

DIGITALIZZARE LA FORMATURA PER INNOVARE L'ASSEMBLAGGIO

Creare un flusso di lavoro digitale completo: utilizzo dei dati della simulazione di formatura come input per analisi termomeccaniche e di fatica. Questa l'evoluzione che Walmaz, azienda specializzata nella progettazione e produzione di stampi manuali, progressivi e a transfer automatizzato per il taglio e la formatura a freddo delle lamiere, ha realizzato grazie ai software di stampaggio AutoForm.

di Alessandro Simioni, AutoForm

Negli ultimi anni, la richiesta di prodotti sempre più performanti è cresciuta in modo significativo. Per soddisfare questi requisiti, riducendo al contempo i costi e il lead time di produzione, le aziende hanno posto maggiore enfasi sul cosiddetto "front loading." In questo approccio, le simulazioni svolgono un ruolo fondamentale nell'identificare e risolvere potenziali problemi prima di arrivare alla fase di produzione reale. Un esempio di successo di questo tipo di integrazione è la collaborazione tra Walmaz e un rinomato produttore internazionale di pompe idrauliche. Utilizzando i dati della simulazione AutoForm come input per le analisi successive in altri software, sono riusciti a creare un flusso di lavoro digitale ottimizzato.

Dalla progettazione alla prova stampi

Fondata nel 1973 e con sede a San Giorgio delle Pertiche (PD), Walmaz è specializzata nella progettazione e produzione di stampi manuali, progressivi e a transfer automatizzato per il taglio e la formatura a freddo delle

lamiere. Gli stampi che Walmaz produce sono destinati principalmente ai settori automobilistico ed elettrodomestico.

Walmaz supporta i propri clienti fin dalla fase iniziale di progettazione degli stampi, fornendo anche simulazioni di imbutitura e di altre fasi del ciclo produttivo. Queste simulazioni sono corredate da rapporti di analisi e raccomandazioni sulle modifiche necessarie per garantire la fattibilità dell'elemento. Inoltre, Walmaz dispone di prese per lo stampaggio delle parti da produrre, qualora i clienti richiedano questo servizio.

Durante la fase di co-design, Walmaz collabora strettamente con il cliente per arrivare a un progetto ottimizzato sulle esigenze produttive, garantendo al contempo alta qualità e soluzioni su misura. Il team tecnico utilizza software 2D e 3D aggiornati per analizzare le attrezzature in stretta collaborazione con i clienti, sempre alla ricerca di soluzioni innovative.

Grazie ai macchinari avanzati presenti in officina, Walmaz può produrre internamente i componenti de-

■ DIRECT LINE

Digitalize forming to innovate assembly

Building a full digital process workflow: using forming simulation data as input for fatigue and other thermo-mechanical analyses. This is the evolution that Walmaz, a company specializing in the design and manufacture of manual, progressive, and automated transfer dies for cold cutting and sheet metal forming, has achieved thanks to AutoForm forming software.

In recent years, the demand for higher-performing products has grown significantly. To meet these requirements—while also reducing production costs and lead times—companies have placed greater emphasis on "front loading." In this approach, simulations play a pivotal role in identifying and resolving potential issues before reaching the real-world manufacturing stage.

One successful example of this kind of integration is the collaboration between Walmaz and a renowned international water pump manufacturer. By applying data from AutoForm simulation as input for subsequent analyses in other software, they established a streamlined digital workflow.

From design to tryout

Founded in 1973 and headquartered in San Giorgio delle Pertiche, Italy, Walmaz specializes in designing and manufacturing hand-transfer, progressive, and automatic-transfer tools for cold cutting and forming of sheet metals. Their products primarily serve the automotive and white goods sectors.

Walmaz supports its customers from the initial phase of tool

design, also providing deep-drawing simulations of the production cycle. These simulations come with analysis reports and recommendations on necessary modifications to ensure part feasibility. Additionally, Walmaz has presses available to stamp parts for customers requesting this service. During the co-design phase, Walmaz collaborates closely with the customer to arrive at a design optimized for their production needs, while also ensuring high quality and custom-purpose solutions. Their technical team uses up-to-date 2D and 3D software to study tooling in close partnership with customers, always seeking innovative solutions. With advanced machinery in their toolshop, Walmaz can produce tool components in-house, then assemble and test the complete production line. Tool tryouts are conducted on dedicated presses, and customers receive stamped sample parts along with dimensional reports. In a nearby facility, Walmaz also has presses to complete stamping work if needed.

Don't stop at stamping simulations

At present, stamping simulations are typically treated as a separate process from impact or drop simulations



AutoForm



Walmaz

gli stampi, quindi assemblare e collaudare la linea di produzione completa. Le prove stampi vengono effettuate su presse dedicate e i clienti ricevono elementi campione stampati, corredati di rapporti dimensionali di misurazione. In una struttura vicina, Walmaz dispone anche di presse per completare il lavoro di stampaggio, se necessario.

Non fermarsi allo stampaggio

Attualmente, le simulazioni di stampaggio sono tipicamente trattate come analisi separate rispetto alle simulazioni di impatto o caduta ed alle analisi di resistenza a fatica. In genere, queste ultime vengono eseguite utilizzando i dati iniziali del CAD, senza considerare alcun dato storico di deformazione precedente (in termini di variazioni di spessore, tensioni residue ed effetti di ritorno elastico).

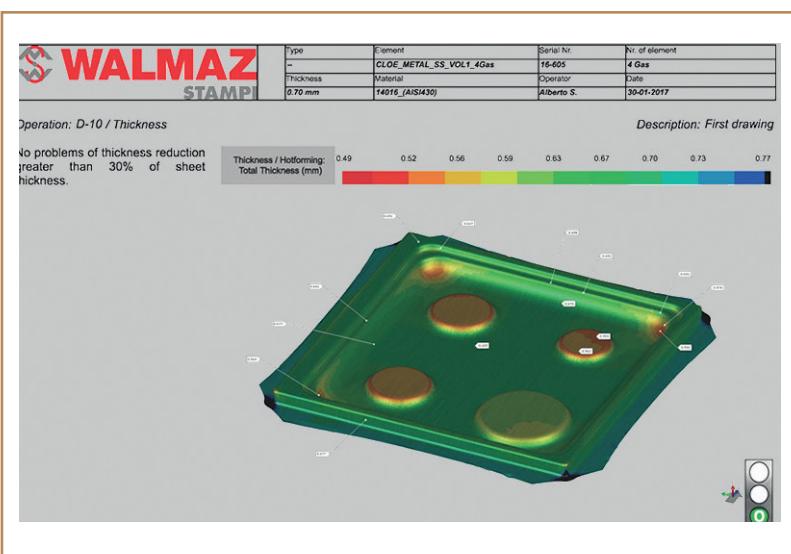
In altre parole, il flusso di informazioni si interrompe dopo le simulazioni di stampaggio. Questo porta ad analisi successive solo parzialmente realistiche e può indurre gli ingegneri a prendere decisioni basate su risultati incompleti o imprecisi.

Per superare questa limitazione, la tendenza attuale è

quella di digitalizzare completamente il flusso di lavoro di progettazione. La richiesta di prodotti che funzionino in modo ottimale al primo tentativo spinge a realizzare simulazioni sempre più fedeli alle condizioni reali. I progettisti devono costruire un processo senza soluzione di continuità: dai test sui materiali per le schede virtuali di caratterizzazione alla progettazione digitale dei processi, alle simulazioni di stampaggio e alle analisi CAE termomeccaniche, di impatto, di resistenza a fatica e di utilizzo quotidiano degli apparecchi.

Con questo obiettivo, AutoForm offre agli utenti la possibilità di esportare i risultati di simulazione in diversi formati, per poterli utilizzare come dati di input per le analisi successive. Questo approccio consente di trasferire i dati di spessore/assottigliamento, le sollecitazioni residue e le informazioni sulla mesh, ottenendo risultati di simulazione più precisi e completi. L'esportazione può essere effettuata nei formati più diffusi (come CSV) o con impostazioni specifiche (Dyna, Pam, VRML), insieme a una mesh allegata nei formati STL/Nastran/AF. I vantaggi sono evidenti: le geometrie e le prestazioni dei prodotti possono essere perfezionate mentre sono ancora nell'ambiente virtuale, riducendo così i costi e i tempi di sviluppo.

Concentrandosi su un caso specifico, l'obiettivo era quello di eseguire un'analisi della resistenza a fatica di un componente montato su una pompa idraulica, noto per i suoi frequenti guasti. L'intero processo produttivo è stato progettato utilizzando le simulazioni di stampaggio AutoForm. Dal processo validato (che costituiva la base per la fresatura e l'assemblaggio degli utensili), un file di dati Dyna è stato esportato e inserito



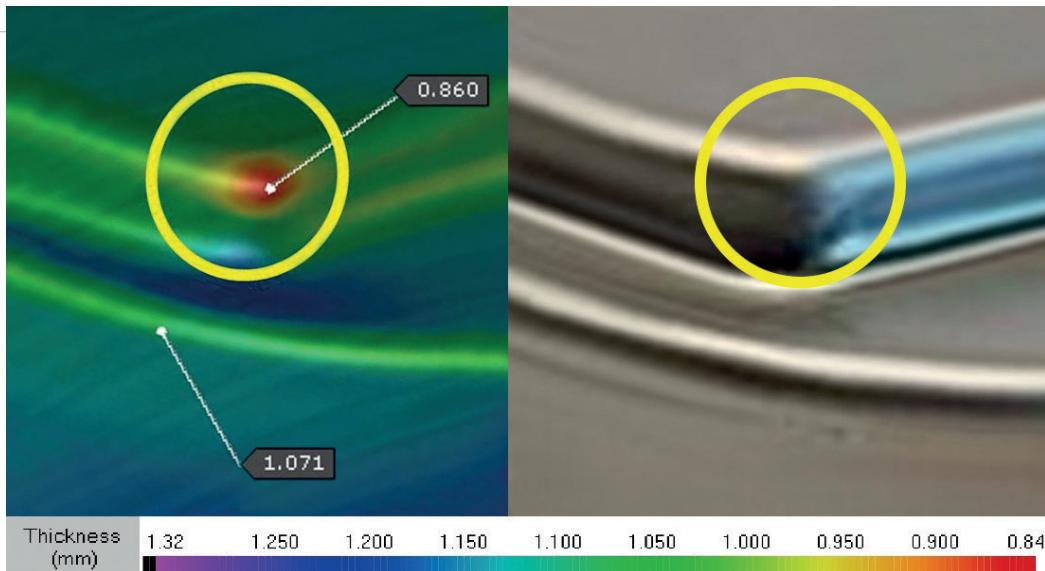
Esempio di rapporto di simulazione
creato dal team Walmaz.

*Example of a simulation report
created by the Walmaz team.*

and fatigue-resistance analyses. Typically, the latter are performed using initial data from CAD, without considering any prior deformation history (in terms of thickness variations, residual stresses, and springback effects). In other words, the information flow stops after stamping

simulations. This leads to subsequent analyses that are only partially realistic and can prompt engineers to make decisions based on incomplete or inaccurate results. To overcome this limitation, the current trend is to fully digitalize the design workflow. The demand for products that perform optimally on the first attempt drives the need for simulations that are increasingly faithful to real-world conditions. Designers must build a seamless process—from material testing for virtual characterization cards to digital process design, stamping simulations, and thermo-mechanical, impact, fatigue resistance, and appliance daily usage CAE analyses.

With this goal in mind, AutoForm gives users the option to export simulation results in different formats, allowing them to serve as input data for subsequent analyses. This approach makes it possible to transfer thickness/thinning data, residual stresses, and mesh information, resulting in more precise and comprehensive simulation outcomes. The export can be done in widely used formats (such as CSV) or with specific



Area critica di assottigliamento. Il pezzo non è rotto, ma questa zona è critica in termini di rottura a fatica dopo l'assemblaggio. Le simulazioni di resistenza a fatica che utilizzano i dati CAD dello spessore nominale non rivelano alcun problema, mentre quelle basate sui dati derivati da AutoForm evidenziano un problema in questa zona.

Critical thinning area. The part is not torn, but this zone is critical in terms of fatigue failure after assembly. Fatigue resistance simulations that use nominal thickness CAD data do not reveal any problems, while those based on AutoForm-derived data highlight an issue in this area.

in un software di simulazione multiuso di uso comune (con funzionalità CAE per-CFD, meccanica, ecc.). Alcuni punti critici, già visibili nella simulazione di formatura, si sono rivelati essere proprio i punti di inizio del cedimento a fatica. L'uso di dati CAD nominali (con spessore costante e senza dati storici di deformazione) in una simulazione di sollecitazione meccanica non ha evidenziato queste vulnerabilità. Tuttavia, incorporando i risultati della formatura, gli ingegneri hanno potuto vedere i problemi ed esplorare le possibili soluzioni con tutti i dati importanti a loro disposizione.

Possibili espansioni a lungo termine

Una volta che questo tipo di processo di simulazione sarà pienamente consolidato e integrato nei flussi di la-

voro delle aziende, il passo successivo verso un flusso di lavoro digitale completo sarà la simulazione dell'intero assemblaggio con AutoForm Assembly. Questo approccio consente di esportare i dati relativi alle parti vincolate l'una all'altra, dati che possono essere estremamente utili nelle simulazioni successive (ad esempio, le simulazioni di deformazione strutturale).

Lo scambio di dati tra diverse soluzioni software di simulazione è una pratica che consente di ottenere "prodotti digitali" di qualità superiore, che possono poi essere realizzati come "prodotti reali" migliori e più performanti, supportati da un processo produttivo ottimizzato in termini di costi e tempi di consegna. Un ringraziamento speciale al team Walmaz per aver condiviso la propria esperienza! ■

setups (Dyna, Pam, VRML), together with an attached mesh in STL/Nastran/AF formats.

The advantages are clear: product geometries and performance can be refined while still in the virtual environment, thereby reducing development costs and lead time. Focusing on one specific case, the aim was to perform a fatigue resistance analysis on a component that is mounted on a water pump—a part known to experience frequent failures. The complete production process was engineered using AutoForm stamping simulations. From the validated process (which formed the basis for milling and tool assembly), a Dyna data file was exported and fed into a commonly used multi-purpose simulation software (for CFD, Mechanical, etc.).

Certain critical points already visible in the forming simulation turned out to be precisely where fatigue began. Using nominal CAD data (with constant thickness and no deformation history) in a mechanical simulation didn't point out those vulnerabilities. However, by incorporating forming

results, engineers could see the issues and explore possible solutions with all the important data at their disposal.

Possible long-term developments

Once this type of simulation process becomes fully established and integrated into the companies' workflows, the next step toward a complete digital workflow will be simulating the whole appliance assembly within AutoForm Assembly.

This approach makes it possible to export data for parts that are constrained to one another—data that can be immensely useful in subsequent simulations (for example, structural deformation simulations).

Exchanging data among different simulation software solutions is a practice that yields superior "digital products", which can then be realized as better, higher-performing "real products," supported by an optimized production process in terms of cost and lead time. Special thanks to the Walmaz Team for sharing their expertise! ■