

# Scheda informativa Renishaw: produzione additiva

## Che cos'è la produzione additiva?

- Produzione additiva è un termine che raggruppa le tecnologie usate per fabbricare oggetti 3D sovrapponendo strati 2D e partendo da un modello digitale,
- Lo stesso principio può essere indicato anche in altro modo, ad esempio stampa 3D, prototipazione rapida, fusione o sinterizzazione laser.

## Come funziona questa tecnologia?

- Il progettista usa un software CAD per creare un oggetto 3D. Si usa poi un'interfaccia software di preparazione per convertire il file in un formato adatto all'uso con la macchina di stampa 3D/produzione additiva.
- La stessa interfaccia software divide la geometria in strati di spessore costante, che rappresentano in 2D le sezioni dell'oggetto.
- Si carica il sistema di produzione additiva con la materia prima desiderata: può essere plastica, metallo in polvere, legno o altri materiali, addirittura cioccolato. La stampante 3D usa questi materiali per 'stampare' l'oggetto finale, strato dopo strato.
- Diversi materiali richiedono sistemi diversi per unire insieme i diversi strati. I sistemi per il metallo utilizzano polveri atomizzate e le fondono per unire gli strati l'uno all'altro.
- Le macchine per produzione additiva Renishaw distribuiscono uno strato di polvere metallica su una piastra collocata all'interno della camera di costruzione della macchina. La polvere viene quindi fusa completamente con lo strato sottostante usando un laser a fibra itterbio ad alta potenza. Il controllo guida il raggio laser sul profilo della sezione 2D del pezzo e lo strato prende forma all'interno del letto di polvere
- La ripetizione del processo, strato dopo strato, genera la completa geometria del pezzo.

## Che differenza c'è tra la produzione additiva e le tecniche di produzione tradizionali?

Le tecniche di produzione tradizionali (sottrattive) si affidano all'asportazione di materiale per taglio, fresatura e foratura. Questo comporta:

- grande spreco di materia prima;
- lunghi tempi di realizzazione;
- la necessità di sistemi di fissaggio e utensili;
- processi complessi, con molte fasi;
- limitazione della complessità raggiungibile con gli utensili.

## Quali sono i vantaggi della produzione additiva?

- spreco di materiale ridotto al minimo;
- integrazione di gruppi funzionali in un solo pezzo;
- possibilità di creare forme complesse altrimenti impossibili, come canalizzazioni interne, cavità e strutture;
- i progettisti possono creare con facilità modelli ed oggetti completamente personalizzati e su misura;
- ottimizzazione topologica: ridurre i pesi ottimizzando la geometria dei pezzi per i carichi applicati;
- realizzare in un unico pezzo oggetti che avrebbero richiesto l'assemblaggio di pezzi diversi.

## Quali industrie utilizzano attualmente la produzione additiva?

- industria automobilistica: veicoli passeggeri, commerciali, sportivi;
- industria aeronautica: aerospaziale, civile, difesa;
- industria dei beni di consumo: moda, gioielleria, illuminazione, arredamento, intrattenimento, arte;
- industria medica: impianti personalizzati, ortopedia, odontoiatria, apparecchi acustici, guide chirurgiche;
- industria dell'energia e delle comunicazioni: sonar, involucri complessi, celle di combustibile;
- industria manifatturiera: attrezzature complesse.

## Quali sono le limitazioni attuali alla produzione additiva?

Nonostante la produzione additiva abbia un potenziale enorme, è una tecnologia ancora relativamente nuova, quindi ci sono aree chiave di miglioramento di cui tenere conto se si decide di adottare la tecnologia. Ad esempio:

- Finitura superficiale e precisione:  
l'isotropia del pezzo dipende dallo spessore dello strato e dall'orientamento delle superfici che, a causa della natura a strati del processo, possono mostrare una finitura scalinata. La finitura che si ottiene oggi è decisamente migliore di quanto non fosse in passato ma non è ancora paragonabile a quella ottenuta per asportazione.

- Velocità del processo:  
La costruzione per strati può richiedere tempi lunghi, soprattutto quando si realizzano pezzi di grandi dimensioni.
- Le dimensioni dei pezzi producibili sono limitate dalle dimensioni della camera della macchina.
- Mancanza di competenze progettuali:  
Quando si progetta (o riprogetta) un pezzo per produrlo in maniera additiva, è necessario intraprendere un percorso completamente nuovo. Aspetti come integrità strutturale, proprietà dei materiali, orientamento del pezzo e peso del componente devono essere compresi pienamente per garantire l'efficacia del processo. La tecnologia, i suoi vantaggi e i suoi svantaggi devono essere compresi da tutti gli attori per aprire la strada alla produzione additiva industriale su larga scala.
- Software:  
Il software utilizzato oggi dalle macchine di produzione additiva può sembrare complesso e dovrà evolversi di pari passo con i processi produttivi. Molti software CAD esistenti sono progettati per tecniche di lavorazione più tradizionali e le interfacce possono essere poco intuitive e difficili da utilizzare, specialmente per i meno esperti.
- Costi:  
Come con altre tecnologie recenti, gli investimenti richiesti per gli impianti di produzione additiva possono costituire un'alta barriera all'ingresso.
- Standardizzazione:  
Esiste la necessità di stabilire standard e criteri internazionali che consentano di misurare, monitorare e rendere certe le prestazioni dei processi additivi. La definizione di criteri comuni faciliterà le partnership tra utenti e produttori di sistemi, contribuendo al continuo sviluppo della tecnologia e del suo utilizzo.

## Progettazione per il processo

Le caratteristiche del processo di produzione additiva permettono di riprogettare gli oggetti modo da ottimizzarne il peso e aumentarne le prestazioni: una strada percorribile per arrivare a questo risultato è l'ottimizzazione topologica.

### Ottimizzazione topologica

Col termine "software di ottimizzazione topologica" si indicano i programmi utilizzati per determinare dove il materiale è veramente necessario. Il materiale viene rimosso dai punti sottoposti a basso sforzo, ottimizzando così la forma per resistere alle forze applicate. Il risultato è un pezzo leggero, resistente e dall'aspetto poco convenzionale.

### Esempi di ottimizzazione del design

Renishaw ha utilizzato tecniche di ottimizzazione del design per realizzare il naso del veicolo che cercherà di superare la barriera delle 1000 miglia orarie: l'automobile supersonica BLOODHOUND. Per saperne di più, visita [www.renishaw.it/bloodhound](http://www.renishaw.it/bloodhound).

Abbiamo anche collaborato con Empire Cycles, un'importante azienda inglese che progetta e costruisce biciclette speciali, per creare il primo telaio stampato in 3D in metallo. Grazie all'ottimizzazione topologica, il nuovo telaio pesa il 33% in meno dell'originale. Leggi la storia di questa realizzazione all'indirizzo [www.renishaw.it/empirecycles](http://www.renishaw.it/empirecycles).

### Ricerca attuale e futura

I diversi materiali utilizzati per la produzione additiva sono portatori di specifici vantaggi e compromessi, che si trasferiscono sui pezzi realizzati. La ricerca continua per individuare leghe adatte alla produzione additiva, materiali progettati per mettere nuove possibilità a disposizione di chi adotta la tecnologia.

Come partner del progetto AMAZE, Renishaw lavora con l'Agenzia Spaziale Europea, Airbus ed altre aziende per sviluppare leghe e processi tra cui componenti in lega di tungsteno in grado di sopportare temperature oltre i 3000 °C.

La ricerca non si ferma ai materiali: il lavoro prosegue anche su altri fronti con l'obiettivo di aumentare velocità del processo, resistenza e comportamento a fatica dei pezzi.



*Questa mountain bike è stata sviluppata da Renishaw ed Empire Cycles e realizzata in maniera additiva.*