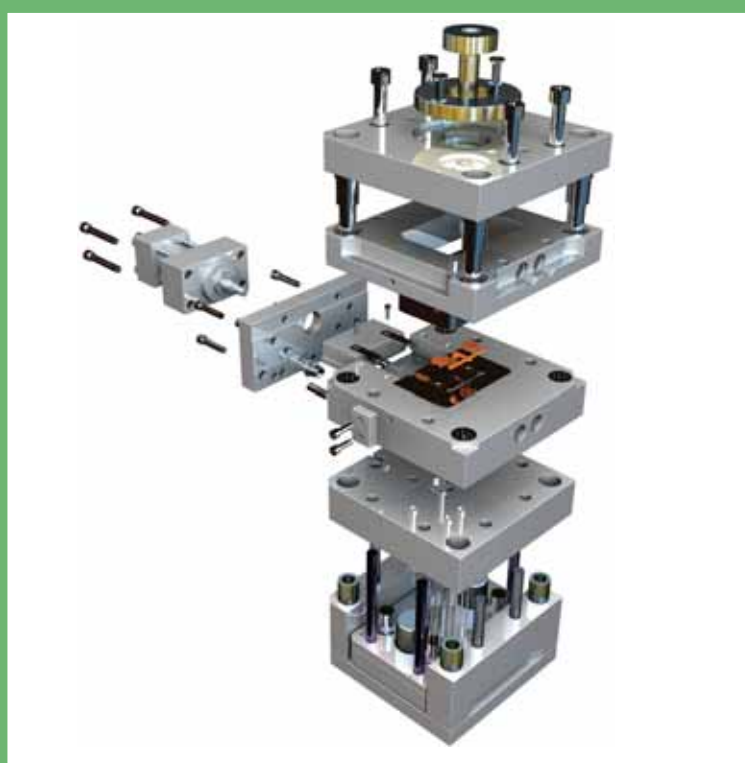


**IL SETTORE DEGLI STAMPI PUÒ ESSERE CONSIDERATO, A RAGION VEDUTA, L'ICONA DEL MONDO INDUSTRIALE, IN QUANTO RAPPRESENTA LA COLONNA PORTANTE DELLA PRODUZIONE IN SERIE. L'ELEVATO COSTO INIZIALE DI UNO STAMPO È UN REALE FATTORE DI RIFLESSIONE, IN QUANTO LA SPESA SOSTENUTA DIVIENE UN INVESTIMENTO IN COMPETITIVITÀ SOLO SE ESISTE UNA PRODUTTIVITÀ DI SERIE DA SOSTENERE. TECNICHE ED EVOLUZIONI NELLA PROGETTAZIONE DEGLI STAMPI A PASSO**



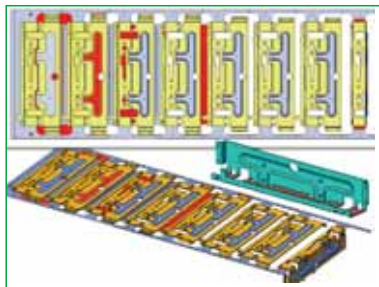
## PASSO-PASSO VERSO IL SUCCESSO

### “STEP BY STEP” TOWARDS THE SUCCESS

**T**he mold and die sector can be considered as the symbol of the industrial world, for it represents the backbone of series production. Due to the high cost of molds and dies, manufacturers have to evaluate their investments attentively for the operating costs can be sustained – providing higher competitive offers – only if there is mass production. The article in PM magazine analyzes the stages and the tools for die design, in particular for progressive dies. This specific type is well-known for it can be used to produce complex details with good finishing and optimal shape tolerance, starting from a common metal ribbon. The design of a progressive die – states Giovanni Barro, the writer – starts from simple considerations concerning the production method to obtain the finished product. The preliminary stage is called strip calculation and it has a very simple goal: calculate the width of the belt that has to be used for series production. The process starts with a preliminary calculation of the development, then goes through the definition of the optimal adjustment in order to optimize the material to use and simplify the die mechanism. The optimization of this stage is a strategic action in a competitive scenario characterized by price control, both for scrap reduction and for tool productivity. And then... it's time for the design cycle.

**A**nalizzeremo in questo articolo di *PM magazine* le fasi e gli strumenti di progettazione del settore degli stampi, in particolare degli stampi a passo lamiera. Questa particolare tipologia è nota, soprattutto, per la possibilità di realizzare particolari complessi con buona finitura e con un'ottima tolleranza di forma, partendo da un generico nastro metallico.

La progettazione di uno stampo a passo comincia da elementari considerazioni sul modo di ottenimento del prodotto finito. La fase preliminare, nonché chiave, viene detta

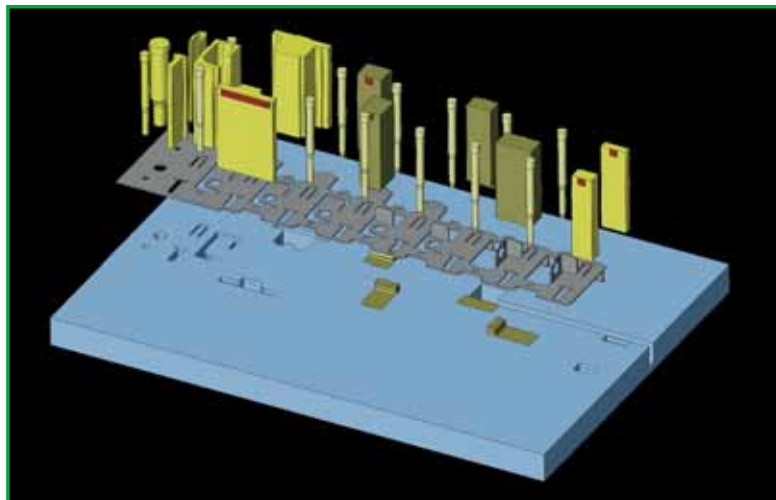


▲ LA FASE PRELIMINARE DELLA PROGETTAZIONE DI UNO STAMPO A PASSO VIENE DETTA **CALCOLO DELLA STRISCIA**

*calcolo della striscia* e si propone un obiettivo semplice: trovare la larghezza del nastro da usare nella produzione di serie dell'oggetto in esame. Si comincia da un calcolo preliminare dello sviluppo, si passa all'individuazione di un suo orientamento ottimale, al fine di sfruttare al massimo il materiale da usare e semplificare il meccanismo dello stampo. Ottimizzare questa fase risulta strategico in una logica competitiva di contenimento dei prezzi, sia per la riduzione degli sfridi che per la produttività dello strumento.

#### FLUSSO PROGETTUALE

Il flusso di progettazione però, per quanto lineare possa apparire, non è mai individuabile in *forma chiusa*, in quanto il calcolo ha bisogno di una continua reiterazione per verificare la compatibilità fra ipotesi e risultato. Lo sviluppo della lamiera è infatti influenzabile dai passi di realizzo, e inattese complessità di realizzo possono essere riscontrate solo in una fase avanzata. Capita spesso che, a progetto inoltrato, si debbano rivedere ipotesi iniziali e relative scelte sulla componentistica o sui passi dello stampo. Un tipico esempio è il dover riconsiderare la larghezza della striscia. Questo comporta il ridefinire i passi, o



▲ NELLA DEFINIZIONE DELLO STAMPO SI COMINCIA DA UN CALCOLO PRELIMINARE DELLO SVILUPPO, SI PASSA ALL'INDIVIDUAZIONE DI UN SUO ORIENTAMENTO, AL FINE DI SFRUTTARE AL MASSIMO IL MATERIALE DA USARE

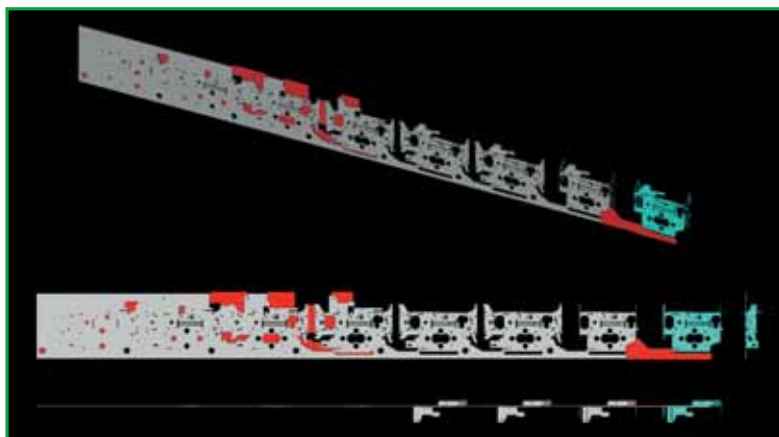
la loro disposizione. Una procedura tanto comune quanto pesante sotto il punto di vista delle conseguenze strutturali e di layout del prodotto. Una laboriosità accresciuta soprattutto nei casi di prodotti particolarmente complessi o di nuova concezione, ove cioè non esiste un'esperienza pregressa che indichi preventivamente al progettista un possibile range di scelta. È facile immaginare come questa procedura comporti un gran dispendio di energie di cui se ne farebbe volentieri a meno. Analizzando in dettaglio quanto accade, ci si accorge però che il collo di bottiglia è causato non tanto dalla rivisitazione delle ipotesi iniziali, quanto dal ricalcolo dei componenti e cinematismi. Emerge quindi un limite non tanto di metodo, quanto di strumenti con cui viene effettuata la progettazione.

Quello che serve è un aggiornamento dei componenti ideati al variare delle condizioni iniziali. Un limite intrinseco delle tecnologie 2D: strumenti che permettono un'automatizzazione delle fasi di disegno, ma non di quelle progettuali. La filosofia operativa di questi

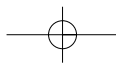
strumenti è infatti in completa antitesi con le esigenze fin qui espresse. La richiesta di flessibilità mal si coniuga con uno strumento 'statico' che gestisce le modifiche in maniera indiretta, attraverso l'aggiornamento manuale delle viste cartesiane derivate. A supporto di questo ragionamento, ricorriamo a una statistica di settore svolta all'inizio del 2006. Da questa si evince che il 60% dei progettisti di stampi a passo ha ricevuto dai propri committenti oggetti finiti in formato 3D, ma paradossalmente la progettazione degli strumenti per realizzarli è avvenuta con una tecnologia 2D. Non solo. La programmazione del CAM e la realizzare delle lavorazioni tridimensionali sono state ristrapolate dal 2D definito.

#### 3D, PASSAGGIO OBBLIGATO

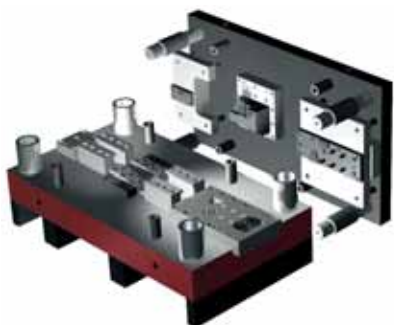
È un dato di fatto che oggi giorno i reparti ricerca e sviluppo in tutto il mondo sono standardizzati su piattaforme di modellazione 3D, e in tali ambienti di modellazione ogni settore ha sviluppato applicativi per migliorare le performance sia di efficacia che di efficienza. Restando nel 2D ci si chiama fuori dal flusso di innovazione continuo, e, come evidenziato dalle statistiche, perdendo competitività. Molte, troppe risorse vengono impie-



◀ IL CALCOLO DELLA STRISCIA SI PROPONE UN OBIETTIVO SEMPLICE: TROVARE LA LARGHEZZA DEL NASTRO DA USARE NELLA PRODUZIONE DI SERIE DELL'OGGETTO IN ESAME



## IDEE & SOLUZIONI | IDEAS & SOLUTIONS



▲ **IL FLUSSO DI PROGETTAZIONE DI UNO STAMPO, PER QUANTO LINEARE POSSA APPARIRE, NON È MAI IN FORMA CHIUSA, IN QUANTO IL CALCOLO HA BISOGNO DI UNA CONTINUA REITERAZIONE PER VERIFICARE LA COMPATIBILITÀ FRA IPOTESI E RISULTATO**

giunti, non solo grazie alla potenza di modellazione, ma anche all'apertura dell'ambiente che consente l'accesso diretto alle geometrie 3D anche ai formati neutri (ndr: vedi *PM magazine* di aprile 2007). L'approccio globale SolidWorks consente inoltre il non poco trascurabile aspetto di poter trattare, allo stesso modo, parti progettate tramite modellazione solida, superfici o lamiera.

La competitività nella progettazione passa quindi non solo dalla potenza di modellazione, ma soprattutto da funzionalità specifiche per il settore in esame: calcolare accuratamente lo sviluppo, ottimizzare la striscia di partenza, determinare i passi dalla successione delle pieghe e delle imbutiture e non viceversa. Le risposte a tutte queste domande sono state inglobate in 3D QuickPress, uno strumento che racchiude gli automatismi necessari per raggiungere gli obiettivi preposti in una logica di innalzamento della qualità e diminuzione dei tempi.

Già da tempo è possibile ottenere con rapidità e accuratezza un'analisi di fattibilità dell'imbutitura grazie al calcolo FEM. Quest'esperienza si può ritrovare all'interno della stessa interfaccia CAD, permettendo di evidenziare in tempo reale i punti critici sui quali bisogna concentrare maggiormente l'attenzione e che inevitabilmente influenzeranno la successione dei passi di stampo. Lo strumento più strategico resta però l'analisi funzionale svolta direttamente sulla geometria in fase di progettazione. È possibile infatti riconoscere da subito le operazioni tecnologiche in

giunti, non solo grazie alla potenza di modellazione, ma anche all'apertura dell'ambiente che consente l'accesso diretto alle geometrie 3D anche ai formati neutri (ndr: vedi *PM magazine* di aprile 2007). L'approccio globale SolidWorks consente inoltre il non poco trascurabile aspetto di poter trattare, allo stesso modo, parti progettate tramite modellazione solida, superfici o lamiera.

La competitività nella progettazione passa quindi non solo dalla potenza di modellazione, ma soprattutto da funzionalità specifiche per il settore in esame: calcolare accuratamente lo sviluppo, ottimizzare la striscia di partenza, determinare i passi dalla successione delle pieghe e delle imbutiture e non viceversa. Le risposte a tutte queste domande sono state inglobate in 3D QuickPress, uno strumento che racchiude gli automatismi necessari per raggiungere gli obiettivi preposti in una logica di innalzamento della qualità e diminuzione dei tempi.

Già da tempo è possibile ottenere con rapidità e accuratezza un'analisi di fattibilità dell'imbutitura grazie al calcolo FEM. Quest'esperienza si può ritrovare all'interno della stessa interfaccia CAD, permettendo di evidenziare in tempo reale i punti critici sui quali bisogna concentrare maggiormente l'attenzione e che inevitabilmente influenzeranno la successione dei passi di stampo. Lo strumento più strategico resta però l'analisi funzionale svolta direttamente sulla geometria in fase di progettazione. È possibile infatti riconoscere da subito le operazioni tecnologiche in

### FUNZIONALITÀ SPECIFICHE

Passare al tridimensionale è però solo una parte della soluzione. Da tempo in Italia le attività sul settore stampistico di SolidWorks stanno stupendo per gli ottimi risultati rag-

▶ **LO SVILUPPO DELLA LAMIERA È INFLUENZABILE DAI PASSI DI REALIZZO E INATTESE COMPLESSITÀ DI PRODUZIONE POSSONO ESSERE RISCOSETRATE SOLO IN FASI AVANZATE, RIVEDENDO IPOTESI E SCELTE INIZIALI**

giunti, non solo grazie alla potenza di modellazione, ma anche all'apertura dell'ambiente che consente l'accesso diretto alle geometrie 3D anche ai formati neutri (ndr: vedi *PM magazine* di aprile 2007). L'approccio globale SolidWorks consente inoltre il non poco trascurabile aspetto di poter trattare, allo stesso modo, parti progettate tramite modellazione solida, superfici o lamiera.

La competitività nella progettazione passa quindi non solo dalla potenza di modellazione, ma soprattutto da funzionalità specifiche per il settore in esame: calcolare accuratamente lo sviluppo, ottimizzare la striscia di partenza, determinare i passi dalla successione delle pieghe e delle imbutiture e non viceversa. Le risposte a tutte queste domande sono state inglobate in 3D QuickPress, uno strumento che racchiude gli automatismi necessari per raggiungere gli obiettivi preposti in una logica di innalzamento della qualità e diminuzione dei tempi.

Già da tempo è possibile ottenere con rapidità e accuratezza un'analisi di fattibilità dell'imbutitura grazie al calcolo FEM. Quest'esperienza si può ritrovare all'interno della stessa interfaccia CAD, permettendo di evidenziare in tempo reale i punti critici sui quali bisogna concentrare maggiormente l'attenzione e che inevitabilmente influenzeranno la successione dei passi di stampo. Lo strumento più strategico resta però l'analisi funzionale svolta direttamente sulla geometria in fase di progettazione. È possibile infatti riconoscere da subito le operazioni tecnologiche in

giunti, non solo grazie alla potenza di modellazione, ma anche all'apertura dell'ambiente che consente l'accesso diretto alle geometrie 3D anche ai formati neutri (ndr: vedi *PM magazine* di aprile 2007). L'approccio globale SolidWorks consente inoltre il non poco trascurabile aspetto di poter trattare, allo stesso modo, parti progettate tramite modellazione solida, superfici o lamiera.

La competitività nella progettazione passa quindi non solo dalla potenza di modellazione, ma soprattutto da funzionalità specifiche per il settore in esame: calcolare accuratamente lo sviluppo, ottimizzare la striscia di partenza, determinare i passi dalla successione delle pieghe e delle imbutiture e non viceversa. Le risposte a tutte queste domande sono state inglobate in 3D QuickPress, uno strumento che racchiude gli automatismi necessari per raggiungere gli obiettivi preposti in una logica di innalzamento della qualità e diminuzione dei tempi.

Già da tempo è possibile ottenere con rapidità e accuratezza un'analisi di fattibilità dell'imbutitura grazie al calcolo FEM. Quest'esperienza si può ritrovare all'interno della stessa interfaccia CAD, permettendo di evidenziare in tempo reale i punti critici sui quali bisogna concentrare maggiormente l'attenzione e che inevitabilmente influenzeranno la successione dei passi di stampo. Lo strumento più strategico resta però l'analisi funzionale svolta direttamente sulla geometria in fase di progettazione. È possibile infatti riconoscere da subito le operazioni tecnologiche in

giunti, non solo grazie alla potenza di modellazione, ma anche all'apertura dell'ambiente che consente l'accesso diretto alle geometrie 3D anche ai formati neutri (ndr: vedi *PM magazine* di aprile 2007). L'approccio globale SolidWorks consente inoltre il non poco trascurabile aspetto di poter trattare, allo stesso modo, parti progettate tramite modellazione solida, superfici o lamiera.

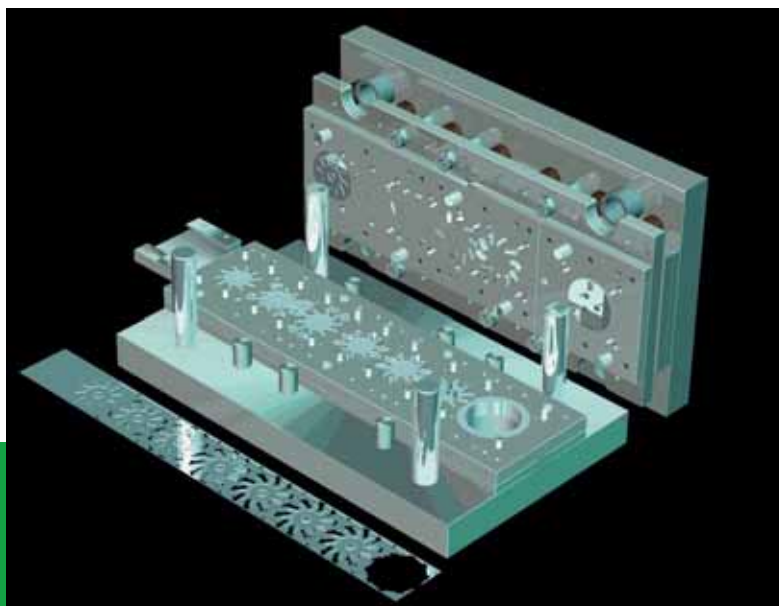
La competitività nella progettazione passa quindi non solo dalla potenza di modellazione, ma soprattutto da funzionalità specifiche per il settore in esame: calcolare accuratamente lo sviluppo, ottimizzare la striscia di partenza, determinare i passi dalla successione delle pieghe e delle imbutiture e non viceversa. Le risposte a tutte queste domande sono state inglobate in 3D QuickPress, uno strumento che racchiude gli automatismi necessari per raggiungere gli obiettivi preposti in una logica di innalzamento della qualità e diminuzione dei tempi.

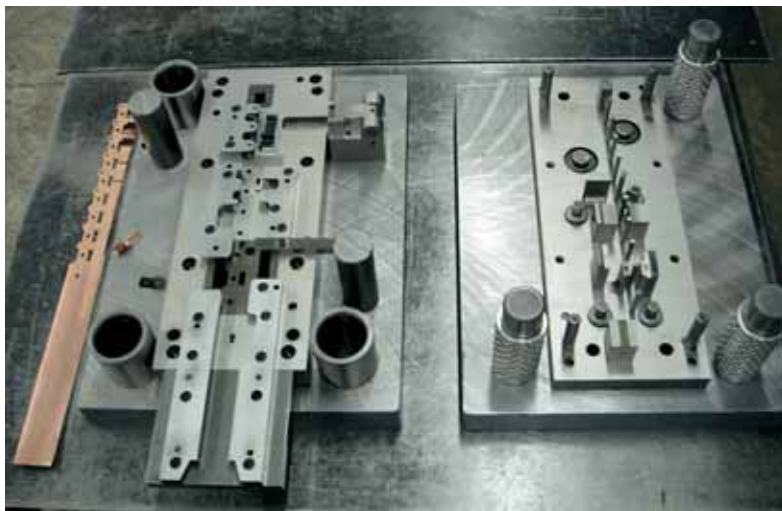
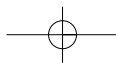
Già da tempo è possibile ottenere con rapidità e accuratezza un'analisi di fattibilità dell'imbutitura grazie al calcolo FEM. Quest'esperienza si può ritrovare all'interno della stessa interfaccia CAD, permettendo di evidenziare in tempo reale i punti critici sui quali bisogna concentrare maggiormente l'attenzione e che inevitabilmente influenzeranno la successione dei passi di stampo. Lo strumento più strategico resta però l'analisi funzionale svolta direttamente sulla geometria in fase di progettazione. È possibile infatti riconoscere da subito le operazioni tecnologiche in



▲ **PER LA PROGETTAZIONE DEGLI STAMPI A PASSO È UN DATO DI FATTO CHE OGGGIORNO I REPARTI RICERCA E SVILUPPO IN TUTTO IL MONDO SONO STANDARDIZZATI SU PIATTAFORME DI MODELLAZIONE 3D**

cui è consentito realizzare il componente stesso: una pre-analisi che garantisce il successo della progettazione di uno stampo a





▲ **LA COMPETITIVITÀ DELLA PROGETTAZIONE NON PASSA SOLO DALLA POTENZA DI MODELLAZIONE, MA SOPRATTUTTO DA FUNZIONALITÀ SPECIFICHE PER IL SETTORE IN ESAME E SOLIDWORKS OFFRE UN APPROCCIO GLOBALE AL PROBLEMA**

A supporto di quanto sin qui detto, vi sono recenti statistiche effettuate su oltre 300 stampisti statunitensi. La STS ([www.callsts.com](http://www.callsts.com)) ha potuto rilevare un guadagno del 30% nella sola fase di progettazione, con una riduzione degli errori in fase di modifica e aggiornamento.

Il vantaggio e la potenza degli strumenti messi a disposizione non è comunque da vedere come somma dei singoli aspetti sin qui descritti, ma come una logica di gestione globale. 3DQuickPress è infatti un programma che consente di controllare contemporaneamente tutte le variabili: aspetti tecnologici dello stampo (controllo interferenze, gestione finale delle distinte, fattibilità e sincronismo delle movimentazioni), condizioni di lavorazione (lubrificazione, durezza degli elementi, gestione delle microgiunzioni), mantenimento al contempo il focus anche sul prodotto finito (riduzione dello spessore in fase di lavorazione, punti di deformazione critici). 3DQuickPress diviene così un cruscotto dal quale tener sotto controllo e ottimizzare le variabili di progettazione, indirizzando nella direzione giusta il proprio lavoro sin dalle fasi iniziali.

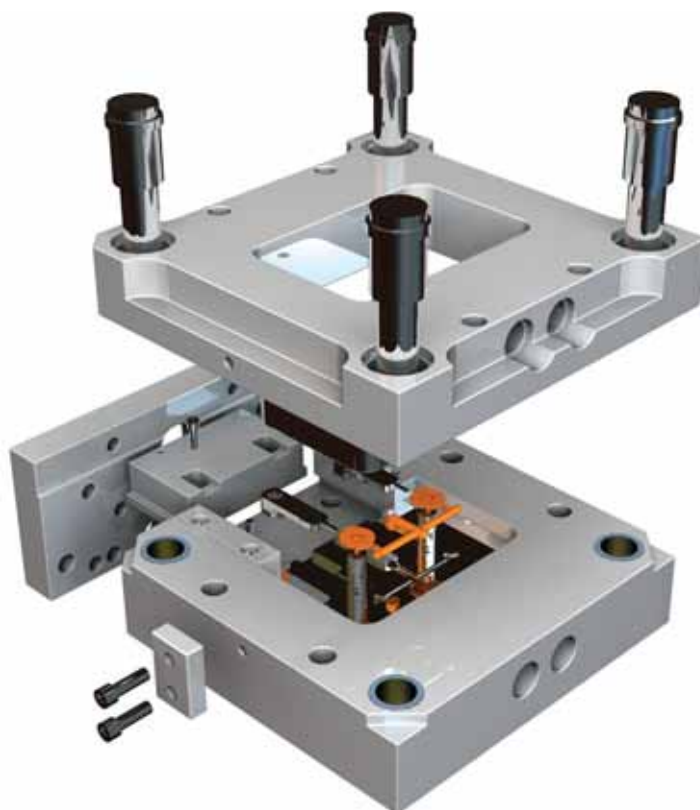
*(Giovanni Barro è Senior Consultant in Nuovamacut, svolge la sua attività di consulente nel campo delle soluzioni informatiche avanzate per la progettazione)*

passo, eseguibile sia su file nativi che su geometrie importate. Aspetto particolarmente importante per tutti coloro che si devono interfacciare a un pubblico il più vasto possibile. Il riconoscimento di questi step di lavorazione può avvenire in modo automatico attraverso un *Unfold Manager* che, attraverso stadi di verifica guidati, individua i dati necessari per la creazione e la gestione delle eventuali varianti di prodotto.

Per i casi più particolari, ove specifiche esigenze di materiale o di metodologia impongano un intervento non convenzionale, è possibile ricorrere comunque a una metodologia manuale - *User-Assisted Recognition* o *UAR mode* -. Una via che può essere vista anche come la base di partenza per la creazione di nuovi automatismi definibili direttamente dall'utente, tramite una libreria personalizzabile di punzoni a singolo o doppio effetto.

### TUTTO SOTTO CONTROLLO

Questo modo di operare, oltre a garantire una migliore efficienza della progettazione, permette di interpretare le modifiche in un senso nuovo. Il calcolo della striscia, i passi di realizzo e in generale la costruzione dello stampo possono essere visti come una definizione di tipo parametrico. I riferimenti esterni definiti permettono di ri-aggiornare le geometrie definite, riducendo drasticamente lunghe fasi di revisione e ri-calcolo dei componenti.



▲ **LE RISPOSTE A NUMEROSE PROBLEMATICHE DELLA PROGETTUALITÀ DEGLI STAMPI A PASSO SONO STATE INGLOBATE DA SOLIDWORKS IN 3D QUICKPRESS, UNO STRUMENTO CHE RACCHIUDE GLI AUTOMATISMI UTILI A RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI PREPOSTI IN UNA LOGICA DI QUALITÀ E DIMINUIZIONE DEI TEMPI**

