

Quando c'è bisogno di molte anime

Il lavoro della modellaria moderna è sempre più orientato alla tecnologia: funzioni informatiche ottimizzano i dati, levigano le linee di chiusura, creano un modello completo.

Sono capaci di separare automaticamente matrice, punzone, inserti e carrelli per ottenere le anime; utilizzano l'analisi degli angoli di sforno per individuare sottosquadri e aree critiche, evidenziandole mediante una mappa di colori. Per consegnare in fonderia un prodotto esente da imperfezioni, in tempi sempre più brevi

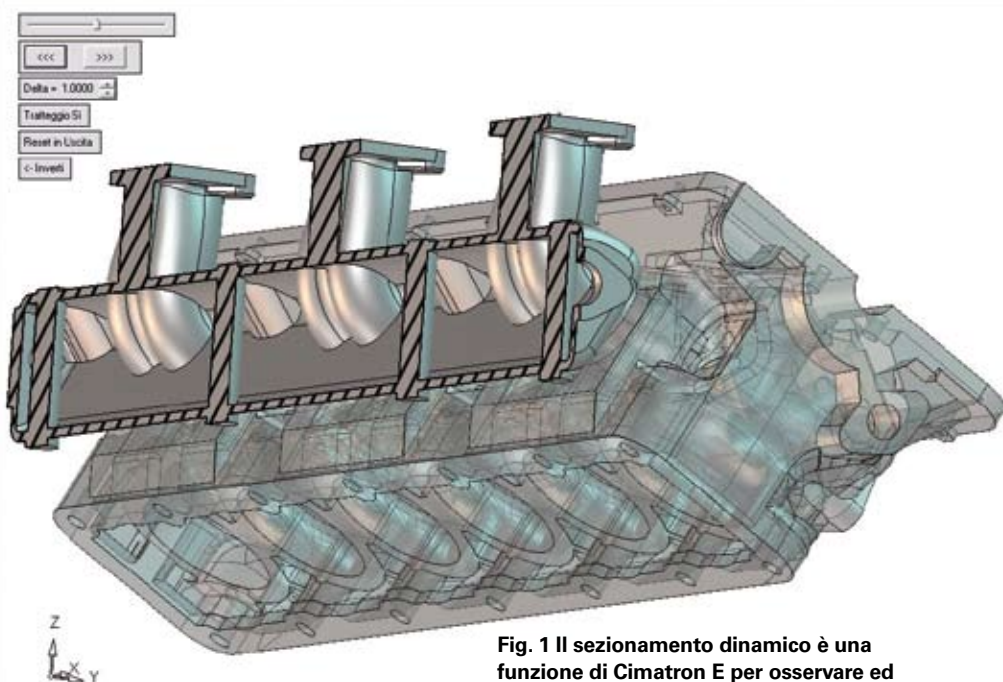


Fig. 1 Il sezionamento dinamico è una funzione di Cimatron E per osservare ed esaminare ogni area del modello.

Incastri niente affatto semplici

La Modellaria Borsari e Michelini opera a Modena dall'inizio degli anni Novanta; progetta e costruisce modelli e attrezzature per fonderia in legno, resina e metallo, prototipi industriali in genere, modelli per sottovuoto e per vetroresina. I manufatti sono destinati ai settori più disparati della meccanica, da quello dell'automobile all'oleodinamica, ai distributori, ai motoriduttori. Il cliente principale è ormai la fonderia, che, assumendo sempre più spesso il ruolo di capocommessa, propone di volta in volta questo o quel progetto ed è chiamata a consegnare il

prodotto semilavorato o addirittura il pezzo già completo di eventuali lavorazioni meccaniche. Deve quindi preoccuparsi del modello e di tutto ciò che segue, affidandone la realizzazione a esperti del campo. Numerosi e prestigiosi progetti sono stati portati a termine dalla Modellaria Borsari in un mercato di nicchia come quello del rifacimento di motori completi per auto d'epoca in collaborazione con restauratori ufficiali delle case automobilistiche; si tratta di vetture del valore di milioni di euro.

Gianni Borsari, amministratore dell'azienda modenese, prosegue: «Data la nostra esperienza maturata sul campo e nel tempo, ci siamo

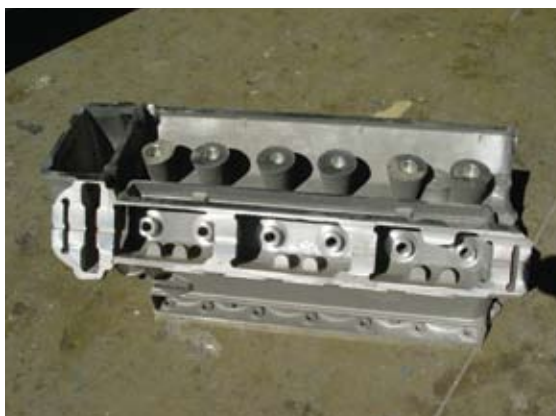
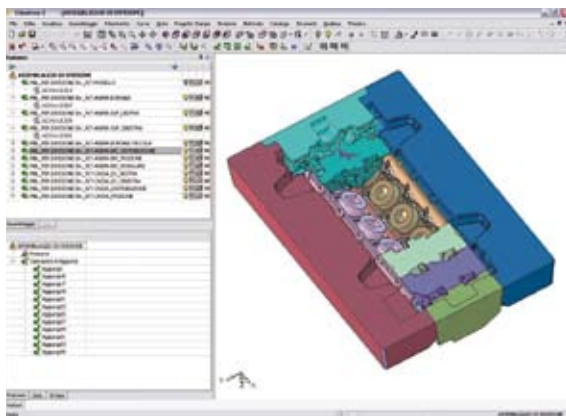


Fig. 2
La simulazione del ramolaggio con tutti gli ingombri.

Fig. 3 Motore (6 cilindri in linea) a testa fissa.

Fig. 4 Ramolaggio di tutte le anime per la fusione di cilindro in ghisa (per un'auto d'epoca).

ormai specializzati nelle cose difficili; interveniamo ogni volta che si presentano gravi problemi di forma o di ingegnerizzazione. La difficoltà maggiore nell'ottenere un modello sta tutta nel trovare la strada più semplice per mettere assieme tutte le parti e per poter realizzare le anime nella maniera più semplice. Spesso abbiamo a che fare con pezzi composti da 8, 15, o 20 anime; tutte devono entrare nel corretto ordine e nella posizione giusta nell'attrezzatura senza interferenze e con precisione».

È la fase chiamata in gergo "ramolaggio", una operazione svolta in fonderia per introdurre le anime. E l'unico modo per essere sicuri che questa importante preparazione si svolga in sicurezza di risultato è la simulazione al computer: nella Modelleria Borsari, indipendentemente dalla sorgente dei dati, tutte le attrezzature vengono progettate al calcolatore. Molto spesso il cliente chiede di riprodurre modelli per cui esistono solo vecchie attrezzature o magari il campione fisico. Continua Gianni Borsari: «Il nostro obiettivo è sempre riportare la matematica all'interno del computer; eseguiamo quindi scansioni esterne o riproduciamo l'interno mediante calchi in gomma e sezionamenti. Complessità e precisione sono le caratteristiche del nostro lavoro, unitamente alle idee chiare per imboccare la strada giusta. Dobbiamo anche preoccuparci

che nella colata non si formino soffiature, impurità o qualunque altro problema. Per ottenere ciò, dobbiamo inserire le anime e le "portate" in posizioni ben precise dell'impronta, favorendo al massimo il ramolaggio, una fase delicata che richiede grande precisione proprio a monte, nella costruzione delle anime. Occorre determinare il giusto gioco nell'inserimento di queste ultime per evitare interferenze; inoltre va posta particolare attenzione allo spessore, che deve essere mantenuto uniforme o variato solo dove è necessario».

Le vendite virtuali comprimono i tempi

Il mercato è sempre più frenetico; una volta fatto l'ordine, il cliente vuole lo stampo immediatamente, a volte con pretese del tutto eccessive. Oggi nessuno vuole più rischiare di riempire il magazzino con prodotti invenduti, quindi l'ufficio commerciale presenta solo prototipi, valutando l'impressione e i giudizi della forza di vendita o dei potenziali acquirenti in fiere o altre manifestazioni. Quando arriva l'ordine, significa che già bisogna fronteggiare ordinazioni più o meno cospicue, quindi tutti i soggetti coinvolti nella ingegnerizzazione devono correre. Il tempo è diventato il nemico numero uno: occorre una tecnologia informatica efficiente e precisa, che permetta di progettare, modificare, aggiustare, costruire, in fretta e bene, senza ripetizioni inutili o interventi che aumentano



Titolo titolo Titolo titolo Titolo titolo

Testo da scrivere testo testo testo
testo Testo da scrivere testo testo
testo testo Testo da scrivere testo
testo testo testo Testo da scrivere
testo testo testo testo Testo da
scrivere testo testo testo testo Testo
da scrivere testo testo testo testo
Testo da scrivere testo testo testo
testo Testo da scrivere testo testo
testo testo Testo da scrivere testo
testo testo testo testo TeTesto da
scrivere testo testo testo testo Testo



Fig. 6 Alcune fasi di costruzione 3D in Cimatron E di un corpo pompa (in un'industria enologica).

il rischio di introdurre errori di interpretazione e di immissione dati. D'altronde chi progetta il modello difficilmente tiene conto delle necessità del modellista; interventi più o meno drastici sui dati importati sono perciò una regola, per applicare gli sformi, per esempio, o per determinare il corretto sovrametallo.

Bisogna ricorrere a strumenti software per operare qualunque modifica alla geometria con precisione e velocemente: «Abbiamo scelto allo scopo Cimatron E, software particolarmente dedicato agli stampisti, ma versatile al punto da risultare molto vantaggioso anche per un modellista. Sia per i nuovi progetti, le cui geometrie importiamo via Step o Iges, sia per i vecchi modelli fisici che necessitano di ricostruzione matematica completa, ci vuole proprio un software che faciliti gli interventi: fare, disfare, ricostruire e assemblare, simulare ingombri e così via. Abbiamo constatato che

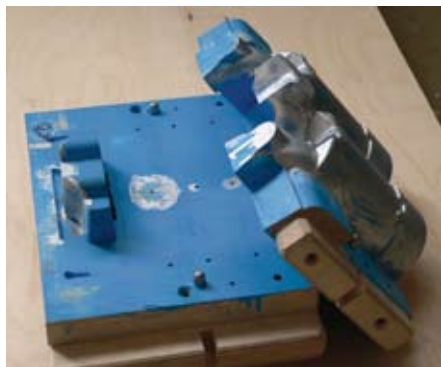
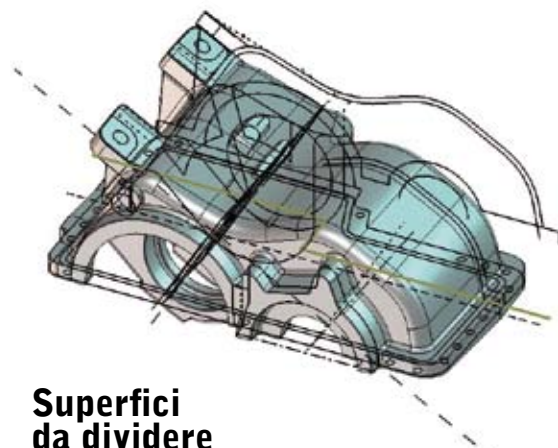


Fig. 5 Parte di una cassa d'anima.

Cimatron E è ideale nella gestione di progetti anche molto complessi e molto grandi (centinaia di mega per un motore d'auto o una scatola cambio). Con le sue funzioni esclusive che facilitano e velocizzano il lavoro, è capace di operare in tempo reale sullo schermo: più di un cliente che utilizza software di progettazione dai nomi importanti, si rivolge a noi per apportare eventuali modifiche al modello originale perché Cimatron E è più immediato e veloce!».

Con Cimatron E, presente da sempre in Italia attraverso Microsystem di Bologna, si può simulare un ramolaggio composto anche da molte anime visualizzandolo nello spazio 3D, accendendo e spegnendo i vari livelli con i vari colori e mantenendo la possibilità di lavorare su file singoli "leggeri" che in ogni momento possono essere riuniti per vedere e valutare immediatamente l'assemblaggio. Una volta avuta la certezza che quest'ultimo sia corretto, si procede con la progettazione delle casse d'anima, ognuna delle quali può avere anche quattro o cinque pezzi scomponibili per ovviare a eventuali sottosquadri. Tutti i componenti vengono costruiti nell'azienda modenese; si lavora principalmente legno e resina, ma non mancano attrezzature in metallo. Vengono utilizzate due macchine fresatrici di grande precisione, naturalmente a Controllo, i cui percorsi vengono calcolati sempre all'interno di Cimatron E (modulo NC).



Superfici da dividere

Molto apprezzate sono tutte le funzioni che permettono di distribuire le geometrie per dare vita ai componenti, a volta anche molto complessi, di un modello. Tutte le operazioni più critiche possono essere vantaggiosamente risolte con l'ambiente di divisione stampo di Cimatron E denominato Split. Si tratta di una tecnologia proprietaria ed esclusiva inventata e perfezionata negli anni, ideata appositamente per la progettazione di stampi e attrezzature di ogni tipo. Consente un notevole aumento di efficienza nell'ufficio tecnico; vengono eliminati i classici "colli di bottiglia", quasi mai affrontati da altri sistemi. Il risultato è una consistente riduzione dei tempi nelle varie fasi del processo. Concepito in origine per gli stampisti, l'ambiente offre in realtà una straordinaria versatilità, con le sue numerose funzionalità automatiche estremamente utili e di immediata applicazione. Ogni progettista può farne l'utilizzo che ritiene più opportuno, sfruttandolo anche nel



Fig. 7 Fissaggio in placca di modelli (corpo pompa)

settore della modellaria. Nato per creare matrice, punzone e carrelli in uno stampo, qui può essere visto come un "amministratore" di geometrie che distribuisce le superfici in gruppi differenti. Precisa Renato Romagnoli, progettista dell'azienda modenese: «*Abbondano nella modellaria i gruppi di geometrie che in qualche modo occorre gestire: parti di modello, anime, che devono essere divise per dare origine alle casse d'anima, diventando un modello a loro volta; poi ci sono i pezzi mobili. Come nell'ufficio tecnico dello stampista, anche noi abbiamo a che fare con superfici di figura e superfici tecniche o di accoppiamento. Nel caso della modellaria si chiamano "portate", perché "portano" (sostengono) letteralmente l'anima all'interno dell'impronta del modello, mantenendola nella corretta posizione*».

La progettazione in Cimatron E dà la certezza assoluta che tutti i pezzi si incastrano e combaciano perfettamente, perché vengono progettati a partire da un modello tridimensionale; la sorgente dei dati è unica. L'ambiente Split dispone di tutta una serie di caratteristiche che tornano molto utili al modellista anche quando occorre trasportare nel computer una geometria esistente. Per esempio, mediante la funzionalità di "schizzo elettronico" è facile tracciare linee e curve parametriche: «*Si ottengono facilmente una serie di sketch che rappresentano il disegno bidimensionale trasposto nello*

spazio; quando si inizia a costruire il modello, ci si può appoggiare a queste sezioni di riferimento e la modellazione tridimensionale ne esce notevolmente accelerata e facilitata. Anche la fase di correzione è molto più rapida: si può osservare sullo schermo il disegno tracciato e confrontarlo immediatamente con il modello 3D. Anche gli sformi o i sovrametalli possono essere evidenziati e controllati con accuratezza e semplicità. Queste prestazioni rimangono assolutamente valide anche in presenza di pezzi complicati, con raccordi e superfici complesse».

Ma anche un ambiente per unire

Un altro dei potenti strumenti di Cimatron E utilizzati nella Modellaria Borsari è la modellazione ibrida: la progettazione al computer raggiunge la massima flessibilità per mezzo di un ambiente che consente di operare indifferentemente con solidi chiusi o aperti (le singole facce in Cimatron E sono anche trattate come solidi). Continua Romagnoli: «*Molto spesso le superfici di divisione non sono perfettamente accoppiate, oppure occorre applicare un offset: il programma dispone di ottimi strumenti di elaborazione delle superfici; la modellazione solida ci permette di ottenere l'anima interna di un oggetto semplicemente per sottrazione; molto, molto velocemente. Le funzioni di assemblaggio di Cimatron E nascono*

nell'ottica dello stampo, ma si sono rivelate molto utili per noi già nella fase di modellazione. In molte occasioni dobbiamo intervenire sul progetto del cliente: una volta si era obbligati a procedere con lavori di correzione lunghi, noiosi, pesanti, sempre con il fondato rischio di introdurre errori derivanti dalla frequente interazione manuale. Con Cimatron E è conveniente rigenerare un nuovo progetto a partire da tutta una serie di riferimenti presi sul modello o sul file; con la modellazione solida si procede in modo veloce, in pratica "ricalcando" la geometria ricevuta dal cliente. Vengono saltate completamente le estenuanti fasi di "riparazione", si ha in ogni momento il confronto del vecchio con il nuovo».

La rigenerazione ex-novo, agevole e veloce, permette di tralasciare una serie di geometrie che non sono affatto rilevanti per il modellista; ne scaturisce un modello snello, accurato. Anche nei casi più complessi, quando diverse anime devono combinarsi a formare cavità veramente complesse come è il caso del basamento e della testata di un motore, magari a 8 cilindri, dopo una divisione preliminare, vengono creati i vari componenti ognuno su un file diverso. Su questi si può lavorare con la massima libertà; possono essere scomposti, modificati, riasssemblati. Sullo schermo i componenti, già separati, appaiono sempre nello spazio 3D e non c'è alcuna possibilità di errore nel loro incastro.