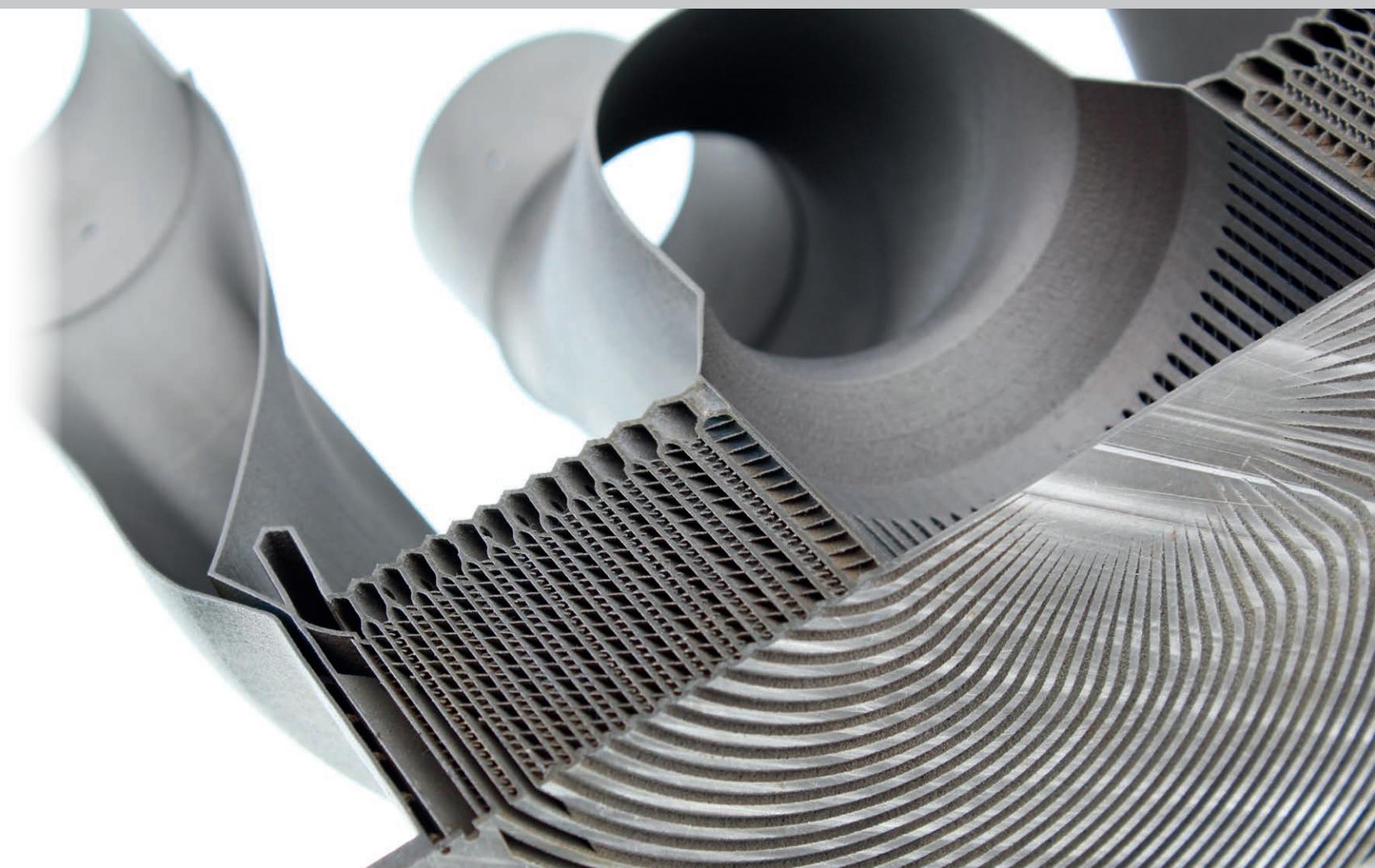


# Produzione additiva in metallo







## Sommario

Che cos'è la produzione additiva in metallo?	4
Informazioni chiave sulla produzione additiva in metallo	5
Vantaggi della produzione additiva in metallo	6
Il processo di produzione additiva in metallo	7
Perché scegliere Renishaw per una soluzione di produzione additiva in metallo?	8
Esperienza Renishaw nella produzione additiva in metallo	9
Processo DfAM (Design for Additive Manufacturing)	10
Conoscere il processo dall'interno	11
Renishaw Solutions Centres: abbattere le barriere d'ingresso	12
Materiali	14
Produzione additiva medicale	15
Sistemi per produzione additiva in metallo	16
Software	17
Soluzioni complete Renishaw	18
Partnership	19
Assistenza globale	20
L'etica di Renishaw	23

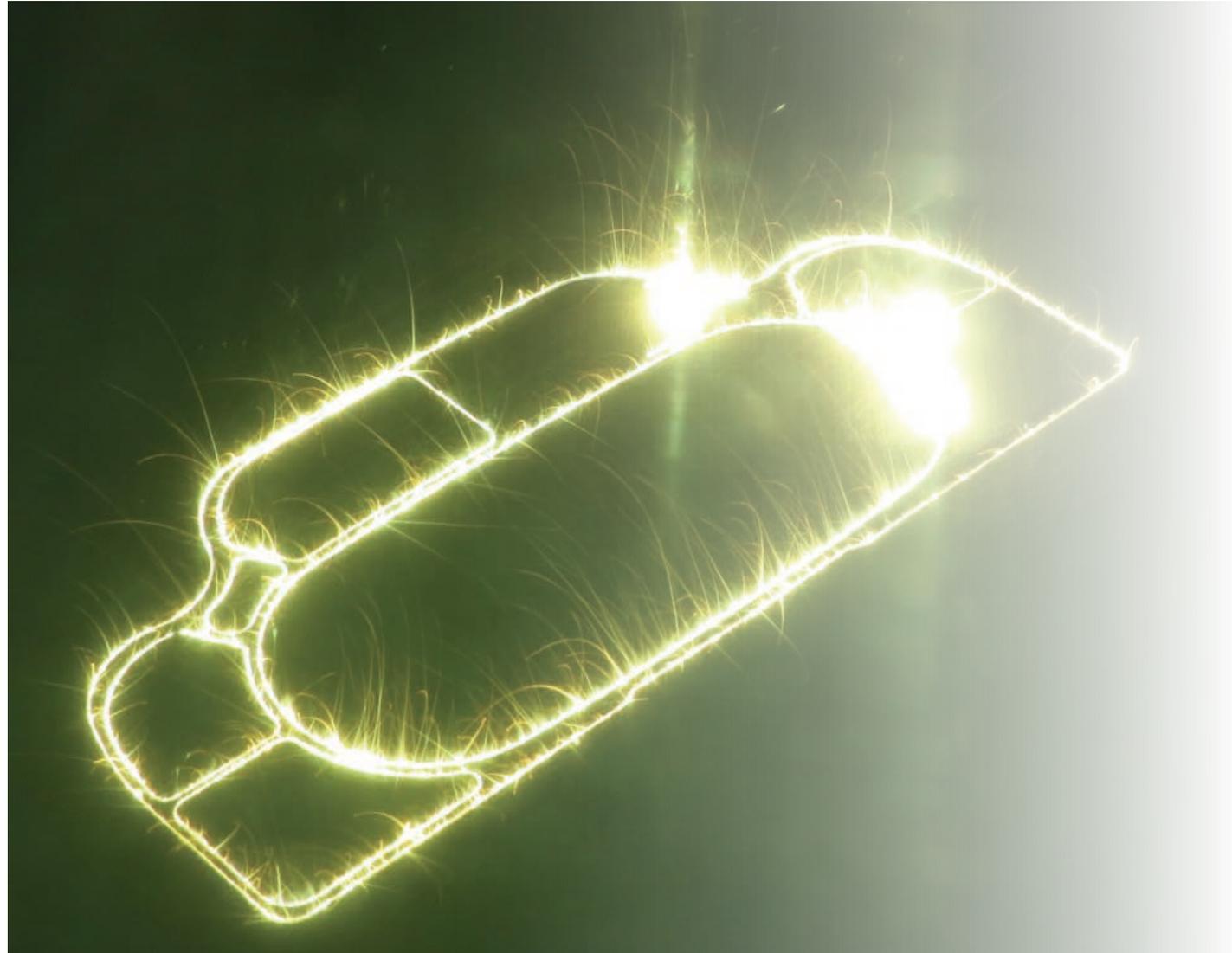
## Che cos'è la produzione additiva in metallo?



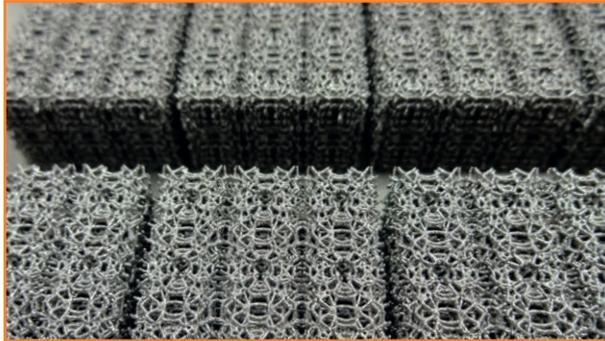
La produzione additiva in metallo è un processo che consente di partire da un modello CAD e creare un oggetto 3D sovrapponendo, uno dopo l'altro, sottili strati di polvere di metallo.

Questa tecnologia può produrre forme complesse altrimenti impossibili con metodi di fusione o tecniche sottrattive come fresatura o elettroerosione.

Renishaw progetta e fabbrica sistemi di produzione additiva per la produzione di componenti in diversi metalli, con un processo detto di fusione laser a letto di polvere.



## Informazioni chiave sulla produzione additiva in metallo



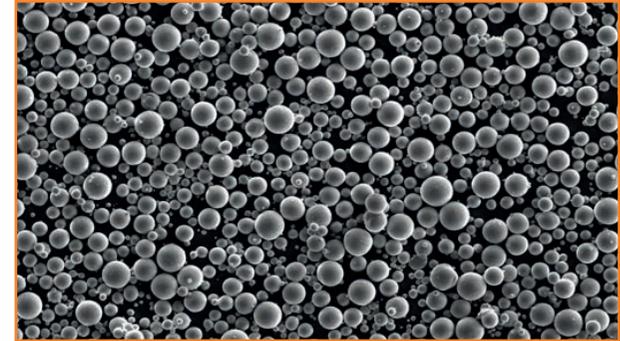
### Vantaggi della produzione additiva in metallo

Creazione di componenti metallici complessi, direttamente dai modelli CAD 3D.



### Renishaw Solutions Centres

Aiutano le aziende ad abbattere le barriere all'ingresso della tecnologia di PA.



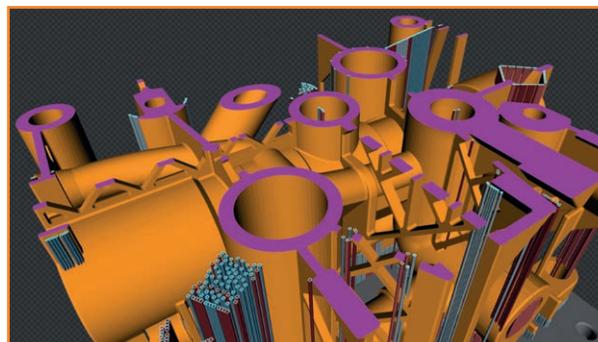
### Materiali

Renishaw distribuisce una gamma di polveri di metallo la cui qualità è garantita da ricerche e test accurati.



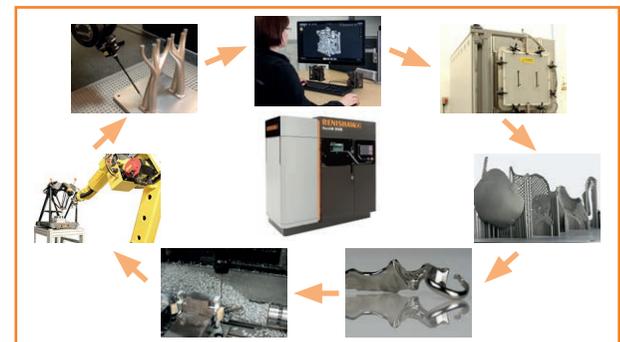
### Sistemi

Sono disponibili diversi sistemi per fabbricazione additiva in metallo, in grado di soddisfare qualsiasi esigenza produttiva.



### Software

Software Renishaw di preparazione alla stampa: orientamento, supporto, posizionamento e verifica dei modelli prima di costruirli.



### Soluzioni complete Renishaw

Oltre 40 anni di esperienza nel campo delle lavorazioni meccaniche e dei sistemi di ispezione, calibrazione e finitura.

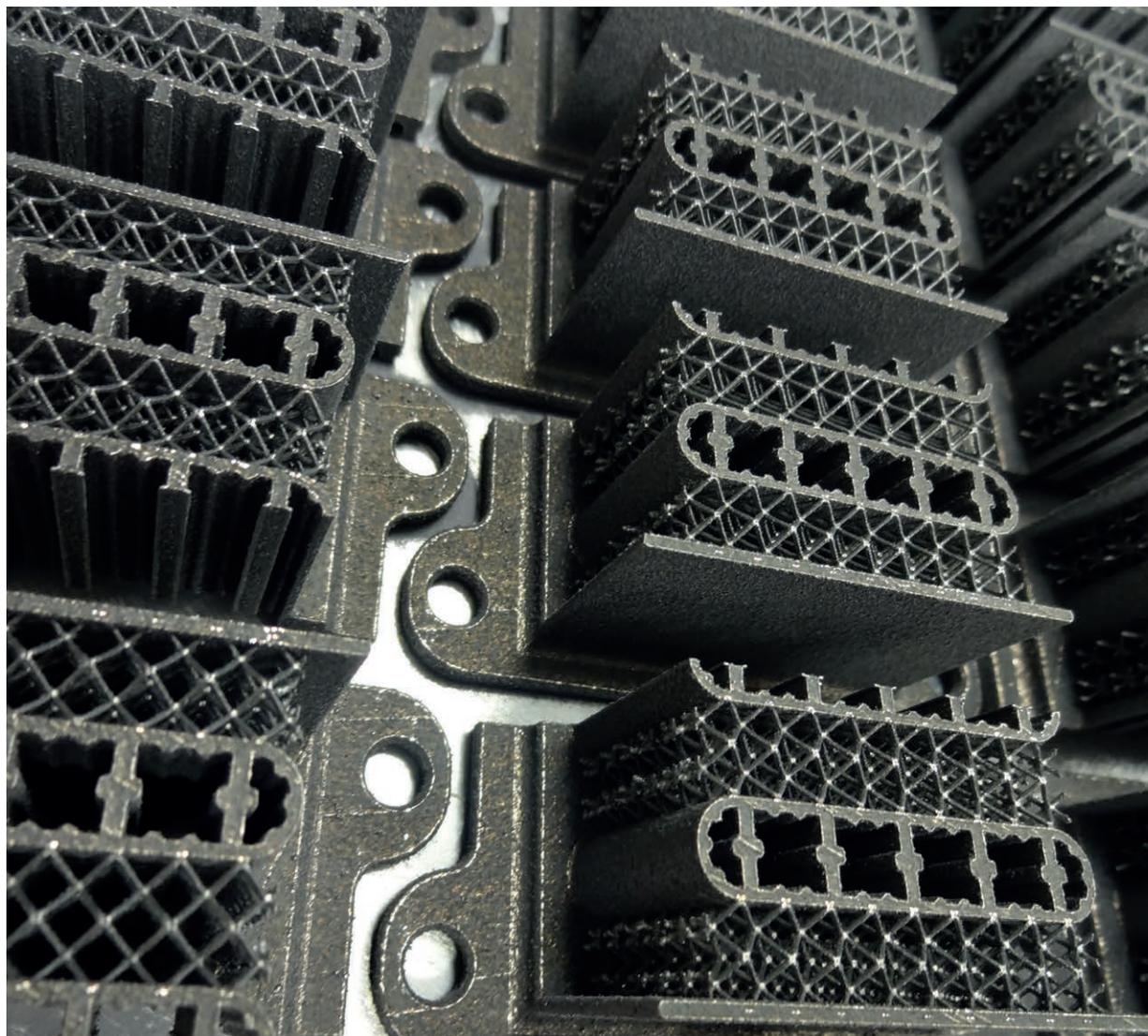
## Vantaggi della produzione additiva in metallo



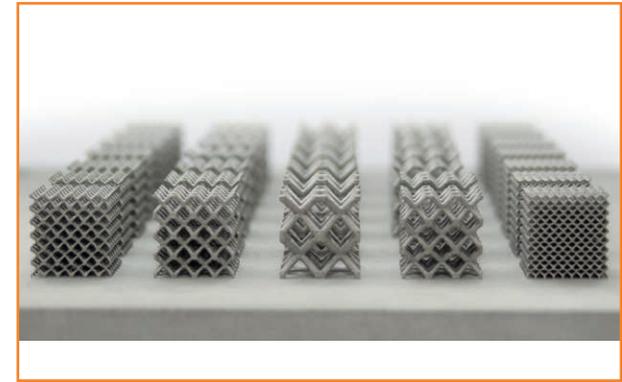
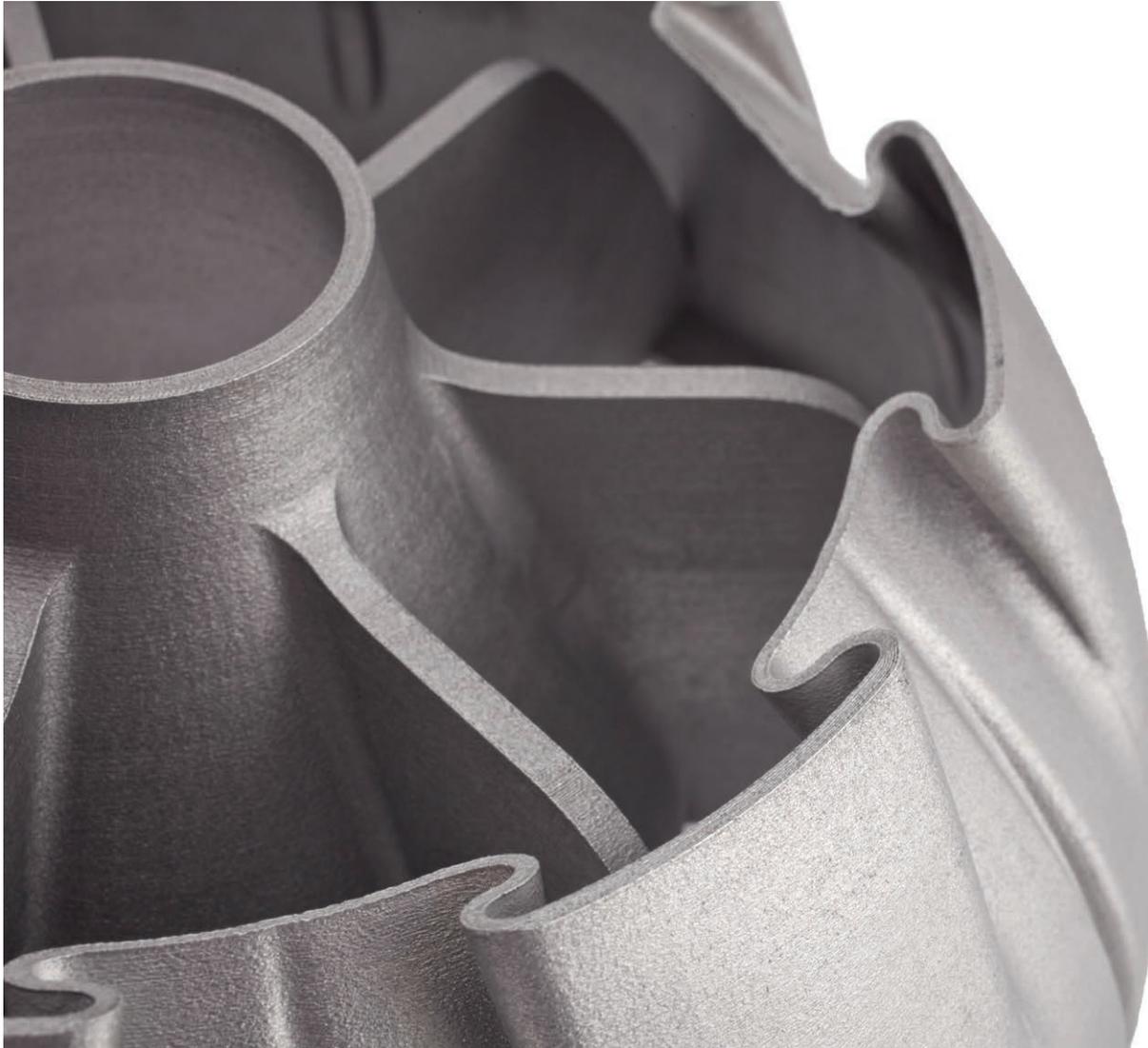
Le tecnologie per la produzione additiva in metallo liberano le aziende dai vincoli insiti nelle tecniche sottrattive e in altri processi di tipo tradizionale, e consentono di produrre geometrie di grande complessità.

### Panoramica dei vantaggi:

- Produzione di geometrie complesse, ad esempio strutture trabecolari e canali conformi per ottimizzare le prestazioni
- Consolidamento di più pezzi per ridurre il numero di componenti: più affidabilità e meno magazzino
- Strumento complementare: può essere integrato nei processi di produzione esistenti per ridurre il numero di passaggi, i tempi di commercializzazione e i costi
- Creazione di componenti personalizzati o su misura per ottimizzare le prestazioni
- Leggerezza – consente di introdurre solo il materiale realmente necessario, con una significativa riduzione degli sprechi
- Riduzione dei costi di attrezzatura: fabbricazione diretta dei pezzi senza bisogno di attrezzature e stampi
- Iterazioni di progetto rapide direttamente in produzione



## Il processo di produzione additiva in metallo



I sistemi Renishaw di produzione additiva in metallo sfruttano la fusione laser a letto di polvere per creare componenti pieni, partendo da sottili polveri di metallo.

### Panoramica del processo di produzione additiva in metallo :

- Il modello CAD 3D del componente viene trasformato in strati bidimensionali, con uno spessore solitamente compreso fra 30  $\mu\text{m}$  e 100  $\mu\text{m}$ . Per questo processo si utilizza l'apposito software QuantAM sviluppato da Renishaw
- Un sottile strato di polvere viene distribuito sulla piastra di base e il laser inizia a fondere in modo selettivo le aree di polvere che corrispondono a una sezione 2D dei dati CAD del pezzo
- La piastra di base si sposta in basso e un altro strato di polvere viene distribuito sopra il primo. Il processo viene ripetuto fino al completamento del componente 3D in metallo
- Le lavorazioni successive possono includere interventi di sabbatura, trattamento termico e lavorazioni di finitura, in base alle necessità

## Perché scegliere Renishaw per una soluzione di produzione additiva in metallo?

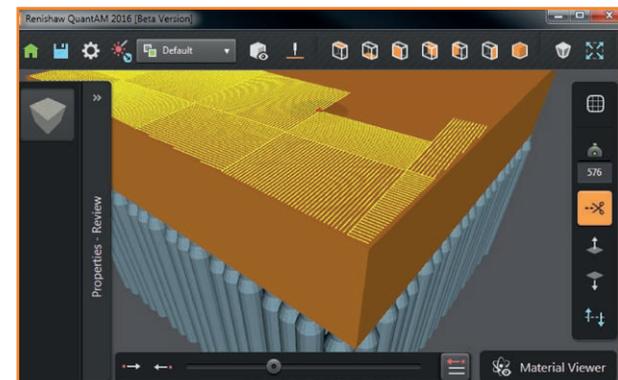


Offriamo una soluzione completa per produzione additiva in metallo, da sistemi e polveri metalliche ad accessori e soluzioni software, un servizio di consulenza ed assistenza di esperti e una serie di Solutions Centres.

I sistemi avanzati di produzione additiva Renishaw sono progettati, costruiti e ottimizzati per un'ampia gamma di applicazioni industriali in cui la durata, i componenti personalizzati e la precisione sono fattori chiave.

### Alcune semplici ragioni per scegliere Renishaw come fornitore di soluzioni per produzione additiva :

- Oltre dodici anni di esperienza nel campo della progettazione e della produzione di sistemi per produzione additiva
- Atmosfera inerte migliore della categoria e consumi di gas argon ridottissimi
- Profonda esperienza nello sviluppo di processi. Processo interno, certificato ISO 13485, per la produzione di articoli medicali
- Approccio a parametri aperti, con tutti gli strumenti software per sfruttarli al meglio



## Esperienza Renishaw nel settore della produzione additiva in metallo

Renishaw vanta più di dodici anni di esperienza nel campo della produzione additiva in metallo.

Siamo specializzati nello sviluppo dei processi e usiamo questa tecnologia all'interno della nostra stessa linea di produzione. Per questo possiamo offrire soluzioni di produzione additiva chiavi in mano per un'ampia gamma di applicazioni industriali e medicali.

Contatta Renishaw per sapere di più sui sistemi di produzione additiva e sui servizi per la tua industria.

### Panoramica delle competenze Renishaw nel campo della produzione additiva in metallo :

- Assistenza tecnica e applicativa
- Supporto alla progettazione per produzione additiva
- Sviluppo, specifica e fornitura di polveri metalliche
- Analisi interna delle polveri e laboratorio di metallografia
- Ricerca, design, sviluppo e produzione di sistemi
- Processi produttivi end-to-end
- Software



## Processo DfAM (Design for additive manufacturing)

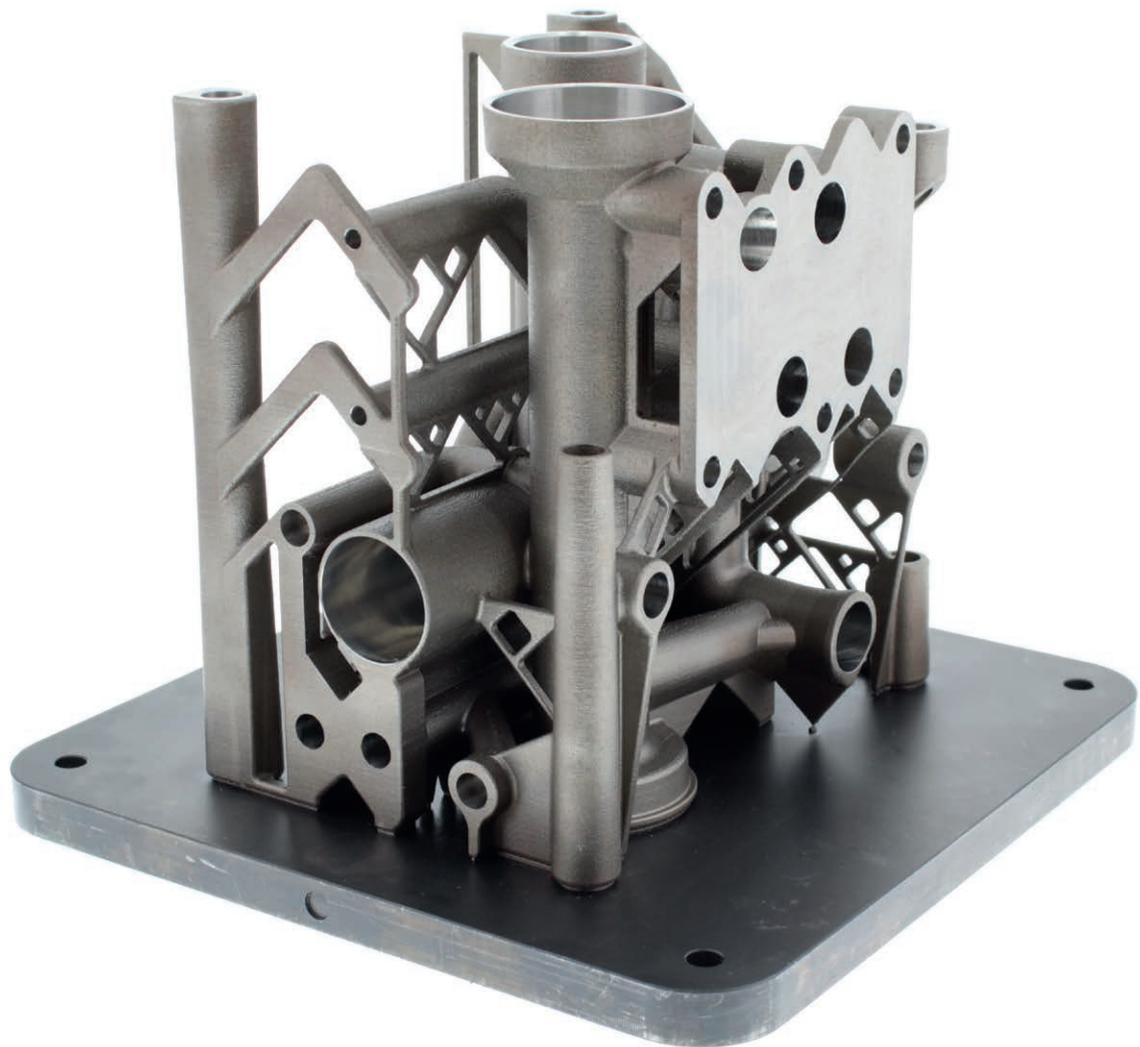


Per ottenere risultati ottimali con qualsiasi processo di fabbricazione, i progettisti devono trovare il giusto compromesso fra i requisiti dell'applicazione e i limiti imposti dal processo. La produzione additiva non è un'eccezione e, anche se la fusione laser a letto di polvere garantisce una maggiore libertà, bisogna conoscerne i limiti.

DfAM è un sottoinsieme del più ampio approccio DfM (Design for Manufacturing), che mira ad abbreviare i tempi di produzione e a ridurre gli scarti di materiale e il numero di revisioni di progetto prima dell'introduzione sul mercato di un prodotto. La produzione additiva offre la possibilità di generare pezzi semi-finiti, con significativa riduzione dei requisiti di postprocesso e conseguente accelerazione dello sviluppo. Rimane, comunque, la necessità di prendere in considerazione i processi a valle, come ad esempio: trattamenti termici, lavorazioni, trattamenti superficiali, anodizzazione e così via.

Caratteristiche dei prodotti pensati per la produzione additiva :

- Tengono conto fin dalle prime fasi di progetto dell'orientamento di costruzione
- Riducono al minimo il numero di superfici che richiedono supporti
- Prendono in considerazione i processi a valle
- Sfruttano la libertà di aumentare la complessità senza aumentare i costi



## Conoscere il processo dall'interno



La ricerca ha sempre costituito il cuore delle attività di Renishaw, con investimenti annui tra il 13% e il 18% del fatturato, per conservare la leadership tecnologica.

### Panoramica:

- Tecnologia: sistemi per produzione additiva completamente progettati e prodotti da Renishaw nel Regno Unito
- Persone : programmi di apprendistato e assunzione di laureati
- Innovazione: impegno a lungo termine con importanti investimenti in ricerca e sviluppo, per offrire prodotti sempre nuovi e innovativi
- Partnership: stretti contatti e collaborazioni di ricerca e sviluppo con varie università e istituti di ricerca

## Renishaw Solutions Centres – abbattere le barriere d'ingresso



I Solutions Centres di Renishaw mirano ad abbattere le barriere all'accesso al mondo della produzione additiva in metallo, fornendo un ambiente di sviluppo sicuro in cui l'utente può ampliare la conoscenza della tecnologia e utilizzarla senza preoccupazioni.

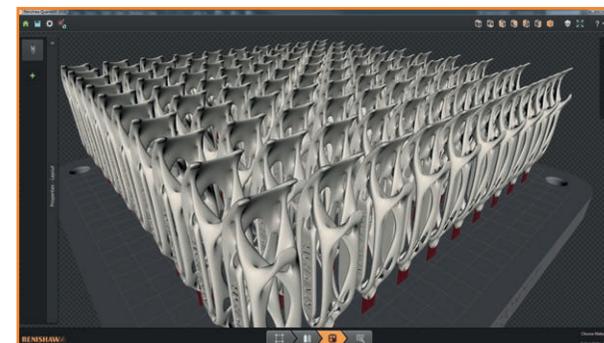
I Solutions Centres sono attrezzati con i sistemi Renishaw più aggiornati e mettono a disposizione l'esperienza e il talento dei nostri ingegneri per integrare rapidamente e senza rischi una tecnologia in grande espansione.

### Il percorso più agevole verso prodotti innovativi stampati in 3D:

- DfAM: il concetto che incorpora tutti i vantaggi della produzione additiva
- Proof of concept: i componenti benchmark mostrano vantaggi tangibili
- Convalida dei processi: ottimizzazione del processo e verifica dei componenti
- Capacità del processo: dimostrazione della stabilità del processo
- Passaggio in produzione : fabbricazione additiva e processi di finitura per creare prodotti destinati alla vendita

Puoi scaricare la brochure da:

[www.renishaw.com/solutionscentres](http://www.renishaw.com/solutionscentres)



## Renishaw Solutions Centres – abbattere le barriere d’ingresso

Ti aiuteremo lungo l’intero percorso di approfondimento e sviluppo, aiutandoti a raccogliere le informazioni richieste per decidere gli investimenti, ottimizzare i progetti, approfondire la conoscenza dei processi di produzione additiva e ottenere le competenze necessarie per prendere decisioni informate.

### Servizi offerti dai Solutions Centres:

- Grande esperienza nell’uso dei sistemi di produzione additiva
- Esperienza applicativa
- Lavorazioni meccaniche, trattamenti termici e ispezione
- Celle incubatrici
- Uffici privati
- Laboratorio materiali
- Gestione delle polveri
- Preproduzione
- Sviluppo di processi
- Operatori dedicati



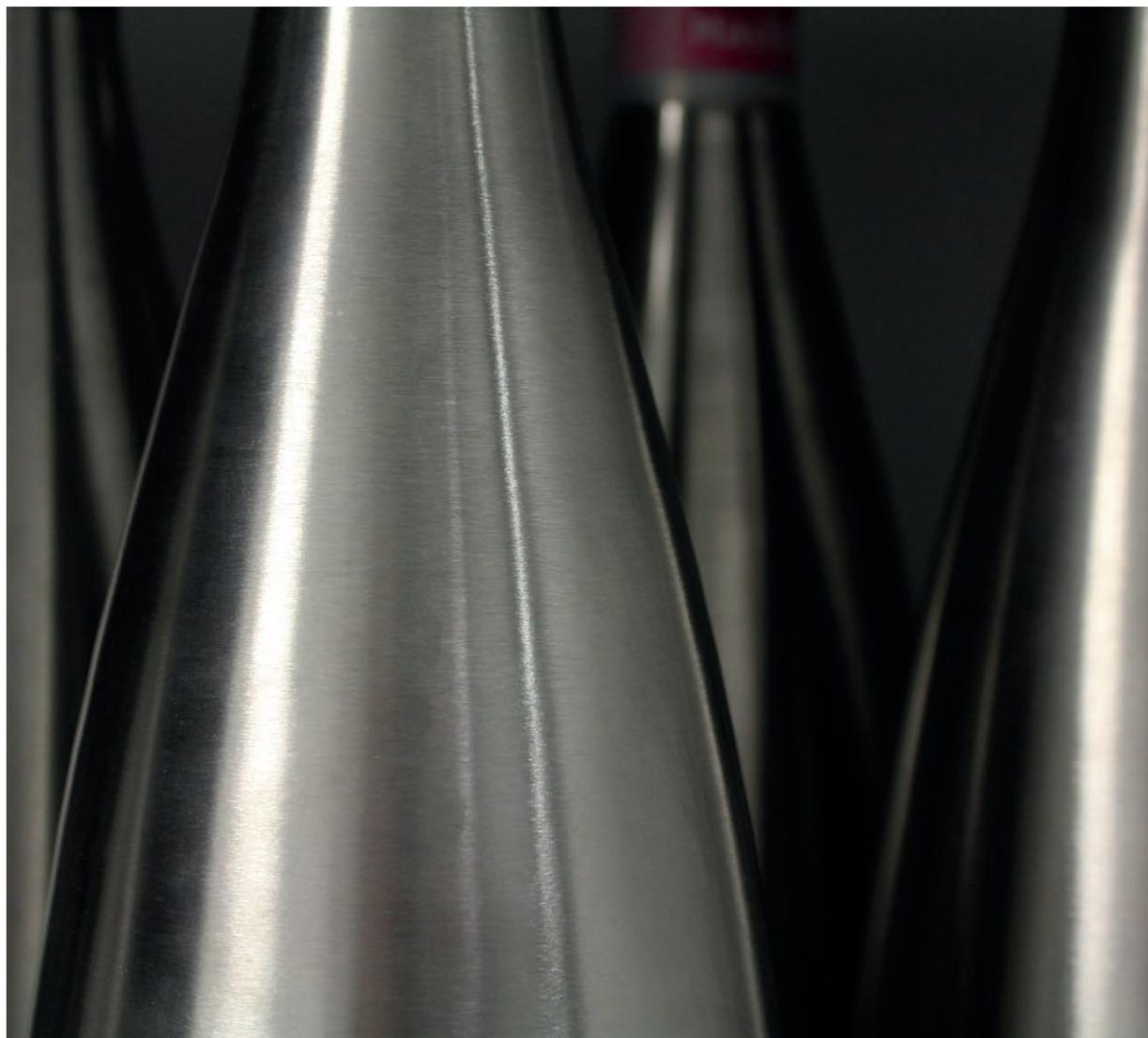
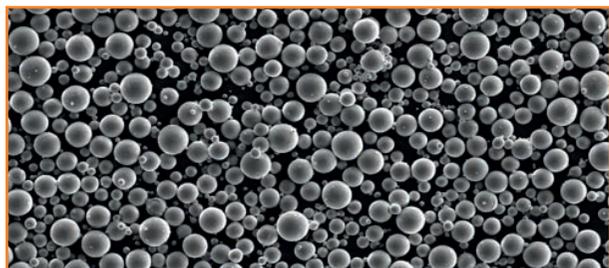
## Materiali

Per massimizzare le prestazioni dei nostri sistemi per produzione additiva in metallo, si raccomanda di utilizzare la gamma di polveri metalliche originali di Renishaw, che è il risultato di prove e ricerche approfondite :

- Lega di alluminio – AlSi10Mg
- Cobalto-cromo
- Acciaio Maraging
- Leghe di nichel – INCONEL® 625-2 e 718-6
- Acciaio inox – 316L
- Lega di titanio – Ti6Al4V

Le caratteristiche delle polveri sono fondamentali per una buona fusione laser del letto di polvere Renishaw fa in modo che le polveri fornite per i suoi sistemi di produzione additiva siano della migliore qualità. Scorrevolezza, compattazione e morfologia delle particelle sono caratteristiche fondamentali, che consentono dosaggi e fusioni delle polveri ripetibili e prevedibili. I sistemi Renishaw per fusione laser a letto di polvere utilizzano polveri metalliche con particelle di dimensioni comprese fra 15 e 45 micron.

Renishaw supporta sistemi aperti e specifiche di polveri che possono essere fornite su richiesta, per consentire l'adozione di parametri di sistema fatti su misura per l'applicazione in fase di sviluppo. Renishaw è in grado di supportare i clienti anche nello sviluppo di una propria catena per la fornitura di materiali.



## Medicale



Per agevolare l'adozione di tecnologie di produzione additiva in ambito medicale, Renishaw usa sistemi additivi per la produzione di dispositivi medici in un ambiente conforme a ISO 13485. In questo modo abbiamo potuto anticipare tutte le sfide e le problematiche di un ambiente produttivo.

La capacità di produrre elementi complessi e pezzi accurati offerta dalla produzione additiva rende questa tecnologia particolarmente adatta alla produzione di componenti medicali su misura.

I dispositivi ortopedici e dentali sono solo un esempio di come possa essere utilizzata la produzione additiva: sono possibili molte altre applicazioni.

### **Panoramica delle caratteristiche:**

- Materiali biocompatibili
- Geometrie complesse
- Componenti personalizzati e su misura
- Guide chirurgiche specifiche per ciascun paziente
- Elementi di superficie che agevolano l'integrazione ossea



## Sistemi per la produzione additiva in metallo



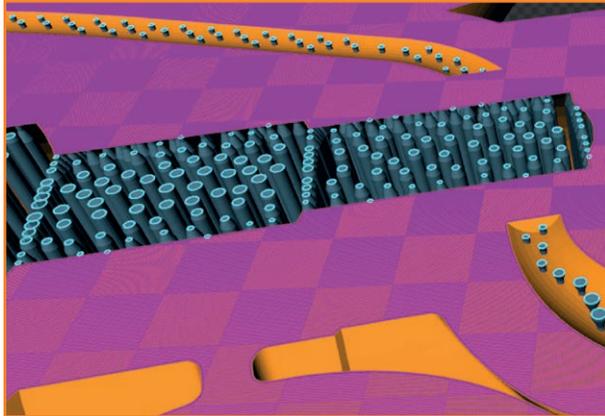
Renishaw offre soluzioni complete di produzione additiva in metallo, che includono software, hardware, periferiche e servizi.

I sistemi per produzione additiva Renishaw vantano il minore consumo di gas argon, dimensioni molto ridotte, ottima gestione delle polveri inerti, parametri aperti, oltre quarant'anni di esperienza e una rete di assistenza globale con più di 70 uffici in 35 paesi.

### Panoramica dei sistemi :

- Sistemi per la produzione additiva in metallo
- Attrezzature ausiliarie
- Consulenze di esperti
- Servizi di assistenza globale
- Fornitura di polveri di metallo
- Software di sistema
- Formazione

## Software



Il software QuantAM per la preparazione dei file permette di elaborare in modo semplice e rapido modelli CAD.

QuantAM dispone di strumenti potenti e intuitivi per lo sviluppo dei processi e si integra perfettamente con il software di controllo per assicurare un rapido accesso ai dati di processo.

Il software QuantAM guida l'utente durante le quattro fasi della preparazione, per creare file leggibili dal sistema di produzione additiva e consentire l'uso di un'ampia varietà di materiali.

### Panoramica delle fasi di preparazione della costruzione :

- Orientamento : impostazione dell'angolo del componente in relazione alla piastra di base
- Supporto : applicazione di materiale per supportare il componente sulla piastra di base
- Layout: disposizione rapida dei componenti sulla piastra di base, per ottimizzare lo spazio
- Sezioni: generazione del codice macchina e visualizzazione diretta dei percorsi di scansione e dei dati di esposizione



## Soluzioni complete Renishaw

In qualsiasi settore industriale, chi produce componenti meccanici utilizza sistemi di metrologia Renishaw per la verifica e il controllo di processo.

Renishaw è il primo utilizzatore dei propri dispositivi, per questo conosce a fondo le sfide della lavorazione di precisione, dei processi di finitura e dei trattamenti che rappresentano i complementi essenziali delle produzioni additive.

Il nostro approccio è basato sulla collaborazione con il cliente per sviluppare processi end-to-end in grado di ottimizzare le prestazioni e i costi dei nuovi prodotti.

### Panoramica della tecnologia end-to-end :

- Misure di precisione e controllo di processo
- Controllo della posizione e del movimento
- Scansione e misura laser 3D
- Medica
- Strumenti scientifici
- Produzione additiva
- Prototipazione rapida



Progettazione orientata al processo



Trattamento termico



Produzione additiva in metallo



Ispezione con macchine di misura



Rimozione dei supporti



Verifica con calibri flessibili



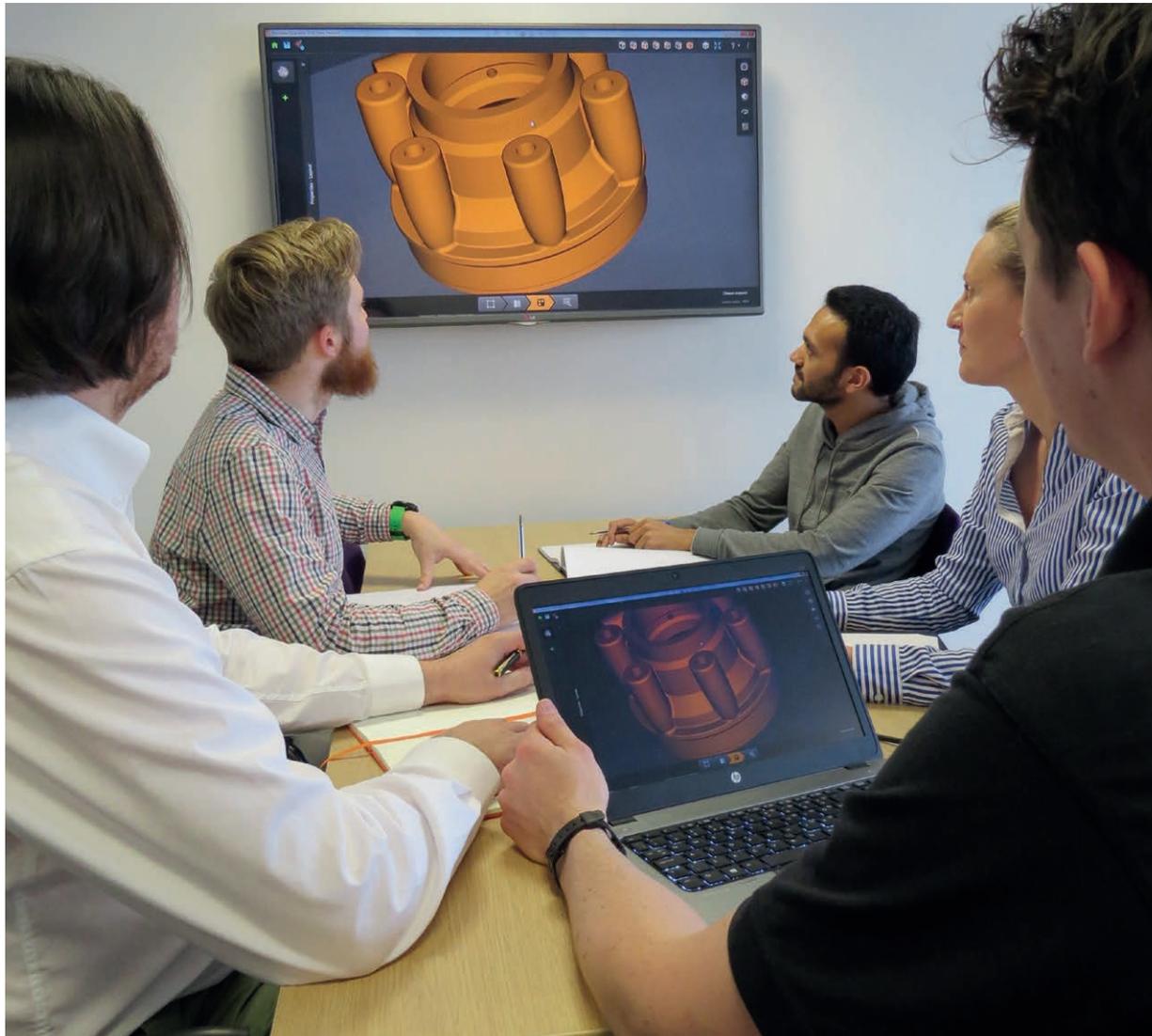
Lavorazione



Lucidatura



## Creazione di partnership



Renishaw ha sviluppato positive collaborazioni con molte organizzazioni attive in svariati settori industriali, aiutandole a capire in che modo trarre vantaggio dalle tecnologie di produzione additiva.

Inoltre, Renishaw guida o affianca diverse organizzazioni in progetti volti alla divulgazione dei vantaggi della produzione additiva.

### Settori industriali, progetti e partner principali:

- Aerospaziale – WINDY – Airbus
- Aerospaziale – Horizon (AM) – GKN
- Automobilistico – FLAC - HiETA Technologies Ltd
- Medica – ADEPT – PDR
- Scientifico – Accelerated metallurgy – Sintef
- Metallurgia – AMAZE – MTC (Manufacturing Technology Centre)



## Assistenza globale



Siamo convinti che la qualità del servizio di assistenza sia importante quanto i prodotti venduti. Per tale ragione, Renishaw si impegna a garantire l'assistenza ai clienti di tutto il mondo tramite una vasta rete di uffici e distributori autorizzati, con un totale di 70 uffici in 33 paesi.

Inoltre Renishaw offre un'assistenza a 360° sia a chi acquista il suo primo sistema per produzione additiva, sia a coloro che si avvicinano alle tecnologie più recenti. Per avere la certezza di offrire ai clienti un servizio di assistenza tecnica di altissimo livello, sviluppiamo in proprio tutti gli elementi dei nostri processi produttivi, inclusi quelli di produzione additiva.

Siamo noti per l'alta qualità del supporto prevendita e postvendita. L'acquisto di attrezzature è spesso un investimento importante e la capacità di mantenerlo sempre operativo è la chiave per la redditività di un'azienda. Per questo Renishaw si impegna al massimo per assistere i propri clienti con la massima rapidità ed efficienza possibili.

Per ulteriori informazioni o per dettagli sulla personalizzazione dei pacchetti contattare l'ufficio Renishaw di zona, che sarà lieto di fornire informazioni dettagliate su tutte le opzioni disponibili.

Per maggiori dettagli su Renishaw nel mondo, visitare [www.renishaw.it/contact](http://www.renishaw.it/contact)







## L'etica Renishaw



// Siamo profondamente convinti che il successo derivi da prodotti e processi brevettati e innovativi, da una produzione di alta qualità e dalla capacità di fornire assistenza locale ai clienti di tutto il mondo.

//  
**Sir David McMurtry**  
Presidente e amministratore delegato

## Chi è 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 e colate in vuoto per applicazioni di progettazione, prototipazione e produzione
- Sistemi CAD/CAM per scansione, fresatura e produzione di strutture dentali
- Encoder per feedback di posizione lineare, angolare e rotativo ad alta accuratezza
- Attrezzature di fissaggio per macchine di misura 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 su Renishaw nel mondo, visitare [www.renishaw.it/contact](http://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.

© 2016 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 - 5800 - 3514 - 01

Codice: H-5800-3514-01-B  
Pubblicato: 10,2016