

Convegno Stampa 3D

Progettare per il processo

Roberto Rivetti

Alessandro Consalvo

Renishaw SpA - Italy

Agenda



- **Introduzione a Renishaw – società e prodotti**
- **Progettare per il processo: Un esempio concreto**
- **La ricerca in Italia investe nelle tecnologie additive**

Che cos'è Renishaw

Azienda leader mondiale nella metrologia

Società FTSE 250 con sede centrale nel Regno Unito.



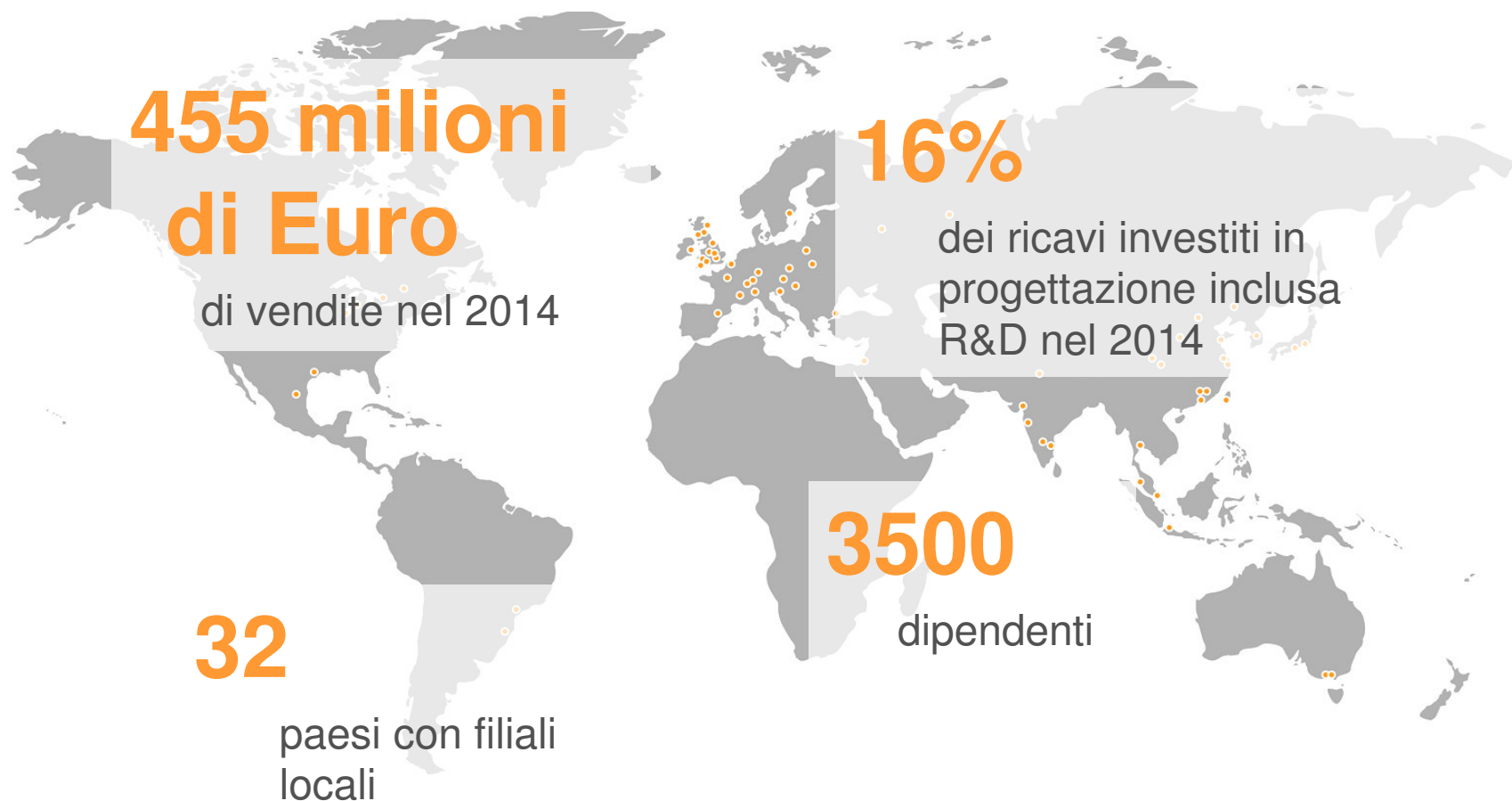
Innovazione nelle procedure operative

Trasformare le efficienze produttive e alzare la qualità dei prodotti

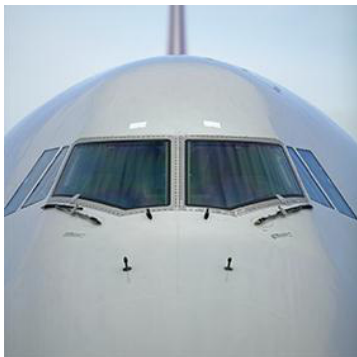
Massimizzare la capacità di ricerca

Migliorare i processi medicali e gli esiti clinici

In sintesi



I nostri clienti



Aerospazio



Agricoltura



Industria
automobilistica



Prodotti di
consumo



Veicoli pesanti



Medicina

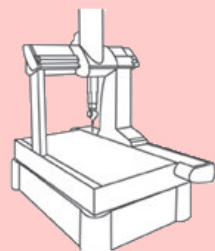


Generazione
di energia

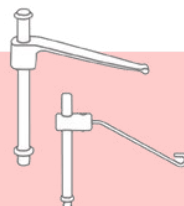


Cave e
miniere

La nostra competenza - Controllo del processo produttivo



Prodotti per la
misura a
coordinate



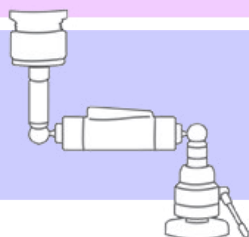
Fissaggi
modulari



Calibratura



Sistemi di
tastatura e
impostazione
degli utensili
su macchina
utensile



Prodotti per la
calibrazione e la
verifica delle
prestazioni delle
macchine

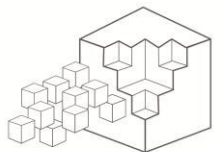
**Monitoraggio
post-processo**

Controllo di processo

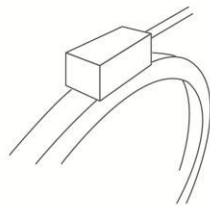
Preparazione dei processi

Fondamentali

La nostra competenza - Metrologia industriale



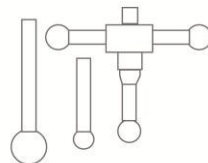
Produzione
additiva



Controllo del
movimento



Metrologia su
larga scala e
topografia



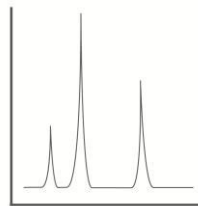
Stili per sistemi
di tastatura



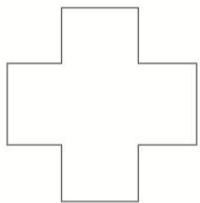
La nostra competenza – Prodotti medicali



Scanner software
CAD e protesi
dentali



Microscopia e
analisi Raman



Software di
pianificazione per
neurochirurgia,
dispositivi
impiantabili e
robotica



Sistemi di
diagnostica per
la ricerca clinica



Produzione Additiva in metallo Progettare per il processo

Alessandro Consalvo
Renishaw AMPD

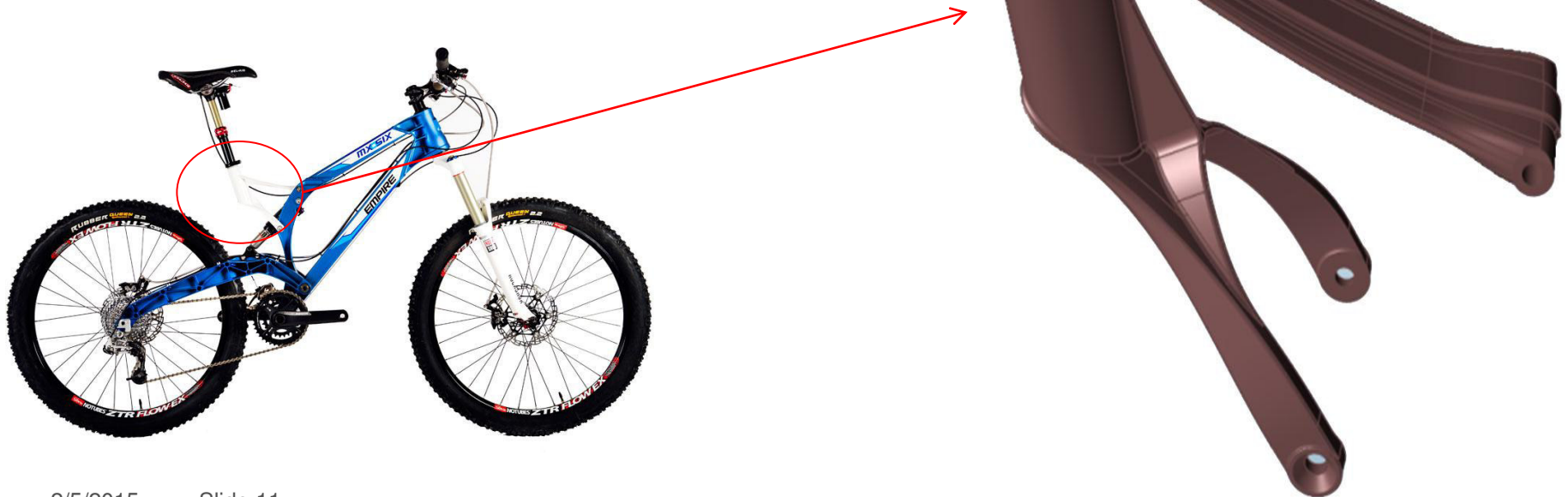
Empire Cycles

- **Empire MX-6** - punto di partenza della progettazione
- Forcella posteriore in lega di alluminio lavorata dal pieno
- Telaio tubolare composto da componenti lavorati dal pieno e saldati
- Staffa reggisella in alluminio da casting



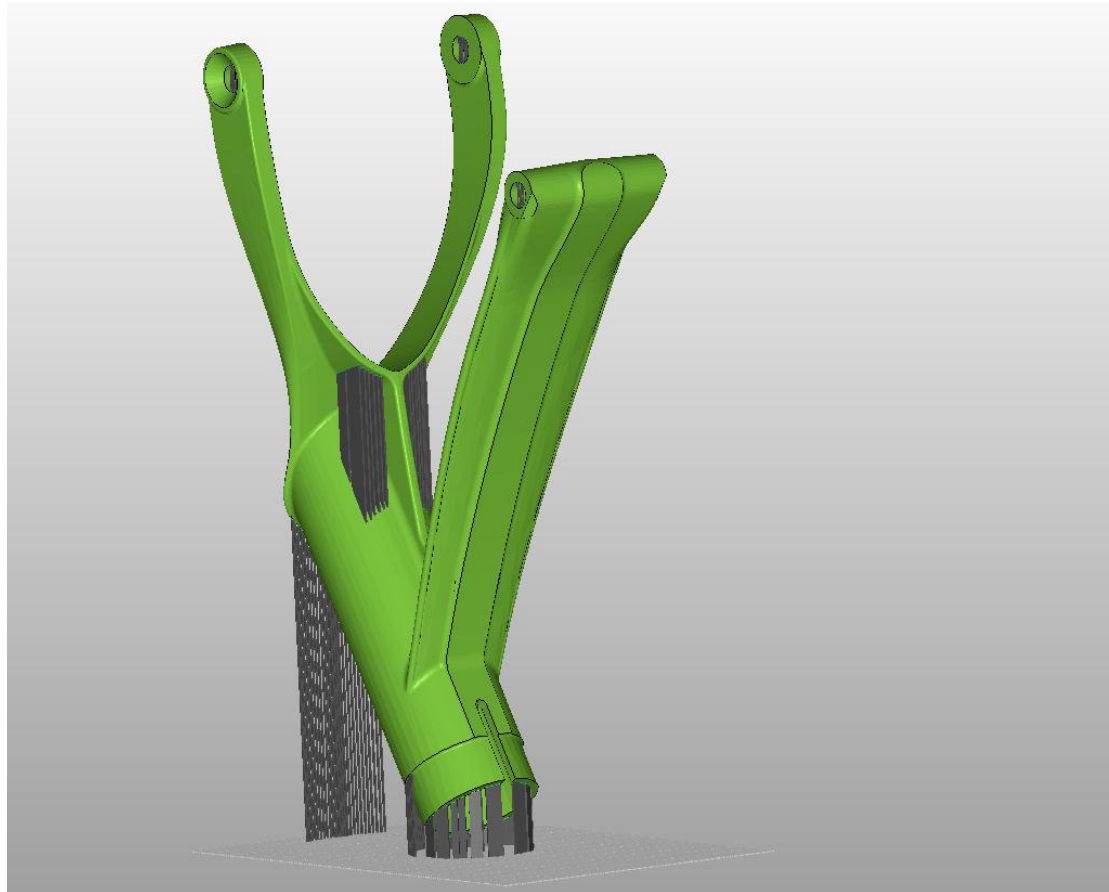
Parte originale da valutare per l'ottimizzazione topologica

Modello CAD del reggisella
progettato per la fusione a cera
persa di alluminio:
360gms



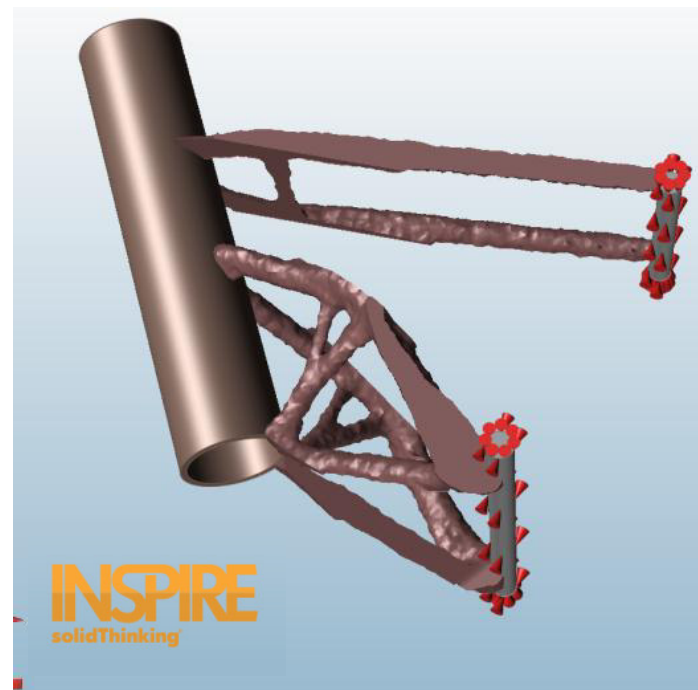
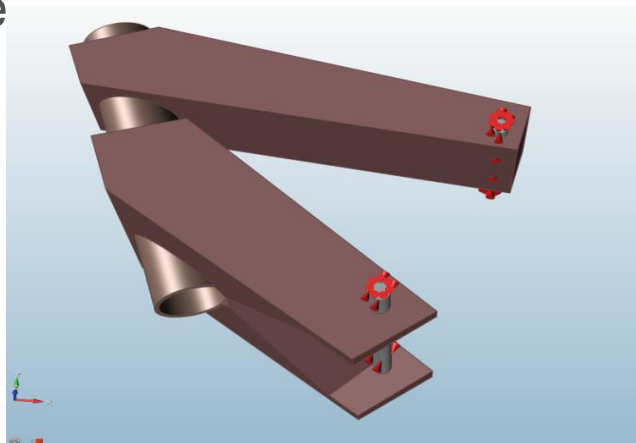
Design originale

- Volume componente – 129 cm³
- Volume supporti – 5 cm³



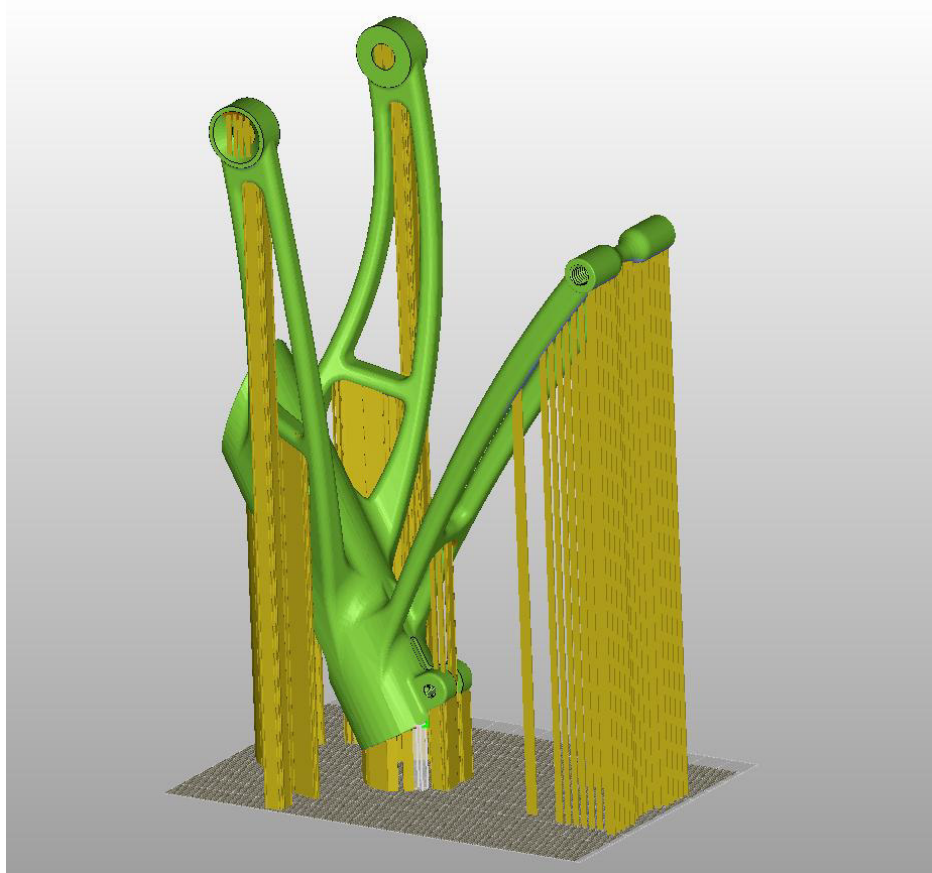
Ottimizzazione topologica

- Dal greco *Topo*, strada o percorso: percorso ottimale per i carichi.
- Un software iterativo calcola il materiale minimo per resistere ai carichi massimali e rimuove il superfluo (Altair's solidThinking Inspire 9.5).
- Il risultato del processo è la soluzione più efficiente per far scaricare al materiale il carico impostato.
- Non è necessariamente ottimizzato per essere costruito
- Occorre rimodellare la texture della superficie



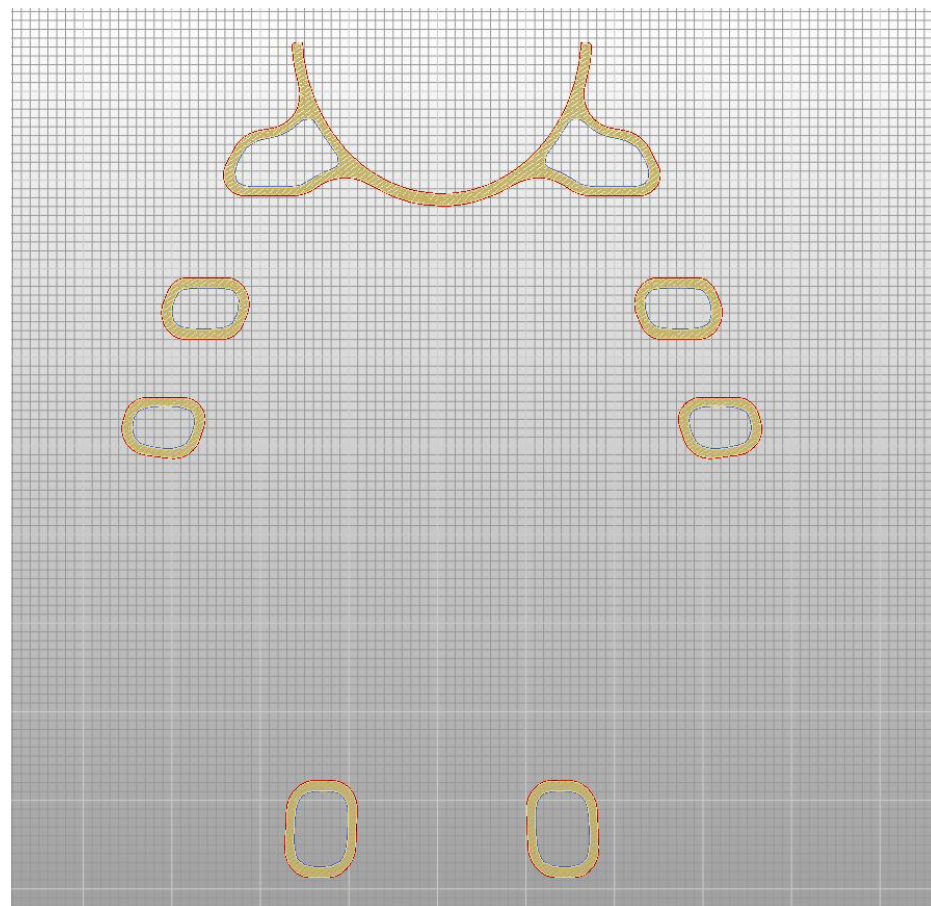
Prima iterazione

- Il risultato della prima iterazione necessitava di eccessivi supporti.
- Volume del pezzo – 78 cm³; dei supporti 26 cm³ (il 25% della lavorazione sarebbe stato per materiale di supporto).

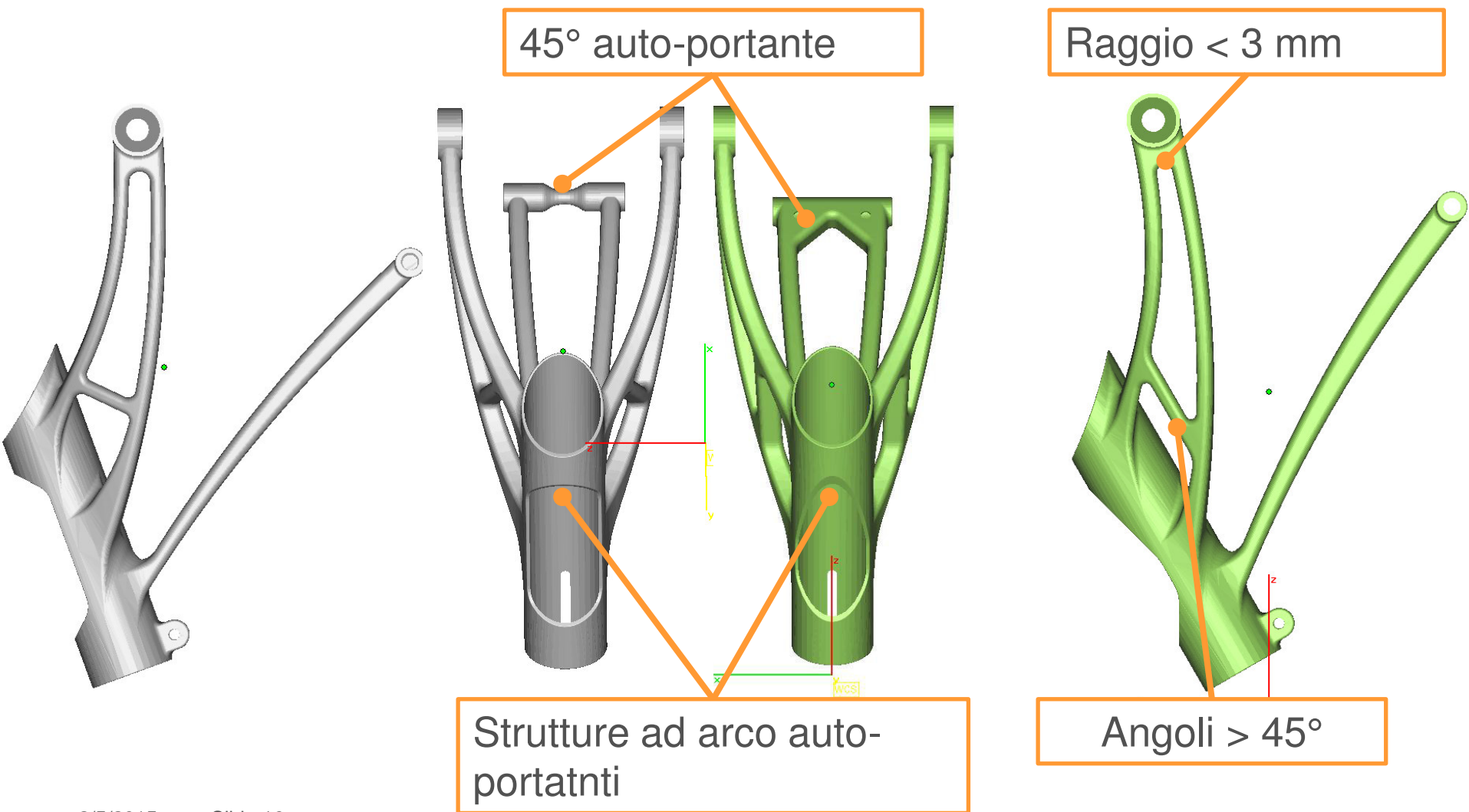


Seconda iterazione

- Il componente è stato svuotato internamente, riducendo il volume di materiale da 78 cm³ a 46 cm³.
- Sono stati ridotti anche il peso e il tempo di produzione (< 200 g in lega di Titanio).

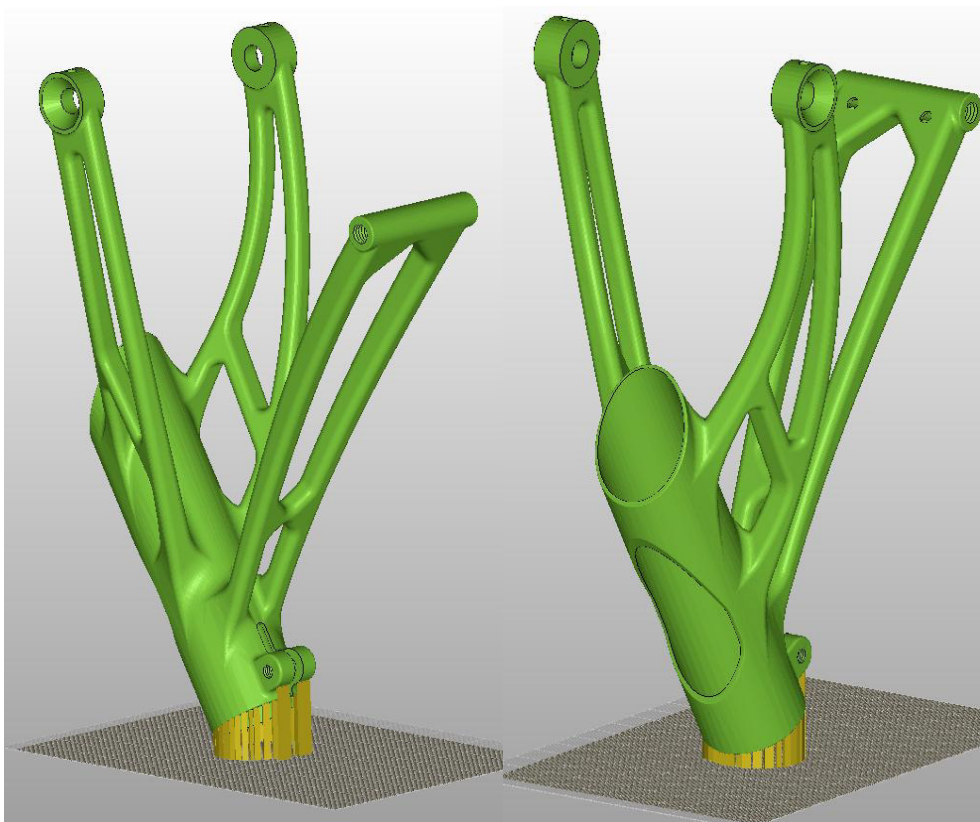


Confronto fra il componente originale e quello ottimizzato



Seconda iterazione

- Con qualche modifica nel design, i componenti possono essere costruiti minimizzando i supporti.



Quanto è resistente?

Additive Manufacturing =

- Titanio Ti6Al4V
- Elevato rapporto resistenza/peso
- High Ultimate Tensile Strength (UTS) > 900MPa

L'obiettivo del progetto è di produrre una bici completamente funzionante, per questo motivo la staffa reggisella è stata testata secondo lo standard **EN 14766** usato per tutte le mountain bike.

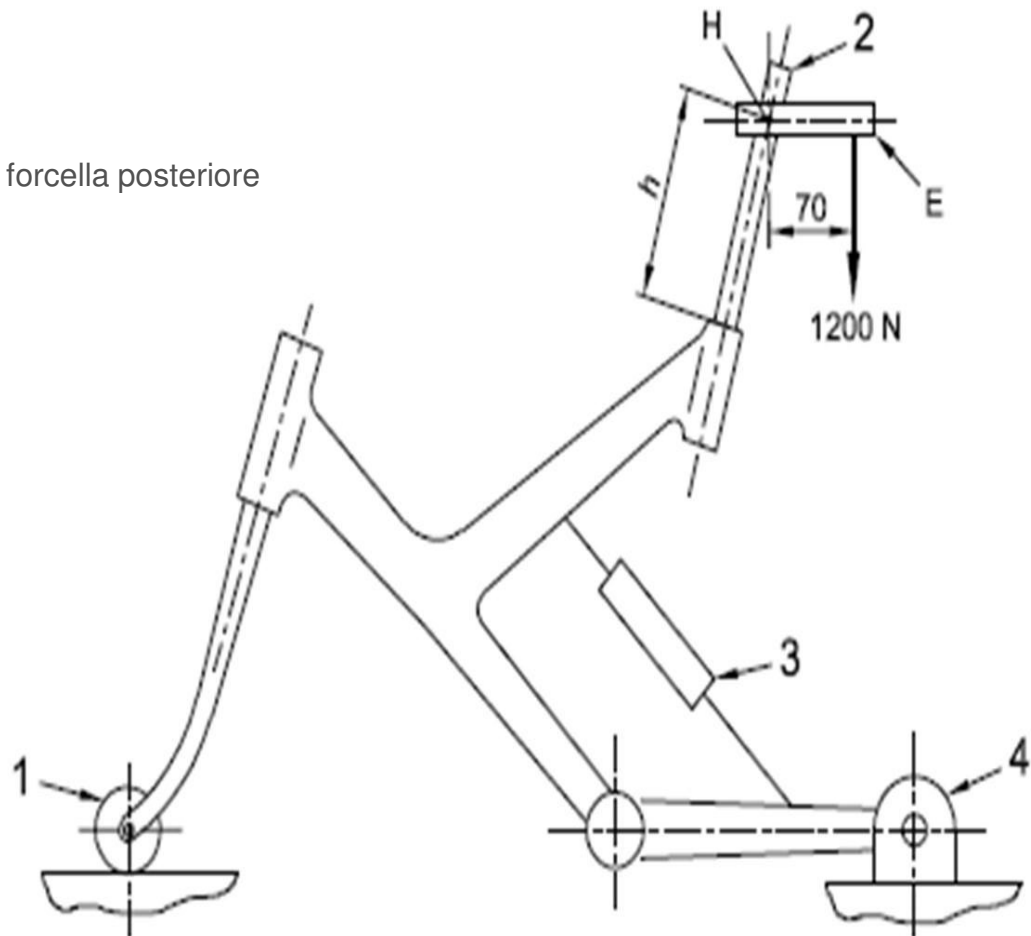
Il componente ha superato il test resistendo per 50000 cicli a 1200N. Il test è stato **prolungato fino a 6 volte lo standard senza arrivare a rottura.**

I test del telaio completo stanno continuando, sia in laboratorio presso il Bureau Veritas UK, sia sui pendii montani usando sensori portatili in collaborazione con la Swansea University.

Prova a fatica per il carico verticale

- 1) Rullo libero di muoversi sul piano
- 2) Barra di acciaio applicatrice del carico
- 3) Sospensione vincolata fra reggisella e forcella posteriore
- 4) Perno fisso sul piano

EN 14766



Kit telaio completo sulle piastre di supporto



Bicicletta assemblata



- Peso del telaio = 1400 g (telaio originale in lega di Alluminio 2100 g)
- Tempo di produzione per il 'kit' completo = 3 giorni 18 ore
- Volume di costruzione inclusi i supporti = 418 cm³
- Resistenza a fatica migliorata

Vantaggi dell'AM

Libertà di progettazione

- Iterazioni rapide; elevata flessibilità nell'introdurre miglioramenti di progettazione fino alla produzione
- Capacità di realizzare profili derivati da ottimizzazioni topologiche
- Facilità di customizzazione

Costruzione

- Forme complesse con nervature di rinforzo
- Strutture cave
- Personalizzazioni integrate in produzione, come il nome del cliente in rilievo sul telaio

Performance, lega di Titanio

- Staffa reggisella più leggera del 44% rispetto all'originale in AL
- Elevata resistenza – testata secondo la norma EN 14766
- Resistenza a corrosione e lunga durata

Funziona?

<https://www.youtube.com/watch?v=SMuNMwxQx8s>



La ricerca italiana investe nelle tecnologie additive

- Il Dipartimento di Meccanica del Politecnico ha una consolidata tradizione di investimento in laboratori sperimentali come asse portante per collaborazioni con aziende e per progetti di innovazione e ricerca raggruppati in diverse aree.
- Ha colto le opportunità che la fabbricazione additiva offre in diversi settori scientifici per lo sviluppo di un laboratorio di studio basato su lavorazione laser di polveri metalliche
- Inizio 2015: è in fase di installazione un sistema di fusione laser Renishaw AM250 come fulcro di un laboratorio per la produzione additiva di parti metalliche insieme con diversi partner industriali



BLM GROUP



MARPOSS



Titalia



La ricerca italiana investe nelle tecnologie additive



Contatti: Proff. B.M. Colosimo, B. Previtali, G. Moroni, M. Vedani
Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano (campus Bovisa)

maurizio.vedani@polimi.it

Per ulteriori informazioni
visitate www.renishaw.com
o chiamateci allo **0119661052**

Seguici su
Linked in
@ Renishaw S.p.A

