatili, e devono assumersi l'intero spettro delle responsabilità di progettazione.

Poiché gli ingegneri delle aziende più piccole devono fare tutto, sono loro ad utilizzare i vari strumenti software necessari a svolgere tali attività. Pertanto, sono loro che sviluppano i nuovi progetti e configurano quelli vecchi mediante la modellazione

parametrica, modificano i progetti legacy con la modellazione diretta e manipolano la geometria mesh attraverso la modellazione a faccette.

Con un programma così intenso, questi ingegneri non hanno il tempo necessario per imparare ad utilizzare applicazioni specifiche. Il software CAD dovrebbe servire da supporto, non rappresentare un ostacolo. Gli ingegneri “tuttofare” saranno quindi più produttivi se dispongono di un unico strumento in grado di gestire tutte le loro attività.

CONSOLIDAMENTO DELLE RESPONSABILITÀ IT

Un altro aspetto relativo alla progettazione all'interno delle PMI riguarda l'indipendenza relativa dell'IT. Spesso, nelle grandi aziende è presente un gruppo centralizzato di manager responsabile dell'installazione, dell'aggiornamento e della manutenzione di applicazioni software come il CAD. Nelle aziende più piccole, invece, gli ingegneri devono occuparsene da soli.

Dato l'ingente carico di lavoro, il tempo impiegato per l'installazione e per l'aggiornamento del software va a discapito del tempo impiegato nella progettazione e nello sviluppo dei prodotti. Benché la razionalizzazione delle applicazioni software sia spesso un'iniziativa delle aziende più grandi, sono gli ingegneri delle PMI a trarne il massimo beneficio. L'utilizzo di una tecnologia che permette di svolgere molteplici funzioni è una vittoria per gli ingegneri, se non altro per evitare la gestione IT di applicazioni software diverse. Per questi ingegneri, il consolidamento IT è una cosa positiva.

SCENARI DI PROGETTAZIONE BASATI SULLA GEOMETRIA MESH

La progettazione di un prodotto può includere nuove fasi di sviluppo in cui la progettazione si avvale della modellazione parametrica. Molte aziende stanno cercando di aumentare il riutilizzo dei progetti laddove la modellazione diretta è ampiamente utilizzata. Infine, una terza categoria di attività basate sulla geometria mesh prevede l'utilizzo della modellazione a faccette. Questa sezione illustrerà gli scenari in cui è richiesto l'utilizzo della geometria mesh.

REVERSE ENGINEERING

Il Reverse Engineering riguarda il processo di estrazione della geometria da un oggetto o prodotto fisico esistente. Può essere utilizzato per sviluppare un nuovo progetto che migliori il componente esistente o sviluppare un nuovo componente che si adatti al progetto già in uso. In ogni caso, il Reverse Engineering è fondamentale quando non sono disponibili rappresentazioni per il prodotto esistente. Ad esempio, se il produttore dell'articolo non esiste più o se il prodotto è stato sviluppato prima dell'era digitale, i progetti potrebbero non essere disponibili. Indipendentemente dalla ragione per cui è necessario l'utilizzo del Reverse Engineering, l'azienda deve partire dal prodotto esistente e lavorare a ritroso, sviluppando modelli a partire dall'oggetto.

Il Reverse Engineering di tali componenti può comportare studi, test fisici e smantellamento del prodotto esistente per comprenderne il funzionamento. In definitiva, una rappresentazione digitale 3D deve essere prodotta per le tradizionali attività di sviluppo a valle quali fornitura, produzione, controllo di qualità, ecc. La produzione di tale rappresentazione digitale spesso implica la scansione 3D.

Durante la scansione di un oggetto fisico, i singoli sensori effettuano migliaia di misurazioni dell'articolo e producono una nuvola di punti. Il software di modellazione crea quindi piani tra questi punti, e il risultato ottenuto rappresenta una geometria mesh.

Sono molte le permutazioni coinvolte nel Reverse Engineering, a seconda dell'obiettivo finale. Questi obiettivi comprendono:

- **Scan-to-Surface:** Qui, l'ingegnere scansiona l'oggetto fisico e sviluppa un modello di superficie 3D digitale, per integrarlo poi in un progetto creato mediante modellazione parametrica e diretta.
- **Scan-to-Print:** In questo scenario, l'ingegnere scansiona l'oggetto fisico e utilizza la stampa 3D per produrre una copia fisica. È interessante notare come questo percorso abbandoni completamente l'approccio tradizionale alla modellazione.
- **Scan-to-Toolpath:** In questo caso, l'ingegnere scansiona l'oggetto fisico e lo riproduce avvalendosi di metodi di lavorazione tradizionali.

Tuttavia, in ciascuno di questi casi potrebbero essere necessarie delle modifiche. Un ingegnere potrebbe dover scansionare l'oggetto fisico e aggiungere fori, nervature o altri tipi di geometria necessari al montaggio o al fissaggio. In tali scenari, l'utilizzo della geometria mesh nelle applicazioni CAD tradizionali genera geometrie disgiunte o spezzate perché queste applicazioni non offrono la giusta combinazione di funzionalità.

GENERATIVE DESIGN

A differenza del Reverse Engineering, il Generative Design rappresenta uno dei progressi più recenti in campo tecnologico. Si basa sull'idea generale che gli strumenti software siano in grado di produrre un dato numero di alternative di progettazione, in funzione dei vincoli specificati. Il Generative Design si avvale di funzionalità quali l'ottimizzazione topologica, per eseguire simulazioni strutturali e rimuovere materiale non utile alla resistenza ai carichi. È in grado, infatti, di riprodurre comportamenti presenti in natura, come la crescita delle colonie di batteri o l'evoluzione delle strutture ossee per ottimizzare i rapporti resistenza-peso. Il Generative Design applica tali comportamenti per automatizzare la generazione di diverse alternative di progettazione. Considerando l'intenso programma degli ingegneri di oggi, un agente autonomo, in grado di fornire loro soluzioni alternative da considerare, è estremamente vantaggioso.

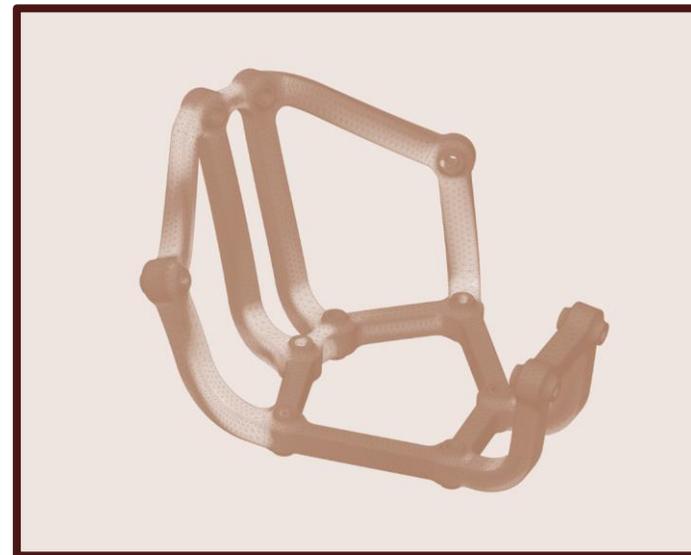
Oggi, il Generative Design si basa sull'analisi a elementi finiti (FEA, Finite Element Analysis), che suddivide i progetti in elementi e vertici. Man mano che il materiale viene rimosso, il software elimina alcuni tra gli elementi non portanti. Come per il Reverse Engineering, l'output finale del Generative Design è costituito dalla geometria mesh.

Una volta selezionato uno dei progetti realizzati mediante Generative Design, l'ingegnere dovrà utilizzarlo nel resto del processo di sviluppo. Qui di seguito saranno illustrati alcuni di questi casi d'uso:

- **Mesh-to-Surface:** Con questa attività, l'ingegnere sviluppa un modello 3D tradizionale dalla geometria mesh. Questo accade quando si vuole integrare il risultato del Generative Design in un progetto creato utilizzando le funzionalità di modellazione parametrica e diretta.

- **Mesh-to-Print:** Qui, l'ingegnere stampa il progetto avvalendosi della stampa 3D anziché dei metodi di lavorazione.
- **Mesh-to-Toolpath:** In questo caso, l'ingegnere utilizza la lavorazione per produrre la geometria mesh ottenuta dal processo di Generative Design.

Come per il Reverse Engineering, ciascuno di questi casi può richiedere alcune modifiche. Per l'assemblaggio, ad esempio, potrebbe essere necessaria l'aggiunta di elementi quali fori, tasche, nervature o la rimozione di altre feature. Inoltre, i componenti sviluppati in questo modo saranno probabilmente posizionati vicino ai modelli di rappresentazione per contorni (B-Rep.) in un assieme. Come per il Reverse Engineering, l'utilizzo della geometria mesh nelle applicazioni CAD tradizionali genera geometrie disgiunte o spezzate perché queste applicazioni non offrono la giusta combinazione di funzionalità.



STAMPA 3D

La stampa 3D, un processo di produzione che crea elementi fisici da modelli 3D sovrapponendo strati sottili di materiale, è uno dei progressi più recenti in materia di progettazione. Oggi, gli ingegneri si avvalgono di questo processo per realizzare prototipi rapidamente e alcuni produttori lo utilizzano per creare componenti da utilizzare in produzione.

L'input per la stampa 3D è la geometria mesh. Ciò significa che gli ingegneri devono esportare i propri modelli 3D, ottenuti sia mediante modellazione parametrica o diretta sia tramite modellazione a faccette, ed esportarli in formato mesh. In questo caso, gli ingegneri potrebbero dover modificare l'output migliorando la qualità della mesh o aggiungendo/rimuovendo elementi geometrici come fori e nervature. Anche in questo caso, le applicazioni CAD tradizionali risultano inadeguate, poiché non agevolano il lavoro con la geometria mesh.

SCAMBIO DI PROGETTI CON I FORNITORI

Un altro scenario che vede l'utilizzo sempre più frequente della geometria mesh riguarda lo scambio dei dati di progettazione con i fornitori o con i siti Web dei fornitori di parti. Invece di condividere i file CAD nativi, che a volte contengono informazioni di progettazione considerate proprietà intellettuale, alcune aziende hanno optato per la condivisione di modelli di geometria mesh. Ciò riguarda in modo particolare gli assiemi che utilizzano i componenti standard disponibili sul mercato. Gli ingegneri, di conseguenza, devono incorporare la geometria mesh nel loro progetto.

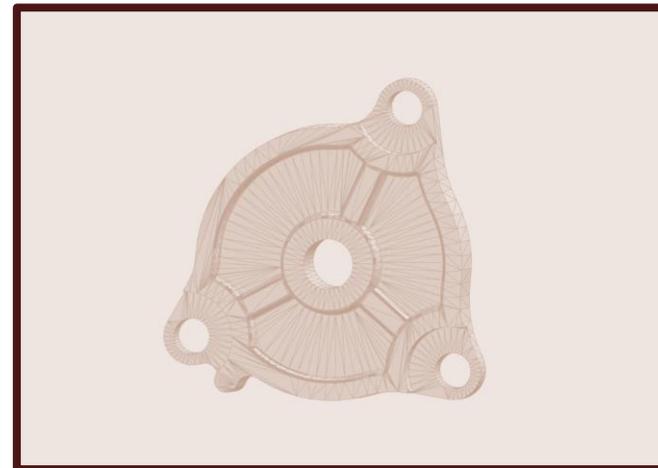
Ancora una volta, gli ingegneri potrebbero dover apportare modifiche per adattare questi modelli ai propri progetti. Anche in

questo caso, le applicazioni CAD tradizionali risultano inadeguate, poiché non consentono di lavorare con la geometria mesh.

CONCETTI CHIAVE

In totale, sono quattro gli scenari distinti che prevedono l'utilizzo della geometria mesh. Il Reverse Engineering consente agli ingegneri di scansionare oggetti fisici per la replica o come base per un nuovo progetto. Il Generative Design produce autonomamente alternative progettuali basate su vincoli. La stampa 3D permette agli ingegneri di stampare le parti in modo semplice e veloce. Infine, diversi fornitori scelgono di fornire modelli digitali sotto forma di geometria mesh.

In ciascuno di questi casi, gli ingegneri non solo devono importare tali modelli in formato mesh, ma devono anche poterli modificare. Le applicazioni CAD tradizionali non dispongono di questa funzionalità, costringendo gli ingegneri a utilizzare applicazioni specifiche che ne compromettono la produttività. Questi necessitano, infatti, di applicazioni CAD che integrano insieme le funzionalità di modellazione parametrica, diretta e a faccette.



WORKFLOW TRADIZIONALE DISGIUNTO

La geometria mesh sta acquistando sempre più importanza all'interno del processo di progettazione grazie al Reverse Engineering, al Generative Design, alla stampa 3D e allo scambio dei progetti con i fornitori. Naturalmente, gli ingegneri dispongono anche di tecnologie tradizionali per lavorare con questi tipi di progetti. Tuttavia, l'utilizzo di questi strumenti convenzionali implica spesso un workflow disgiunto e interrotto.

FUNZIONALITÀ DI MODELLAZIONE

Come osservato in precedenza, esistono due forme di modellazione geometrica tradizionale. La modellazione parametrica può essere utilizzata per creare un modello feature-by-feature, mediante controlli dimensionali parametrici. La modellazione diretta, invece, modifica la geometria esistente spingendo, tirando e trascinando il modello. Entrambi questi approcci di modellazione funzionano con rappresentazioni B-Rep., in cui la geometria è rappresentata da superfici continue piane o curve.

La geometria mesh, al contrario, è costituita da una nuvola di punti che rappresentano la superficie esterna di un progetto. Alcune applicazioni CAD la convertono in una geometria solida, creando triangoli o trapezi piani e cucendoli insieme in un solido perfetto. La modellazione a faccette consente agli ingegneri di migliorare la qualità della mesh risultante e modificarne la geometria, aggiungendo o rimuovendo materiale. Le applicazioni CAD tradizionali, utilizzate per la realizzazione di modelli 3D e altri elementi, utilizzano spesso una combinazione di modellazione parametrica e diretta, entrambe aventi come risultato rappresentazioni B-Rep. Purtroppo però, solo in pochi offrono la modellazione a faccette insieme alle funzionalità convenzionali.

Poiché la maggior parte delle applicazioni CAD non è in grado di operare con la geometria mesh, gli ingegneri devono considerare applicazioni specifiche stand-alone, che includono la modellazione a faccette. Teoricamente, gli ingegneri possono utilizzare insieme sia le applicazioni CAD tradizionali sia queste applicazioni specifiche. Tuttavia, questo scenario presenta numerosi svantaggi.

APPRENDIMENTO CONTINUO DELLE APPLICAZIONI

È importante tenere presente il contesto quando si valutano i vantaggi o gli svantaggi dell'utilizzo di una o più tecnologie. Come affermato in precedenza, gli ingegneri delle piccole e medie imprese hanno diverse responsabilità. Spesso non sono nemmeno alla propria scrivania. Quando devono svolgere un'attività, questa deve essere eseguita in modo efficiente, altrimenti la loro produttività ne risentirebbe.

Qui si incontra il primo svantaggio dell'utilizzo di due applicazioni software separate per lavorare con la geometria: gli ingegneri devono imparare ad usarle entrambe. Ciò comporta un investimento iniziale in termini di tempo. Occorre tenere presente, tuttavia, che il ricorso alla geometria mesh potrebbe essere solo occasionale. Quando un ingegnere non utilizza per un periodo di tempo un'applicazione specifica e improvvisamente ne ha bisogno per completare un'attività, spesso deve *imparare nuovamente* ad utilizzarla. E questo richiede del tempo. Quindi, se passano ancora dei mesi tra un utilizzo e l'altro, l'ingegnere, probabilmente, si ritroverà nella situazione iniziale. Ciò rappresenta una perdita di produttività per l'ingegnere e possibili interruzioni nello sviluppo del progetto.

PROCESSI DI PROGETTAZIONE INTERROTTI

Indipendentemente dal numero di strumenti di progettazione utilizzati durante lo sviluppo, la fase finale consiste nel fornire un modello unico alle figure a valle, come acquirenti, operatori, tester ecc. Ciò significa che qualsiasi lavoro svolto utilizzando le applicazioni CAD tradizionali e l'applicazione specifica deve essere unito in un modo o nell'altro.

Se si ha già familiarità con lo scambio di geometria tra le applicazioni CAD, allora si conoscono anche i problemi che questa operazione può generare. Lo spostamento di un modello da un software all'altro spesso comporta il disallineamento o la perdita di superfici, linee o punti. Questo causa una "rottura" del modello, perché non rappresenta più il progetto, e gli ingegneri devono risolvere questo tipo di problema ogni volta che la geometria passa da un software all'altro.

Lo stesso vale per lo spostamento continuo della geometria tra le applicazioni CAD tradizionali e applicazioni specifiche. Questo passaggio è soggetto agli stessi problemi e implica una maggiore perdita di tempo per gli ingegneri e possibili interruzioni nello sviluppo del progetto.

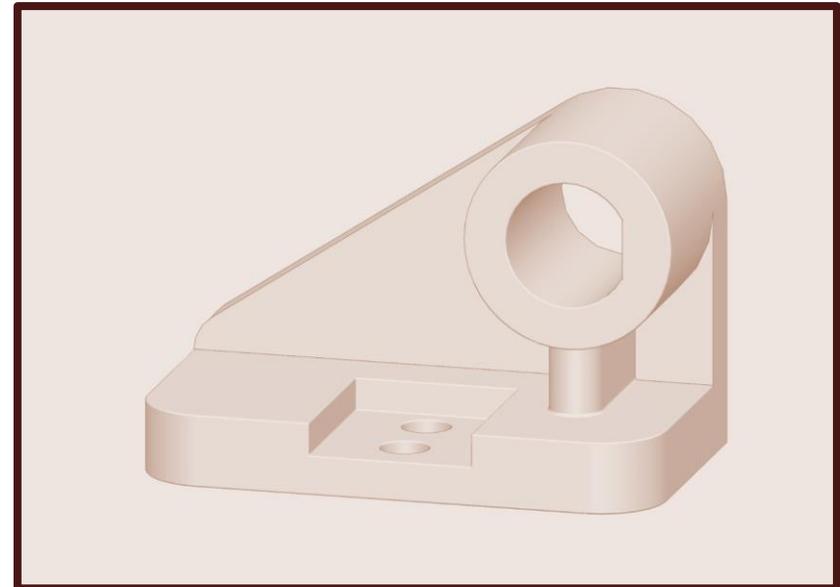
GESTIONE DI UN'ALTRA APPLICAZIONE SOFTWARE

Come osservato in precedenza, gli ingegneri delle PMI ricoprono spesso anche il ruolo di specialisti IT. La razionalizzazione degli strumenti software, più che nelle grandi aziende, offre vantaggi soprattutto a questi ingegneri.

In questo contesto, l'installazione, l'aggiornamento e la manutenzione di un'applicazione software specifica rappresenta un ulteriore onere a carico dell'ingegnere, sottraendo tempo prezioso che avrebbe potuto dedicare alla progettazione e allo sviluppo.

CONCETTI CHIAVE

Teoricamente, gli ingegneri possono utilizzare insieme sia le applicazioni CAD tradizionali per la modellazione parametrica e diretta, sia le applicazioni specifiche per la modellazione a faccette. Ciò comporta tuttavia una serie di implicazioni. Gli ingegneri devono dedicare tempo all'apprendimento continuo di software specifici. Devono spostare continuamente la geometria da un software all'altro e gestire un'ulteriore applicazione software. Tutto ciò richiede più tempo, riduce la produttività e implica ritardi nel programma di sviluppo.



WORKFLOW INTEGRATO GRAZIE A SOLUZIONI INNOVATIVE

Gli ingegneri che si trovano costretti a utilizzare due o più applicazioni per lavorare con la geometria mesh diventano meno produttivi. Fortunatamente, le funzionalità di alcune applicazioni CAD sono state ampliate per includere la modellazione parametrica, diretta e a faccette. Questi strumenti consentono agli ingegneri di combinare queste funzioni a seconda delle diverse attività, supportando i seguenti scenari:

- **Geometria mesh e rappresentazione B-Rep:** grazie alla nuova funzionalità di modellazione a faccette, la geometria mesh non deve necessariamente essere trasformata in geometria di rappresentazione per contorni. Invece, può essere modificata a seconda delle esigenze e utilizzata insieme ai modelli prodotti mediante modellazione parametrica e diretta. I progetti ottenuti dal Reverse Engineering e dal Generative Design possono essere inseriti facilmente accanto alla geometria tradizionale.
- **Trasferimento della geometria mesh alla produzione:** in passato, gli ingegneri dovevano convertire la geometria mesh in rappresentazioni B-Rep. prima di poterla modificare, stampare o lavorare; oggi questo ulteriore passaggio non è necessario. Un ingegnere può semplicemente modificare la geometria mesh, aggiungendo o rimuovendo il materiale a seconda dell'esigenza, prima di utilizzarlo per le attività di stampa o lavorazione 3D. Questo approccio ha consentito di eliminare completamente un'attività che in passato richiedeva un notevole investimento di tempo.
- **Preparazione dei modelli per la stampa 3D:** un altro scenario supportato da questo tipo di tecnologia integrata è l'aggiustamento o la modifica della geometria mesh in preparazione alla stampa 3D. In questo caso, gli ingegneri possono modificare il modello o persino la qualità della geometria mesh prima di inviarla a una stampante 3D. In passato, questa geometria doveva essere trasformata prima in una rappresentazione B-Rep. Ora, tale passaggio può essere eliminato.

Grazie all'integrazione di queste funzionalità in una singola applicazione CAD, gli ingegneri delle PMI possono ottenere vantaggi significativi. Non devono apprendere continuamente nuove applicazioni software. Non devono installare e gestire ulteriori tecnologie. Possono combinare le funzioni di modellazione che soddisfano al meglio le loro esigenze, senza comprometterne i risultati e, soprattutto, senza sacrificare la produttività.

RIEPILOGO E CONCLUSIONI

Oggi, gli ingegneri delle PMI sono responsabili di una gamma più ampia di responsabilità in materia di progettazione, IT e altre aree, rispetto ai colleghi nelle grandi aziende. Tuttavia, devono gestire tempistiche più ridotte, quindi la produttività diventa un fattore essenziale sia per gli ingegneri sia per l'azienda.

SCENARI BASATI SULLA GEOMETRIA MESH

La modellazione parametrica e la modellazione diretta sono funzionalità di progettazione estremamente potenti. Tuttavia, la geometria mesh sta diventando sempre più diffusa, poiché gli ingegneri si avvalgono del Reverse Engineering per creare rappresentazioni digitali dei progetti esistenti e del Generative Design per produrre una più ampia varietà di alternative funzionali al fine di realizzare prodotti migliori. La stampa 3D offre un modo più veloce per creare prototipi e fabbricare parti. Infine, i fornitori offrono sempre più spesso modelli che integrano la geometria mesh. Tutti questi scenari si basano sulla geometria mesh; ma è altrettanto importante integrare questo tipo di modelli con la geometria B-Rep prodotta dalla modellazione parametrica e diretta.

WORKFLOW TRADIZIONALE DISGIUNTO

Oggi, la maggior parte delle applicazioni CAD offre solo funzionalità di modellazione parametrica e diretta. Questo significa che gli ingegneri devono considerare applicazioni specifiche per lavorare con la geometria mesh. Una situazione difficile per questi ingegneri, che devono apprendere continuamente ad utilizzare nuovi strumenti ogni volta che necessitano di lavorare con la geometria mesh. Inoltre, questo tipo di approccio presenta sfide significative anche nello spostamento continuo della geometria da un software all'altro,

con conseguenti interruzioni della geometria. Questo comporta l'installazione, l'aggiornamento e la manutenzione di un'ulteriore applicazione software da parte degli ingegneri già oberati di lavoro.

WORKFLOW PROGRESSIVO INTEGRATO

Fortunatamente, alcune applicazioni CAD hanno ampliato le proprie funzionalità per includere la modellazione parametrica, diretta e a faccette all'interno di un singolo ambiente. Ciò consente agli ingegneri di lavorare con la geometria mesh insieme alla geometria B-Rep., evitando la conversione della geometria mesh nei modelli tradizionali, creati attraverso la modellazione parametrica e diretta. Inoltre, possono manipolare direttamente la geometria mesh e trasferirla alla produzione o alla stampa 3D. Questa combinazione di funzionalità consente agli ingegneri di ottimizzare il proprio tempo, aumentando di conseguenza la produttività.

IN CONCLUSIONE

Per troppo tempo, la geometria mesh è stata vista come un aspetto marginale della progettazione. Tuttavia, a seguito della sua diffusione, la produttività degli ingegneri sta diminuendo. Le applicazioni CAD che offrono funzionalità integrate di modellazione parametrica, diretta e a faccette promettono di compiere passi verso una maggiore produttività.



© 2017 LC-Insights LLC

Chad Jackson lavora come analista, ricercatore e blogger presso [Lifecycle Insights](#), offrendo approfondimenti su tecnologie di progettazione e sviluppo, come CAD, CAE, PDM & PLM. chad.jackson@lifecycleinsights.com