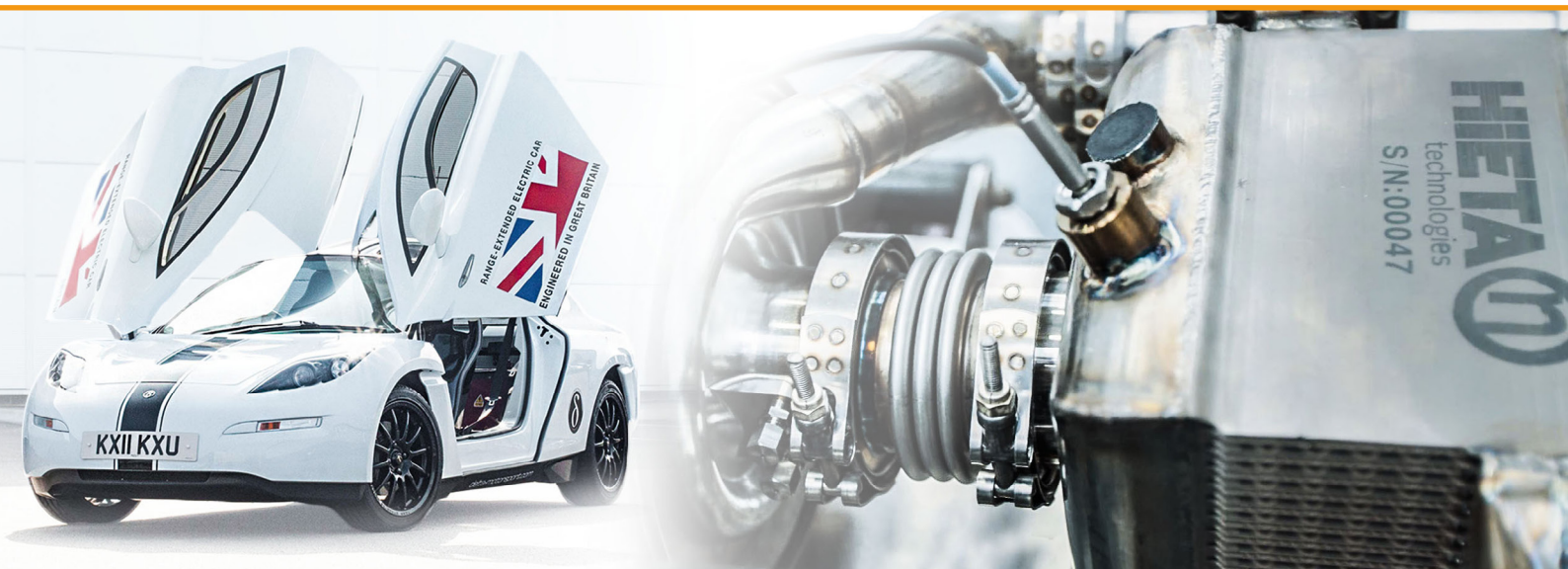


Sviluppo congiunto di soluzioni per la stampa 3D con HiETA



Cliente:

HiETA Technologies Ltd

Settore industriale:

Industria automobilistica

La sfida:

Verificare la possibilità di utilizzare l'additive manufacturing per la produzione di piccoli lotti di un componente caratterizzato da pareti molto sottili

Soluzione:

Sviluppo di una serie di parametri per la produzione di pareti sottili a prova di perdite di un componente complesso montato in una vettura elettrica

La tecnologia Renishaw contribuisce al progresso di HiETA nell'additive manufacturing (AM) in metallo, passando dalla semplice creazione di prototipi alla produzione di componenti per scambiatori di calore da introdurre sul mercato. Nello specifico, la recente introduzione di un sistema Renishaw RenAM 500M ha permesso all'azienda di ridurre in modo sostanziale i tempi di lavorazione e, di conseguenza, i costi di produzione.

RenAM 500M è un sistema di additive manufacturing a fusione laser di letto di polvere ed è stato progettato appositamente per la produzione di componenti metallici. Oltre a un potente laser da 500 W, che lavora a velocità nettamente superiori rispetto ai modelli precedenti, il nuovo dispositivo include un sistema di gestione automatica delle polveri che assicura una migliore qualità e riduce la necessità di avere un operatore presente durante il processo.

Grazie alla fruttuosa collaborazione con Renishaw, siamo riusciti a produrre componenti di peso e volume ridotti di circa il 40% rispetto alle soluzioni attualmente disponibili sul mercato. Grazie alla tecnologia Renishaw, possiamo progettare e produrre superfici innovative e dalle prestazioni elevate, integrandole in un unico componente. Si tratta di operazioni difficilissime da portare a termine con i metodi convenzionali.

HiETA Technologies (Regno Unito)

Background

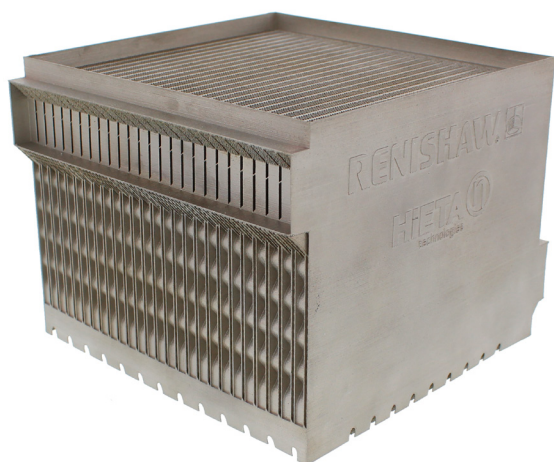
HiETA è stata fondata nel 2011 per sviluppare metodi di AM in metallo per la produzione di strutture complesse e leggere destinate a vari tipi di scambiatori di calore.

I pezzi prodotti includono recuperatori, turbomacchine, componenti per microturbine a gas, scambiatori di calore con cambiamento di fase per celle carburante, sistemi integrati per il recupero del calore disperso, componenti per motori a combustione interna ad alta efficienza e sezioni per la gestione dei gas esausti.

Stephen Mellor, Lead Project Engineer di HiETA, è stato il primo dipendente assunto dall'azienda, che aveva registrato una serie di brevetti per utilizzare le tecnologie AM per la produzione di scambiatori di calore.

Inizialmente si era interessato di additive manufacturing durante i suoi studi di ingegneria presso l'università di Exeter e successivamente ha ottenuto il suo PhD con una tesi su questa nuova tecnologia.

Oggi HiETA ha più di venticinque dipendenti e strutture in grado di coprire l'intero processo di sviluppo dei prodotti, partendo da una valutazione delle esigenze del cliente, fino ad arrivare a un progetto iniziale e quindi alla fluidodinamica computazionale (CFD) e all'analisi degli elementi finiti (FEA). Si passa poi alla fase produttiva, eseguita con macchine Renishaw e successivamente ai test e alle verifiche.



Progetto di micro-turbina per l'aumento dell'autonomia: scambiatore di calore cuboidale MITRE

La sfida

Solitamente, gli scambiatori di calore sono prodotti utilizzando fogli sottili di materiale che vengono uniti tramite saldatura. Data la complessità del design, la produzione risulta lunga e complessa e il materiale utilizzato per il processo di saldatura contribuisce ad aumentare il peso totale del pezzo. Prima della nascita di HiETA, esistevano poche ricerche approfondite sull'applicazione dell'additive manufacturing agli scambiatori di calore. La sfida iniziale consisteva nel verificare che l'AM fosse in grado di generare pareti sufficientemente sottili e di buona qualità, per poi passare alla produzione di un componente complesso come uno scambiatore di calore.



Camera di lavoro del sistema di stampa 3D in metallo RenAM 500M

Infine, l'esperienza e le conoscenze acquisite vennero utilizzate per spostare il processo dalla lavorazione di campioni e prototipi alla produzione di piccoli lotti.



HiETA ha investito nell'acquisto di un più potente sistema RenAM 500M per ottimizzare la produzione di piccoli lotti di componenti commerciali

Soluzione

HiETA ha scelto Renishaw come partner, affidandosi al suo sistema AM250 per una serie di progetti. All'inizio, HiETA e Renishaw hanno collaborato a stretto contatto per sviluppare una serie di parametri per la produzione di pareti in Inconel dello spessore di appena 150 micron che non presentassero problemi di perdite. Entrambe le aziende hanno prodotto i campioni nelle rispettive sedi, Renishaw a Stone e HiETA a Bath Science Park, utilizzando un'ampia varietà di parametri. I campioni ottenuti sono stati sottoposti a trattamento termico e caratterizzati sia da HiETA che da Renishaw. I risultati dei test hanno consentito di definire i parametri per la produzione ottimale di strutture sottili e hanno permesso a HiETA di sviluppare un manuale di progettazione con i parametri per il trasferimento di calore negli scambiatori prodotti tramite tecnologia di fusione laser a letto di polvere.

Una volta ottenuta una parete integrale a prova di perdite, si è passati a cercare di produrre un'unità completa in un tempo ragionevole. A tale scopo sono stati avviati due progetti distinti con la partecipazione dell'azienda britannica Delta Motorsports di Silverstone. Il primo progetto prevedeva la costruzione di uno scambiatore di forma cuboidale (recuperatore) da utilizzare per aumentare l'autonomia dei veicoli elettrici. Il secondo mirava a portare il design dei componenti a un più alto livello di complessità rispetto alla tradizionale forma a cubo. Le forme complesse possono migliorare le performance dei pezzi e l'efficienza di scambio, assicurando una serie di vantaggi in termini di imballaggio e di riduzione dei costi. Si è scelto di costruire un recuperatore con design ad anello che potesse essere avvolto attorno ad altri componenti e che contenesse una serie di collettori per creare un sistema più compatto.

HiETA ha sfruttato questa esperienza per contribuire allo sviluppo delle soluzioni AM di Renishaw e per ottimizzare il processo di rimozione della polvere in eccesso dalle parti centrali degli scambiatori di calore.

Risultati

Il risultato della collaborazione fra HiETA e Renishaw è stato lo sviluppo dei dati di base per la produzione di strutture con pareti sottili e lo sviluppo di parametri indispensabili per prevedere le prestazioni degli scambiatori di calore prodotti con macchine Renishaw.

I dati ottenuti sul trasferimento termico e sul flusso dei liquidi sono stati incorporati nel CFD e nei programmi di analisi degli elementi finiti di HiETA. Tali programmi possono essere usati per una valutazione iniziale delle probabili prestazioni dei nuovi componenti e per confermare che le soluzioni proposte siano in grado di soddisfare le necessità del cliente.

Al contempo, Renishaw ha migliorato il proprio software, sia per facilitare l'elaborazione di grandi quantità di dati in fase di sezionamento dei pezzi in vari strati, sia per creare le istruzioni necessarie alla costruzione del pezzo completo.

Il primo tentativo di creare uno scambiatore completo su una Renishaw AM250 ha avuto successo, ma ha richiesto diciassette giorni di tempo ciclo. Con accorgimenti hardware, software e di parametri processo, i tempi si sono ridotti a ottanta ore.



Recuperatore SLAMMiT (Fusione laser selettiva di microturbine)



Recuperatore SLAMMiT in sezione

Una serie di test approfonditi ha mostrato che il componente era conforme ai requisiti, sia in termini di calo di pressione, sia di trasferimento di calore. Il componente prodotto, oltre a rispettare i livelli prestazionali richiesti, presentava un peso e un volume del 30% inferiori rispetto a un pezzo equivalente prodotto con metodi convenzionali.

"In tutti i nostri progetti tentiamo di ridurre al massimo il peso dei componenti e di risolvere nel migliore dei modi i problemi legati alla gestione termica" ha dichiarato Stephen Mellor. "Grazie alla fruttuosa collaborazione con Renishaw, siamo riusciti a produrre componenti di peso e volume ridotti di circa il 40% rispetto alle soluzioni attualmente disponibili sul mercato. Tutto questo è stato possibile perché, grazie alla tecnologia Renishaw, possiamo progettare e produrre superfici innovative e dalle prestazioni elevate, integrandole in un unico componente. Si tratta di operazioni difficilissime da portare a termine con i metodi convenzionali".

Dopo i successi ottenuti con il modello AM250, HiETA ha operato un importante investimento nell'acquisto di un più potente sistema RenAM 500M per ottimizzare la produzione di piccoli volumi di componenti commerciali. "Ora – ha continuato Mellor - riusciamo a produrre componenti per motori che hanno reali applicazioni commerciali, destinati a clienti con esigenze molto specifiche".

"Ci affidiamo alla tecnologia AM di Renishaw per produrre tutti i pezzi complessi, in modo da offrire il massimo delle prestazioni a prezzi competitivi".



Stephen Mellor insieme a una serie di componenti complessi costruiti tramite additive manufacturing

Renishaw S.p.A.
Via dei Prati 5,
10044 Pianezza
Torino, Italia

T +39 011 966 10 52
F +39 011 966 40 83
E italy@renishaw.com
www.renishaw.it

Per sapere dove trovarci nel mondo clicca qui: www.renishaw.it/contattateci

RENISHAW HA COMPIUTO OGNI RAGIONEVOLE SFORZO PER GARANTIRE CHE IL CONTENUTO DEL PRESENTE DOCUMENTO SIA CORRETTO ALLA DATA DI PUBBLICAZIONE, MA NON RILASCI ALCUNA GARANZIA CIRCA IL CONTENUTO NE LO CONSIDERA VINCOLANTE. RENISHAW DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ, DI QUALSIVOGLIA NATURA, PER QUALSIASI INESATTEZZA PRESENTE NEL DOCUMENTO.

© 2017 Renishaw plc. Tutti i diritti riservati.

Renishaw si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche senza preavviso.

RENISHAW e il simbolo della sonda utilizzato nel logo RENISHAW sono marchi registrati di Renishaw plc nel Regno Unito e in altri paesi. **apply innovation**, nomi e definizioni di altri prodotti e tecnologie Renishaw sono marchi registrati di Renishaw plc o delle sue filiali.

Tutti gli altri nomi dei marchi e dei prodotti utilizzati in questo documento sono marchi commerciali o marchi registrati dei rispettivi proprietari.



H - 5650 - 3406 - 01

Codice: H-5650-3406-01-A
Pubblicato: 09.2017