**Renishaw produce per conto di Empire Cycles il primo telaio in metallo per biciclette, eseguito tramite stampa 3D

Renishaw è il produttore esclusivo per il Regno Unito di macchine per lavorazioni additive in grado di stampare pezzi in metallo e ha collaborato con un'importante azienda britannica che si occupa di progettazione e costruzione di biciclette per creare il primo telaio in metallo, eseguito tramite stampa 3D. Nella progettazione di un nuovo modello di mountain bike Empire Cycles ha sfruttato tutti i vantaggi offerti dalla tecnologia di lavorazione additiva di Renishaw che ha permesso di utilizzare l'ottimizzazione topologica per creare un telaio in titanio incredibilmente robusto e leggero (il nuovo telaio ha un peso inferiore del 33% rispetto all'originale).

Il telaio è stato prodotto con tecnologia additiva in lega di titanio in sezioni assemblate, in modo da 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
* Massima personalizzazione e adattabilità, per lavorare singoli prodotti su misura con la stessa semplicità delle produzioni 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

**Empire Cycles**

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

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.

**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. Ad esempio il supporto della sella è stato testato in conformità allo standard EN 14766 e ha resistito per 50.000 cicli a 1.200 N. È stato effettuato un numero di test sei volte superiore a quello richiesto dallo standard e non si è verificata alcuna rottura.

Il collaudo dell'intero telaio della bicicletta prosegue sia in laboratorio tramite l'ente certificatore Bureau Veritas UK, sia all'aperto, su pendii di montagna con l'utilizzo di sensori mobili, in collaborazione con la Swansea University.

**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.

**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/cm3 e 3 g/cm3 . 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 è in lega di alluminio e pesa 360 g, mentre la versione cava in titanio ne pesa 200, con una riduzione del 44%.

Questa è solo la prima iterazione: conducendo altre analisi e prove il peso potrebbe essere ancora ridotto.

In origine il telaio aveva un peso di 2.100 g. Il nuovo progetto, sviluppato per la lavorazione additiva ha permesso di alleggerirlo fino a 1.400 g, con una riduzione 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 ".

**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 a seguito dell'ottimo successo del progetto, decise che la costruzione dell'intero telaio non era un'impresa impossibile. 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 l'onere di investire in attrezzature dai costi proibitivi 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.

www.renishaw.it/empire