

Il primo telaio per biciclette in metallo stampato 3D prodotto da Renishaw per Empire Cycles



Il telaio è stato prodotto con tecnologia additiva in lega di titanio in sezioni assemblate. Questo ha permesso di ottenere una serie di vantaggi:

Libertà di progettazione

- Iterazioni rapide; flessibilità nell'apportare migliorie alla progettazione fino al momento della produzione
- Capacità di realizzare forme risultanti da ottimizzazioni topologiche
- La personalizzazione e l'esecuzione di un prodotto su misura, è semplice quanto la produzione in lotti

Costruzione

- Forma complessa con caratteristiche interne di rinforzo
- Strutture cave
- Personalizzazioni integrate, ad esempio il nome del ciclista

Altissime prestazioni grazie alla lega in titanio

- Supporto della sella più leggero del 44% rispetto alla versione in lega di alluminio
- Estremamente resistente, testato secondo EN 14766
- Resistente alla corrosione e di lunga durata

Cosa potrebbe fare Renishaw per i tuoi prodotti?

Empire Cycles

Empire Cycles è un'azienda inglese che progetta e realizza biciclette esclusive. Dotata di una netta propensione a realizzare prodotti di elite, questa azienda offre design innovativi agli appassionati di mountain bike e downhill.

Cosa si intende per ottimizzazione topologica?

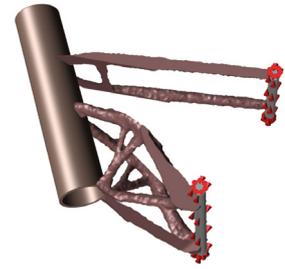
Dalla parola greca "tópos" che indica il luogo, il software di ottimizzazione topologica è un programma utilizzato per determinare la collocazione ideale del materiale, usando normalmente passi iterativi e analisi degli elementi finiti. Il materiale è rimosso virtualmente dai punti sottoposti a tensioni minori fino a sviluppare un design ottimizzato per reggere il carico. Il risultato è un modello leggero (grazie al volume ridotto) e al contempo resistente.

La sfida storica nella produzione di queste forme molto complesse ora può essere superata dalla produzione additiva che permette di realizzare modelli fisici in 3D.

La collaborazione tra Renishaw e Empire Cycles ha ottimizzato il design della bicicletta per una produzione additiva, eliminando molte delle superfici orientate verso il basso che altrimenti avrebbero avuto la necessità di strutture di supporto superflue.



1. Il modello CAD del supporto per la sella progettato per accogliere una fusione di lega in alluminio



2. Ottimizzazione topologica con l'utilizzo del software di Altair solidThinking Inspire® 9.5



3. Riprogettato da Empire Cycles utilizzando il modello CAD ottimizzato come modello



4. Realizzato in lega di titanio su un sistema di fusione laser Renishaw AM250

Quanto c'è voluto?

La ridotta tempistica di venti settimane mostra la potenzialità della produzione additiva poiché non è stato necessario ordinare attrezzature o materiali in anticipo.

Settimana 1 - Empire Cycles visita Renishaw

Settimana 3 - progetto e ottimizzazione topologica del supporto della sella

Settimana 6 - decisione di produrre l'intero telaio della bicicletta

Settimana 7 - inizio del lavoro di progettazione dell'intero telaio della bicicletta

Settimana 8 - TCT Show, articolo su bicicletta in plastica stampata in 3D

Settimana 14 - partnership con Mouldlife e 3M

Settimana 16 - progettazione completata dei primi pezzi del telaio

Settimana 17 - primo lotto, prodotte tre su cinque sezioni del telaio

Settimana 18 - secondo lotto, prodotte le restanti sezioni

Settimana 20 - presentazione all'Euromold 2013

Quanto è resistente?

Le leghe in titanio per produzione additiva hanno carichi di rottura oltre i 900 MPa, con densità superiore al 99,7%, vale a dire quasi perfetta e superiore a quella ottenibili per colata. Inoltre, grazie alla forma sferica e alle piccole dimensioni delle porosità residue, la resistenza non è compromessa.

L'obiettivo del progetto è di produrre una bicicletta completamente funzionale, perciò i pezzi riprogettati sono stati testati secondo la norma UNI EN 14766 e hanno resistito per 50.000 cicli a 1.200 N. Il test si è ripetuto sei volte senza rotture. Il collaudo del telaio completo della bicicletta prosegue sia in laboratorio tramite l'ente certificatore Bureau Veritas UK, sia in montagna con l'utilizzo di sensori mobili, in collaborazione con la Swansea University.

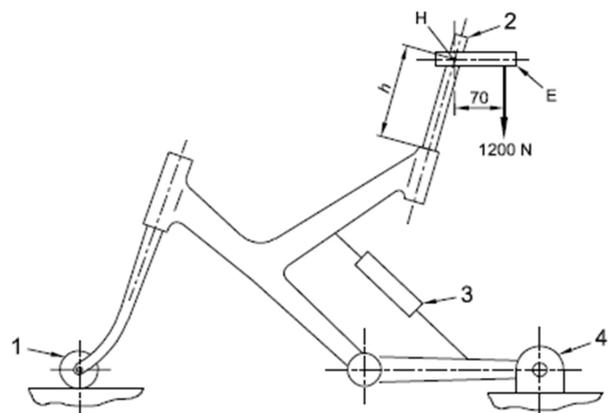


Diagramma del test a fatica per la forza verticale

1. Rullo con ruota libera
2. Barra in acciaio
3. Ammortizzatore bloccato o giunto fisso per forcella posteriore imperniata.
4. Supporto rigido montato su perno per punto di attacco assale posteriore

Quanto è leggero?

A parità di volume le leghe di titanio sono più pesanti di quelle di alluminio, con peso specifico rispettivamente nell'ordine di 4 g/cm^3 e 3 g/cm^3 . Di conseguenza, l'unico modo per ottenere una versione in lega di titanio più leggera rispetto al suo corrispettivo in alluminio è di alterare in maniera significativa il progetto, eliminando il materiale che non contribuisce alla resistenza meccanica.

Il supporto per la sella originale in lega di alluminio pesa 360 g, mentre la versione cava in titanio ne pesa 200, dunque si ha una riduzione del 44%. Questa è solo la prima iterazione: conducendo altre analisi e prove il peso potrebbe essere ancora ridotto.

Il telaio originale della bicicletta pesa 2,1 kg. Se riprogettato per la produzione additiva il peso si riduce a 1,4 kg, con un risparmio del 33%.

Sul mercato troviamo biciclette in fibra di carbonio ancora più leggere ma Chris Williams, direttore della Empire Cycles, ci parla della sua esperienza: "La durata delle fibre di carbonio non può essere paragonata a quella di una bicicletta in metallo, sono fantastiche per le bici da strada, ma quando ci si lancia da una discesa in montagna si rischia di danneggiare il telaio. Io progetto le mie bici con ampi margini di sicurezza per garantire l'assenza di reclami".



Bicicletta con telaio e staffa per il tubo del sellino stampati in 3D in lega di titanio

Come è stato gestito il progetto?

Chris aveva già realizzato una riproduzione stampata a grandezza naturale in 3D della sua attuale bicicletta prima di incontrare Renishaw e dunque aveva già le idee chiare su ciò che voleva ottenere.

Inizialmente Renishaw concordò di ottimizzare e produrre solo il supporto per la sella ma dopo il successo riscontrato, decise che l'intero telaio sarebbe stato un obiettivo concreto. Chris aggiornò il suo progetto avvalendosi della consulenza del team Renishaw circa le soluzioni che si sarebbero potute meglio adottare. Il telaio fu sezionato in modo da poter utilizzare l'altezza del sistema AM 250, pari a 300 mm.

Il vantaggio principale di Empire Cycles è la performance che offre questo metodo di costruzione. Il design offre tutti i vantaggi di una costruzione a "struttura integrale" in acciaio pressato utilizzato per motoveicoli e autovetture, senza avere l'onere dell'investimento nelle attrezzature che sarebbero proibitive per un piccolo produttore.

Non sono ancora state completamente esplorate le prestazioni potenziali ma contiamo di continuare a sviluppare il progetto. Poiché non è necessaria alcuna attrezzatura, è più semplice apportare continue migliorie del progetto e, dato che il costo dei pezzi si basa sul volume e non sulla complessità, sarà possibile realizzare parti molto leggere a costi minimi.

La ricerca sui metodi di giunzione ha portato a scegliere un adesivo Mouldlife e a condurre prove tecniche specialistiche presso impianti della 3M. Sono previsti sviluppi in sinergia con i nostri partner, con la previsione di migliorare in maniera iterativa i metodi di giunzione, ad esempio per la finitura superficiale.

Le ruote, il gruppo di trasmissione ed i componenti necessari per rifinire la bicicletta sono stati forniti da Hope Technology Ltd.

Questo progetto evidenzia come si possano ottenere risultati eccellenti lavorando a stretto contatto con il cliente. Se avete in mente un pezzo che potrebbe trarre vantaggio dalla produzione additiva, non esitate a contattare il vostro ufficio locale Renishaw per ulteriori informazioni.



L'intero telaio, inclusa la staffa del tubo del sellino è stato diviso in sezioni e stampato in un'unica operazione

Informazioni su Renishaw

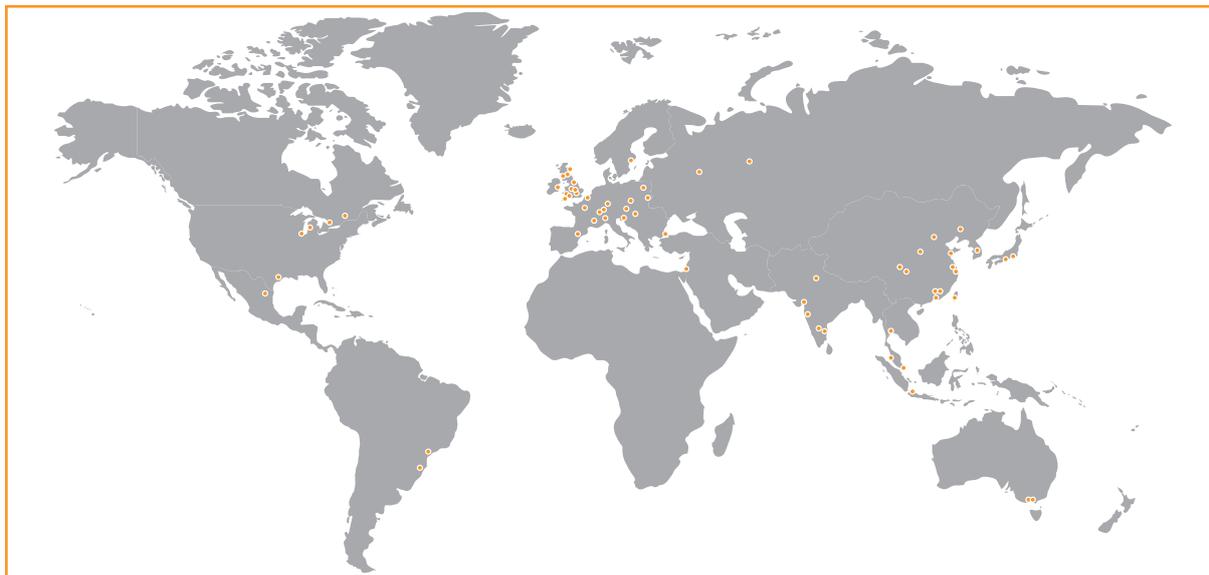
Renishaw è leader mondiale nel settore delle tecnologie di precisione, con una riconosciuta tradizione di sviluppo e produzione di prodotti innovativi. La società, fondata nel 1973, ha sempre sviluppato prodotti all'avanguardia in grado di migliorare la produttività, ottimizzare i processi e fornire soluzioni di automazione che offrono notevoli vantaggi economici.

Un'ampia rete di filiali e distributori garantisce un eccezionale servizio di assistenza per i clienti.

I nostri prodotti:

- Tecnologie di fabbricazione additiva, vacuum casting e stampaggio per iniezione per applicazioni di progettazione, prototipazione e produzione
- Tecnologia dei materiali avanzata con applicazioni in vari settori
- Sistemi CAD/CAM per la scansione, fresatura e produzione di strutture dentali
- Encoder per feedback di posizione lineare, angolare e rotativo ad elevata accuratezza
- Attrezzature di fissaggio per CMM e calibri flessibili
- Sistemi per la misura comparativa di pezzi lavorati
- Sistemi di misura e monitoraggio laser ad alta velocità per utilizzo in ambienti estremi
- Sistemi laser e ballbar per la misura delle prestazioni e la calibrazione delle macchine
- Dispositivi medici per applicazioni neurochirurgiche
- Sistemi di ispezione e software per l'impostazione dei lavori, il preset utensili e l'ispezione dei pezzi su macchine CNC
- Sistemi di spettroscopia Raman per analisi non distruttive su materiali
- Sistemi di misura e software per le macchine CMM
- Stili per applicazioni di ispezione su CMM e macchine utensili

Per maggiori dettagli sulla Renishaw nel mondo, visitate il nostro sito www.renishaw.it/contact



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.

© 20xx Renishaw plc. Tutti i diritti riservati.

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

RENISHAW e il simbolo della sonda 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 - 5800 - 1059 - 02 - B

Publicato: 0214 Codice H-5800-1059-02-B