

La scaletta a tre gradini montata su uno dei trattori CASE IH.



QUANDO LA SCALETTA È FUNZIONALE ED “ESTETICA”

Descriviamo la progettazione e lo sviluppo dello stampo a iniezione che è stato costruito per produrre una scaletta di servizio per trattori agricoli.

Quando si osserva un grande veicolo industriale o agricolo, per esempio un trattore, spesso non si pensa al fatto che molti componenti in materiale plastico, ritenuti magari “non fondamentali”, siano invece un concentrato di tecnologia e di innovazione. Chi opera nel settore

automobilistico o nei mezzi di movimento terra lo sa bene, ed è per questo abbiamo cercato di approfondire l’argomento facendo la conoscenza della Cobraplast di Leinì (TO), azienda specializzata nell’ingegnerizzazione e nella produzione di componenti in tecnopolimero, attiva in

ambito automotive, agricolo, industriale, ecc. L'ing. Vasile Vieru, Technical Department dell'azienda piemontese, racconta: «La nostra è un'azienda che fornisce al cliente un servizio completo di ingegneria e di consulenza per la realizzazione di prototipi e di componenti in serie, a partire dalle relative attrezzature di produzione». Cobraplast ci propone un esempio applicativo davvero interessante, e cioè lo sviluppo e la costruzione dello stampo per la produzione di una scaletta a tre gradini da montare sui trattori del gruppo CNH..

Ottimizzazione del progetto

Vasile Vieru entra nel dettaglio del progetto: «Il componente in questione è una scaletta a tre pedate, costituita da un blocco unico di 2,5 kg, in polipropilene rinforzato con fibre di vetro lunghe. Tale materiale è stato scelto al fine di garantire la dovuta resistenza strutturale. Del resto, si tratta di un componente molto sollecitato, essendo la scaletta un componente di servizio che permette all'operatore di accedere all'interno della cabina di guida del trattore: deve sopportare pedate, carichi

dinamici, colpi, ecc.» Il componente, oltre a fungere da scaletta, è anche una sorta di carter, cioè deve ricoprire e proteggere un "vano di servizio" presente sulla fiancata destra del trattore, ed è per questo che possiede una geometria tale da consentire il montaggio di cerniere e di altri elementi metallici.

Vieru: «Quando, nel 2015, il cliente ci sottopose il progetto, proponemmo diverse modifiche al fine sia di migliorare la scaletta dal punto di vista funzionale ed estetico, sia di renderne più efficiente lo stampaggio».

I cambiamenti rispetto all'idea iniziale furono diversi; in particolare, i progettisti della Cobraplast migliorarono il "profilo cubettato" presente sui gradini, in modo che le pedate fossero più robuste e garantissero una più efficace funzione antiscivolo. «Il profilo a cubetti - riprende Vasile Vieru - dà anche un senso di maggiore solidità che ben si sposa con l'idea di robustezza che deve trasmettere il trattore. Perfezionammo, inoltre, la forma di tali profili in modo che fossero "realizzabili" mediante stampaggio». Altre modifiche riguardarono la parte metallica interne alla scaletta, in particolare per



CARTA D'IDENTITÀ DELLO STAMPO

Pezzo finito: scaletta a tre gradini per gradini in polipropilene rinforzato con fibre di vetro.

Cliente: CNH

Peso dello stampo: 7.300 kg circa

Dimensioni dello stampo: 1.090 x 790 x 1.300 mm

Materiale dello stampo: acciai bonificati

Fabbricante: Cobraplast S.p.A., via (ex strada) Fornacino, 119 - 10040 Leini (TO) - Italia. Tel. +39 011 922.18.27 - www.cobraplast.com;

CAD/CAM e simulazione stampaggio: VISI Flow di Vero Solutions.

Tecnologie di costruzione: fresatrici a 5 assi CNC, foratrici e macchine di elettroerosione a tuffo.

Partner costruzione stampo: Plastikmedia S.r.l. di Jesi (AN) prospetto esecutivo e coordinamento e Cierre s.a.s. di Romiti Gabriele & C. di Fossombrone (PU) costruzione e collaudo.

Tempo ciclo: 70-80 secondi

Produzione: 10.000 - 15.000 pezzi all'anno.

Durata sviluppo/progettazione/ costruzione: un anno circa.

Scaletta a tre gradini realizzata dalla Cobraplast: parte frontale e posteriore. Nota per la grafica: se possibile scontornare la seguente immagine

innestare cerniere più grandi e rigide rispetto a quelle inizialmente previste, e per ottimizzare il movimento della scala nella sua funzione di protezione del vano tecnico. «Tutte le modifiche, ovviamente, furono concordate e testate, mediante opportuni test teorici e funzionali, in collaborazione con il cliente», osserva Vasile Vieru.

Un progetto “rovesciato”

Una volta cristallizzata la matematica della scaletta, i progettisti dell'ufficio tecnico della Cobraplast avviarono la fase di progettazione dello stampo. Vieru: «Per questo tipo di attività, i nostri tecnici si avvalgono del CAD/CAM VISI Flow, software che permette non solo di disegnare il pezzo e le relative attrezzature, ma anche di simulare la fase di stampaggio e quindi di verificare l'efficacia del sistema di iniezione. Ciò consente, preventivamente, di controllare l'eventuale presenza di problemi, deformazioni e criticità, e di porvi rimedio prima ancora di costruire lo stampo». Nel caso specifico, l'aspetto più delicato dell'intera progettazione riguardò la definizione dei movimenti laterali allo stampo e del sistema di iniezione. Vieru ne spiega i motivi: «Questo è uno stampo che possiede movimenti sia nella parte fissa, sia nella parte mobile. Inoltre, il sistema di iniezione, realizzato mediante due camere calde, fu posto nella parte fissa, alle spalle della parte estetica, al fine di non avere punti di iniezione a vista». In sostanza, questo è uno stampo “rovesciato” rispetto ai casi normali, in quanto l'iniezione e l'estrazione avvengono nella parte bassa, quella fissa, anziché in quella mobile. Vasile Vieru aggiunge: «L'estrazione del pezzo con rilascio dei sottosquadri viene attivata da 6 movimenti inclinati disposti simmetricamente, tre sul lato mobile e tre sul lato fisso, in corrispondenza dei 3 gradini». Fu inoltre effettuato uno studio dettagliato per individuare la migliore posizione delle camere calde, sia perché lo stampo presenta diverse limitazioni in termini di ingombro, sia per evitare problemi



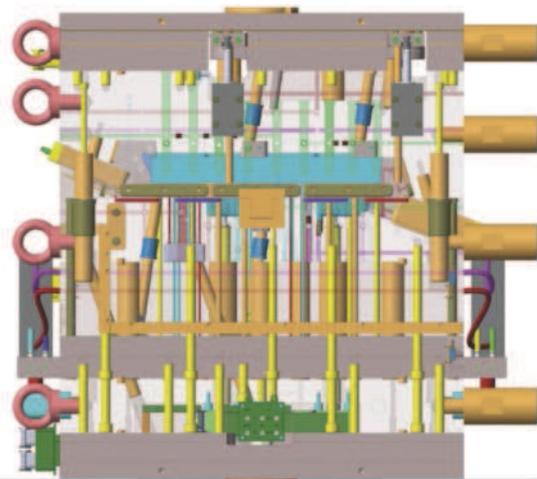
Parte fissa dello stampo.



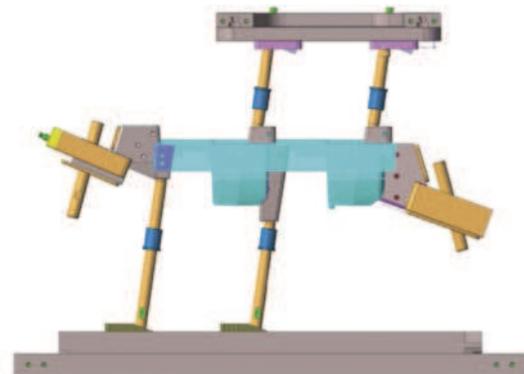
Parte mobile dello stampo montato su pressa.

IL “PESO” DEL METALLO

All'interno dello stampo, prima dello stampaggio, sono collocati 12 inserti metallici che poi vengono conglobati nella plastica. Tali inserti vengono cioè costampati e permettono le successive fasi di avvvitamento dei bulloni e di inserimento delle cerniere. Vasile Vieru: «La struttura della scaletta in materiale termoplastico pesa circa 2,5 kg. Una volta montati tutti i componenti metallici, raggiunge quasi gli 8 kg di peso».



Render 3D dello stampo (vista laterale).



Render dei movimenti interni allo stampo.

estetici, come per esempio la presenza delle cosiddette linee di giunzione del materiale.

Costruzione “Made in Marche”

La fase di definizione del pezzo e quella di progettazione dello stampo durò all'incirca un anno: impegnò duramente i progettisti della Cobraplast anche per i continui e necessari incontri da effettuare con i tecnici dell'azienda cliente. Si passò poi alla fase costruttiva vera e propria, che fu affidata a due aziende esterne marchigiane, storici partner della Cobralast: la Plastikmedia S.r.l. di Jesi (AN) società di ingegneria specializzata nella progettazione e nella gestione delle attività di costruzione degli stampi, e la Cierre s.a.s. di Romiti Gabriele & C. di Fossombrone (PU) realtà all'avanguardia



Stampo montato su pressa per la fase di stampaggio.



Ing. Vasile Vieru, Technical Department della Cobraplast di Leini (TO).

Con l'automotive nel cuore

Ha sede a Leini (TO) Cobraplast S.p.A., azienda specializzata nell'ingegnerizzazione e nella produzione di componenti in tecnopolimero. L'impresa, che si avvale attualmente di circa 80 dipendenti, opera

prevalentemente sul mercato internazionale, con una quota di export pari a circa il 60%. La sua principale attività è quella realizzare pezzi tecnici in materiale termoplastico a partire dall'idea delle aziende clienti i quali operano, in particolare, in ambito automotive, agricolo e industriale. L'azienda dispone

di un ufficio tecnico di grande esperienza e di un reparto Ricerca e Sviluppo all'avanguardia, che supporta il cliente nella definizione del progetto e nella scelta dei materiali migliori. L'attrezzatura di Leini, destinata alla costruzione degli stampi di piccola e media dimensione, comprende diverse macchine, tra cui due centri di

lavoro a CNC, elettroerosioni a filo e a tuffo e rettificatrici di diverso tipo. Per gli stampi più grandi, invece, l'azienda si avvale della partnership di imprese marchigiane. Cobraplast dispone infine di un reparto stampaggio dove operano più di 30 presse, con forza di chiusura compresa tra 10 e 1.500 tonnellate.

nella produzione di stampi. Vasile Vieru: «Per gli stampi di dimensioni maggiori, noi ci appoggiamo ad aziende dell'area marchigiana che sono veramente evolute in termini tecnologici e di esperienza. Nel caso specifico, la Plastikmedia si occupò del coordinamento delle attività, mentre la Cierre si occupò delle lavorazioni vere e proprie mediante fresatrici a 5 assi CNC, foratrici e macchine di elettroerosione a tuffo». Le attività in attrezzatura durarono all'incirca 10 settimane e le lavorazioni più delicate riguardarono senza dubbio quelle relative ai movimenti laterali.

Collaudo, goffratura e messa in produzione

Una volta assemblato, lo stampo venne testato su pressa mediante la produzione dei primi pezzi di prova, i quali furono validati dal punto di vista dimensionale

e funzionale dal cliente finale. Vasile Vieru: «La parte non a vista della scaletta presenta diverse nervature, con spessore compreso tra 1,2 e 1,4 mm, per conferire la necessaria rigidità strutturale. Trattandosi di elementi molto fini, e considerando l'alta produttività della linea, con tempo ciclo di poco superiore al minuto, temevamo che il riempimento di tali elementi fosse parziale. I risultati invece furono eccellenti, a dimostrazione che la progettazione del sistema di iniezione era ben fatta». Solo dopo il benessere del cliente, lo stampo fu goffrato, cioè finito mediante fotoincisione delle superfici dei "cubotti" presenti sulle pedate. Tale lavorazione, necessaria per migliorare l'aderenza e quindi esaltare le capacità antiscivolo degli stessi, fu eseguita presso un altro partner esterno, la Standex International S.r.l. di Gorgonzola (MI).

Pochi giorni più tardi, prese avvio la produzione di serie vera e propria, mediante una pressa a iniezione di tonnellaggio pari a 1.300 tonnellate della Engel, direttamente all'interno del reparto di stampaggio della Cobraplast, dove attualmente lavora con una cadenza produttiva di circa 1.000 pezzi al mese. «Realizzare questo stampo – conclude Vasile Vieru – è stata davvero una bella sfida. La scaletta viene prodotta da ormai due anni con estrema soddisfazione per il nostro cliente, tant'è che è allo studio un'evoluzione del prodotto. Dovremo studiare un'attrezzatura nuova che consentirà il costampaggio di elementi di fissaggio per accessori di supporto, come per esempio quelli di una lampada a led. Si tratta di una nuova sfida, che siamo pronti a raccogliere, come sempre del resto».