

Esempio di applicazione

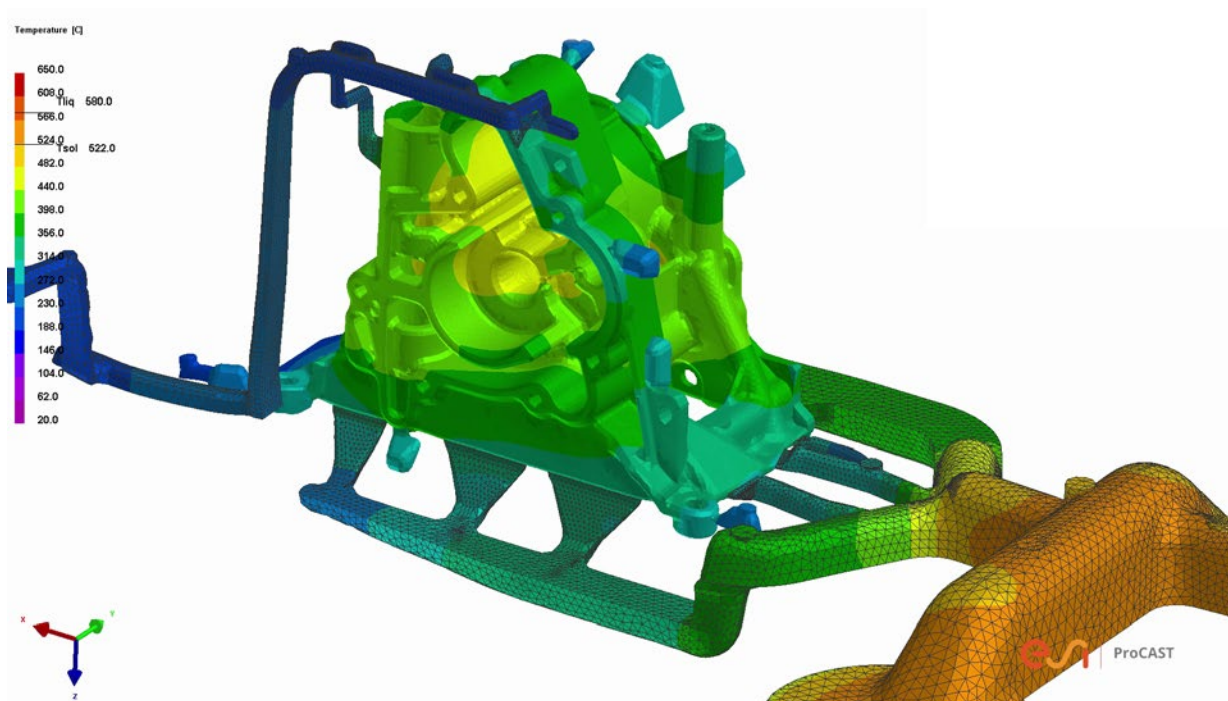
ECOTRE Valente: Il futuro della fonderia – Verifica dimensionale con GOM Inspect Professional di getti simulati con ProCAST

Città/Nazione: Brescia, Italia

Software GOM: GOM Inspect Professional

Comparto: Progettazione, fonderia, simulazione processi di colata

I software di simulazione della colata individuano difettosità metallurgiche, proprietà meccaniche e deformazioni dei pezzi e sono fondamentali per operare in un mercato che impone la realizzazione di pezzi difficili in tempi rapidi e non lascia spazio a errori, prove e ricampionature. ECOTRE Valente, specialista della simulazione dei processi metallurgici, usa GOM Inspect Professional e ProCAST per l'analisi dimensionale di un pezzo virtuale per prevedere e correggere l'insorgere di problemi legati a ritiri e deformazioni.



Il Modulo di Stress di ProCAST calcola il ritiro e la deformazione su tutto lo stampo e sul getto durante riempimento, solidificazione e raffreddamento.

Storicamente l'Italia ha sempre ricoperto un ruolo da protagonista nel comparto della metallurgia ed è tra i primi paesi al mondo nella produzione di metalli ferrosi e non ferrosi; il bresciano, in particolare, è per tradizione un territorio a forte vocazione metallurgica, una terra dove affondano le radici della tecnologia dei metalli. Tiziano Valente, fondatore dell'azienda che porta il suo nome, la ECOTRE Valente, la metallurgia l'ha nel DNA e ha trasmesso la stessa passione al figlio Lorenzo, condividendo l'esperienza a tutta la squadra Ecotre. Nel 1990 Ecotre porta in Italia la tecnologia del sottovuoto per la pressocolata e bassa pressione di leghe di non ferrose. Dal 1996 l'azienda distribuisce in esclusiva per l'Italia software per la simulazione dei processi di fonderia e acciaieria e dal 2010 ha esteso allo stampaggio a freddo, caldo, forgia, laminazione, estrusione e trattamenti termici; tra questi software ProCAST, QuickCAST e QuikCAST Lt sono i 3 simulatori dei processi di colata prodotti da Esi. Grazie alla profonda conoscenza dei processi metallurgici e delle problematiche annesse ECOTRE è divenuta referente industriale della casa madre Esi, leader mondiale nel settore dei servizi e dei softwares di simulazione virtuale. Dal 2018, ECOTRE è il primo centro europeo per la fonderia virtuale 4.0 grazie alla rete creata nei 5 uffici in Germania: Monaco, Stoccarda, Neu-Isenburg, Darmstadt, Dresda, Essen e Wolfsburg. "Tutto ciò che nasce ed è metallico, liquido o solido, noi lo possiamo virtualizzare" sottolinea Lorenzo Valente, CEO di ECOTRE.



Lorenzo Valente, CEO di ECOTRE

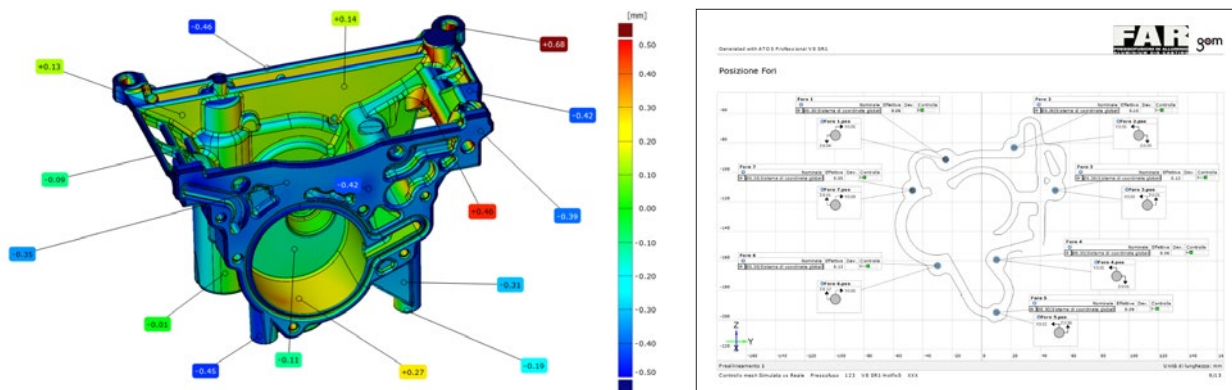
Prevedere e prevenire le difettosità dei getti

Da vent'anni a questa parte il problema principale di quanti operavano in acciaierie e fonderie era legato alla necessità di prevedere con la massima accuratezza possibile le difettosità tipiche dei processi per poter intervenire e correggere i difetti prima della produzione: porosità da ritiro, porosità da gas, formazioni di cricche e tutte le altre difettosità tipiche della metallurgia. "I software di simulazione traducono madre natura in equazioni matematiche e consentono di prevedere l'insorgere e la formazione di questi fenomeni in modo scientifico" sottolinea Valente. I calcoli alla base dei programmi di simulazione non sono basati su una grande banca dati da cui attingere per prevedere in modo più o meno empirico il risultato, ma offrono una previsione oggettiva di quello che accade al metallo durante il processo. In funzione dei modelli di calcolo utilizzati dai diversi programmi e delle condizioni al contorno si possono ottenere simulazioni molto affidabili grazie alle quali gli operatori sono in grado di scegliere la soluzione migliore al minore costo.

Stante i risultati positivi, l'uso dei 3 software ProCAST, QuickCAST e QuikCAST Lt si è diffuso rapidamente nel comparto che ne ha compreso i benefici e si è posto altri interrogativi: "Risolto il problema delle difettosità, gli operatori hanno spostato l'attenzione sull'aspetto dimensionale, che prima era lasciato in secondo piano". In altre parole: preso atto del fatto che la simulazione numerica fornisce un risultato attendibile e consente di correggere le difettosità della colata prima di iniziare il processo, è possibile valutare in modo altrettanto affidabile il comportamento del pezzo durante la solidificazione per capire ritiri e contrazioni?

Valutare il dimensionale sul modello virtuale di ProCAST

Il software ProCAST consente questo tipo di analisi con un processo molto completo che simula una pressa che produce pezzi virtuali come fossero fisici; la verifica dimensionale può essere comprovata solo a posteriori, attraverso la misurazione fisica del prototipo. Per ECOTRE si fa strada la necessità di implementare nella simulazione una verifica dimensionale del modello virtuale che fornisca risultati attendibili e sia semplice da realizzare.



Controllo dimensionale predittivo. Confronto tra modello nominale CAD e modello attuale prodotto da ProCAST. Verifica posizione fori.

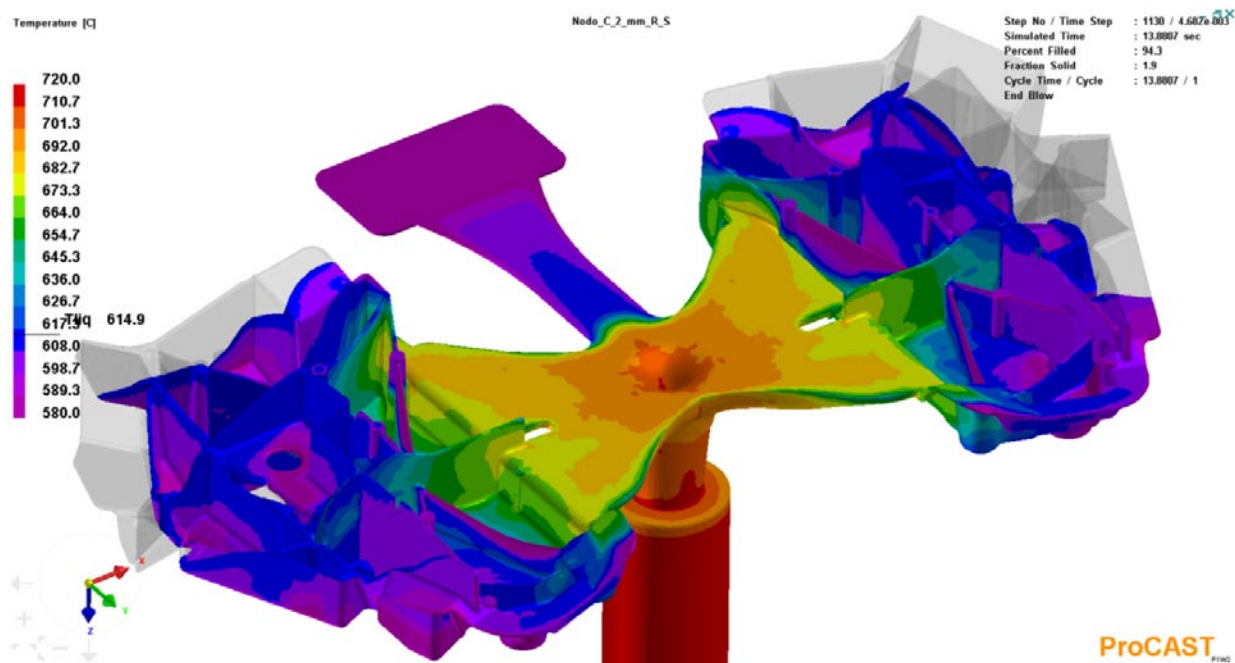
Per questo motivo l'azienda inizia ad investire parecchio tempo per approfondire il tema, finché viene a conoscenza delle soluzioni metrologiche GOM. "Abbiamo partecipato ai corsi di formazione organizzati da GOM Italia che ci hanno permesso approfondire il funzionamento delle tecnologie per il controllo dimensionale: siamo venuti a contatto con GOM Inspect Professional e ci si è aperto un mondo" racconta entusiasta l'ingegner Valente. "Abbiamo compreso come si esegue il controllo dimensionale confrontando l'oggetto fisico della nuvola di punti scansionata con il modello 3D CAD e lì abbiamo avuto l'intuizione su come si doveva procedere". Mettendo in comune la passione per le sfide e condividendo l'approccio tecnologico, GOM Italia ed ECOTRE Valente iniziano a lavorare insieme e nel 2016 presentano i primi lavori che dimostrano l'effettiva capacità previsionale dello strumento di simulazione ProCAST in termini di difettosità e dimensioni del pezzo finale. Una rivoluzione copernicana, supportata da dati oggettivi, reali e facilmente valutabili, è alle porte. Ben diversa dall'approccio classico che alla simulazione fa seguire la comparazione dei risultati con quelli del prototipo fisico. "Oggi le aziende hanno compreso che l'integrazione tra il software di simulazione ProCAST e GOM Inspect Professional introduce nel ciclo di progettazione e industrializzazione la verifica dimensionale dando la possibilità di intercettare e risolvere il problema ancora prima di andare in produzione", sottolinea Valente.

Metodologia di controllo invariata

Un aspetto sicuramente rivoluzionario di questa interazione, oltre all'affidabilità della procedura, è la metodologia di controllo che resta invariata rispetto ai tradizionali processi. In pratica, l'utente esegue la simulazione della colata con ProCAST (riempimento, solidificazione, stress, trattamento termico e microstruttura) ottenendo come risultato una nuvola di punti sottoforma di file *.G3D che rappresenta il pezzo virtuale ritirato e deformato.

Il reparto aziendale deputato al controllo dimensionale analizza la nuvola di punti con GOM Inspect Professional per individuare e risolvere eventuali criticità allo stesso modo in cui tratterebbe la nuvola ottenuta dalla scansione ottica di un prototipo. Di fatto, gli addetti al controllo dimensionale trattano la sorgente della nuvola come una black-box all'interno del ciclo e continuano a operare esattamente con le stesse modalità cui erano abituati in precedenza. L'introduzione di GOM Inspect Professional appena dopo la simulazione numerica porta un beneficio enorme perché non stravolge il piano di lavoro e mantiene le stesse modalità operative, ottimizzando il ciclo di sviluppo del prodotto a partire dai tempi di esecuzione dei singoli passaggi.

L'integrazione ProCAST / GOM Inspect Professional, infatti, accorcia notevolmente il tempo complessivo del processo perché riduce allo stretto indispensabile le fasi



ECOTRE Valente Tecnologie d'avanguardia ProCAST

di prototipazione e campionatura. Come accennato, ProCAST restituisce un file in formato nativo *.G3D che viene importato direttamente in GOM Inspect Professional. Questo risultato è stato possibile grazie alla fiducia reciproca tra ECOTRE e GOM Italia: "La collaborazione è stata talmente forte che GOM Germania, ha riconosciuto ad Ecotre la profonda conoscenza della problematica, la capacità di innovazione e il valore del lavoro svolto insieme GOM Italia, ci ha autorizzato l'uso dei suoi codici per generare un file in formato nativo *.G3D, che elimina l'incertezza dovuta alla conversione", sottolinea Graziosi Gabriele, CEO di GOM Italia.

Loop di progettazione e controllo completamente virtuale

Forse con un po' di presunzione, ma certamente supportati dalla realtà dei fatti, bisogna dire che il lavoro di ECOTRE e GOM Italia rappresenta un vero e proprio punto di svolta perché consente di abbattere le barriere invisibili tra i diversi reparti. Si parla molto di Industria 4.0, ma nella realtà la divisione dei ruoli è ancora molto marcata: la progettazione fatica a dialogare direttamente con il controllo qualità e, fino a poco tempo fa, le stesse modalità di lavoro (progettazione 3D, messa

in tavola bidimensionale, ...) ostacolavano il dialogo. Di fatto, l'ufficio tecnico e l'ufficio qualità si incontravano solo a produzione del pezzo fisico avvenuta. L'avvento di soluzioni basate su sistemi CAD e applicazioni ERP ha facilitato la comunicazione tra area tecnica CAD/ ufficio tecnico e le altre aree dell'azienda migliorando la competitività. Introducendo GOM Inspect Professional a supporto della progettazione del processo di colata, ECOTRE e GOM Italia hanno gettato un ponte virtuale tra l'operato dell'ufficio tecnico, che elabora la simulazione, e il controllo qualità, che può dare il suo contributo senza avere a disposizione un pezzo fisico su cui lavorare. Insieme, i due uffici lavorano per aggiustare il processo ancora prima che il prodotto venga realizzato. Ecco quindi che con l'integrazione tra i software ProCAST/GOM Inspect Professional, il loop di progettazione e controllo diventa interamente virtuale e può essere realizzato a costo zero perché indipendente dalla prototipazione. A progettazione ultimata si realizza anche il piano di controllo che verrà poi usato in produzione sul pezzo fisico. Lo stesso piano, nel frattempo, serve per verificare la simulazione con GOM Inspect Professional. Inoltre, la stessa validazione viene svolta da personale esperto di controlli dimensionali, in grado di interpretare meglio e più velocemente il risultato.

Comprovata affidabilità di ProCAST

“Alla base di tutto questo ragionamento è fondamentale che ci sia la consapevolezza da parte degli utenti che ProCAST fornisce una simulazione molto affidabile del processo così come avviene nella realtà. Questa verifica è stata il primo passo della nostra collaborazione: applicando le metodologie e gli strumenti GOM abbiamo provato l'affidabilità delle simulazioni. Di conseguenza, se la simulazione è corretta, anche il dimensionale sarà coerente in termini di simulazione. Non viene prodotto il prototipo se prima non c'è la validazione, anche dimensionale, della soluzione” evidenzia l'ing. Viscardi Cristian, direttore tecnico di ECOTRE.

Alla base dell'affidabilità di ProCAST vi è il modello di calcolo, basato sul metodo degli elementi finiti, che consente di gestire geometrie complesse con relativa semplicità e descrive il comportamento dei materiali attraverso modelli elastoplastici. Questo consente alle simulazioni di riprodurre quanto avviene nella realtà. Altri software, come gli stessi QuikCAST e QuikCAST Lt, gli altri 2 software di Esi, ma basati su motori di calcolo diversi, come ad esempio le differenze finite, non sono in grado di predire in maniera corretta il dimensionale con il calcolo del solutore stress. A questo va aggiunta



la profonda conoscenza dei processi e della metallurgia che gli ingegneri di ECOTRE mettono in campo nella definizione dei modelli.

A seguito dell'ottima esperienza di collaborazione e degli eccellenti risultati ottenuti, ECOTRE e GOM Italia stanno replicando il progetto con il software DEFORM, prodotto dall'americana SFTC, per l'analisi dimensionale della simulazione dei processi di forgia, stampaggio e trattamenti termici. Anche in questo caso i risultati sono ottimi, ma questa è un'altra storia.

ECOTRE Valente

Da oltre 30 anni ECOTRE Valente è distributore in esclusiva per l'Italia di impianti del sottovuoto FONDAREX e software di simulazione all'avanguardia: ProCAST, QuikCAST, QuikCAST Lt e DEFORM. ProCAST, QuikCAST e QuikCAST Lt sono tre software di simulazione di colata di Esi-Group, unica azienda al mondo a disporre di due motori di calcolo, elementi finiti e differenze finite, per la fonderia e l'acciaieria. Grazie alla profonda conoscenza dei metalli, processi e delle tecniche metallurgiche, gli ingegneri di ECOTRE supportano i clienti nell'esecuzione di simulazioni ottimizzare il prodotto, lo stampo e l'intero processo. Lo scopo di Ecotre è eliminare le campionature e gli scarti per garantire ai clienti maggiori guadagni.

www.ecotre.it

GOM GmbH

GOM sviluppa, produce e distribuisce software, macchine e sistemi per la misurazione di coordinate 3D per l'analisi 3D. Tutte le soluzioni rispondono allo stato dell'arte e sono tecnologicamente all'avanguardia. Con oltre 60 uffici e 1.000 esperti di metrologia, GOM assicura consulenze professionali e assistenza in tutto il mondo. A oggi sono oltre 17.000 le installazioni GOM che migliorano la qualità dei prodotti e i processi di produzione nei settori automotive, aerospaziale e dei beni di consumo.

www.gom.com

gom