

# INNOVATION MATTERS

EDIZIONE: 2024

**Renishaw Central**  
Scopri l'officina  
meccanica  
interconnessa

**Nuovi modelli  
di business**  
Come sfruttare  
le nuove tendenze  
di produzione

**La produzione  
Renishaw vista  
da dentro**  
Come aumentare  
l'automazione  
e la produttività

**Case study**  
Utilizzo della stampa  
3D in metallo per  
la produzione  
di massa di  
componenti medicali

**Innovazione  
in azione**  
Scopri come  
i nostri prodotti  
hanno contribuito  
a realizzare la sonda  
che esplorerà Giove



Supplemento del  
50° anniversario  
all'interno

# INNOVATION MATTERS

Indice

- 4 Uno sguardo da... Europa, Medio Oriente e Africa
- 5 L'officina meccanica interconnessa: risolvere la sfida della connettività in officina
- 15 Nuovi modelli di business: sfruttare le nuove tendenze della produzione
- 26 Innovazione in azione: la sonda spaziale Juice
- 28 La produzione Renishaw vista da dentro
- 43 Case study Permedica



# Innovazione costante dal 1973

Benvenuto all'edizione del 50° anniversario di Innovation Matters di Renishaw. A pagina 47 troverai un supplemento che ripercorre i nostri primi 50 anni, iniziati con la fondazione della nostra azienda il 4 aprile 1973. Condividiamo la storia di come tutto è iniziato e ripercorriamo il nostro percorso di produzione intelligente dagli anni '90 a oggi, guardando al futuro e condividendo la nostra visione per trasformare il futuro insieme.

Come afferma Will Lee, il nostro Amministratore Delegato:  
*"Questo è un anno per riflettere sugli enormi risultati dei nostri co-fondatori e dipendenti passati e presenti, che hanno messo tutto il loro impegno sul campo per far progredire la produzione di precisione a livello globale, e per guardare con fiducia ai prossimi decenni di innovazione e crescita."*

A pagina 4 di questo numero, uno dei nostri esperti di metrologia industriale ci rende partecipi delle informazioni tecniche e commerciali provenienti da tutta la regione. A pagina 5 troverai tutte le informazioni su Renishaw Central, la nostra nuova piattaforma di connettività e dati di produzione. Nella nostra rubrica "Nuovi modelli di business", a pagina 15, ti sveliamo le tendenze produttive protagoniste delle fabbriche del futuro. A pagina 28 ti invitiamo a entrare nel nostro mondo produttivo per scoprire come utilizziamo le tecnologie Renishaw nelle nostre officine meccaniche.

A pagina 26, la nostra rubrica "Innovazione in azione" mostra l'importanza della stampa 3D in metallo (AM) nel settore spaziale. Scopri il ruolo svolto dalle nostre tecnologie AM nell'alleggerimento dei componenti utilizzati nella sonda Jupiter Icy Moons Explorer dell'Agenzia Spaziale Europea. I nostri clienti si affidano ai nostri prodotti e processi per risolvere complesse sfide ingegneristiche e scientifiche in una vasta area di settori industriali.

© 2023 Renishaw plc. Tutti i diritti riservati. Il presente documento non può essere copiato o riprodotto nella sua interezza o in parte, né trasferito su altri supporti o tradotto in altre lingue, senza previa autorizzazione scritta da parte di Renishaw.

RENISHAW® e il simbolo della sonda sono marchi registrati di Renishaw plc. I nomi dei prodotti Renishaw, le denominazioni e il marchio "apply innovation" sono marchi di Renishaw plc o delle sue società controllate. Altri nomi di marchi, prodotti o società sono marchi dei rispettivi proprietari.

SEBBENE SIANO STATI COMPIUTI SFORZI NOTEVOLI PER VERIFICARE L'ACCURATEZZA DEL PRESENTE DOCUMENTO AL MOMENTO DELLA PUBBLICAZIONE, TUTTE LE GARANZIE, LE CONDIZIONI, LE DESCRIZIONI E LE RESPONSABILITÀ, COMUNQUE DERIVANTI, SONO ESCLUSE NELLA MISURA CONSENTITA DALLA LEGGE.

RENISHAW SI RISERVA IL DIRITTO DI APPORTARE MODIFICHE AL PRESENTE DOCUMENTO E ALLE APPARECCHIATURE, E/O AL SOFTWARE E ALLE SPECIFICHE QUI DESCRITTE SENZA ALCUN OBBLIGO DI PREAVVISO.

Renishaw plc. Registrata in Inghilterra e Galles. Numero di registro dell'azienda: 1106260.  
Sede legale: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, UK.



# UNO SGUARDO DA...

Europa, Medio Oriente e Africa



**Paul Maxted**  
Director of Industrial Metrology Applications

**Location:** Europa  
**Anzianità di servizio:** 35 anni

L'Europa è una regione unica per la produzione. Abbiamo basi mature e consolidate per l'industria automobilistica, aerospaziale e di precisione. Siamo vicini alle economie emergenti, che sono sempre più importanti per una supply chain locale e resiliente. La cosa più insolita, tuttavia, è la collaborazione tra più nazioni su progetti paneuropei e aziende come Airbus.

In Europa abbiamo un'affascinante combinazione di culture, stili e influenze sui prodotti che vengono fabbricati. Ad esempio, l'eccellenza automobilistica, le prestazioni e lo stile. L'Europa è anche rinomata per la capacità ingegneristica, la ricerca e l'innovazione e alcuni Paesi sono spesso considerati il punto di riferimento per la precisione, l'efficienza e l'affidabilità dei prodotti.

Oggi in Europa vi sono due temi chiave per la produzione. Il primo è l'elettificazione dei propulsori automobilistici, che comporta sfide e opportunità. Il secondo è l'attenzione alla produzione sostenibile, alla riduzione delle emissioni di CO2 e al passaggio a un'economia circolare.

I produttori europei sono più che in grado di affrontare queste importanti sfide e di garantire che, come regione, continuare ad essere il punto di riferimento per la produzione globale. Nel frattempo, Renishaw continuerà a innovare e a collaborare a stretto contatto con i suoi partner, in linea con l'evoluzione del mercato e dei relativi settori industriali.

*Paul*

L'Europa non è solo la patria di Renishaw, ma anche un mercato importante e storico per la nostra azienda. Serviamo un'ampio numero di clienti, settori industriali e costruttori di macchine con cui lavoriamo a stretto contatto per innovare e risolvere al meglio le loro sfide.

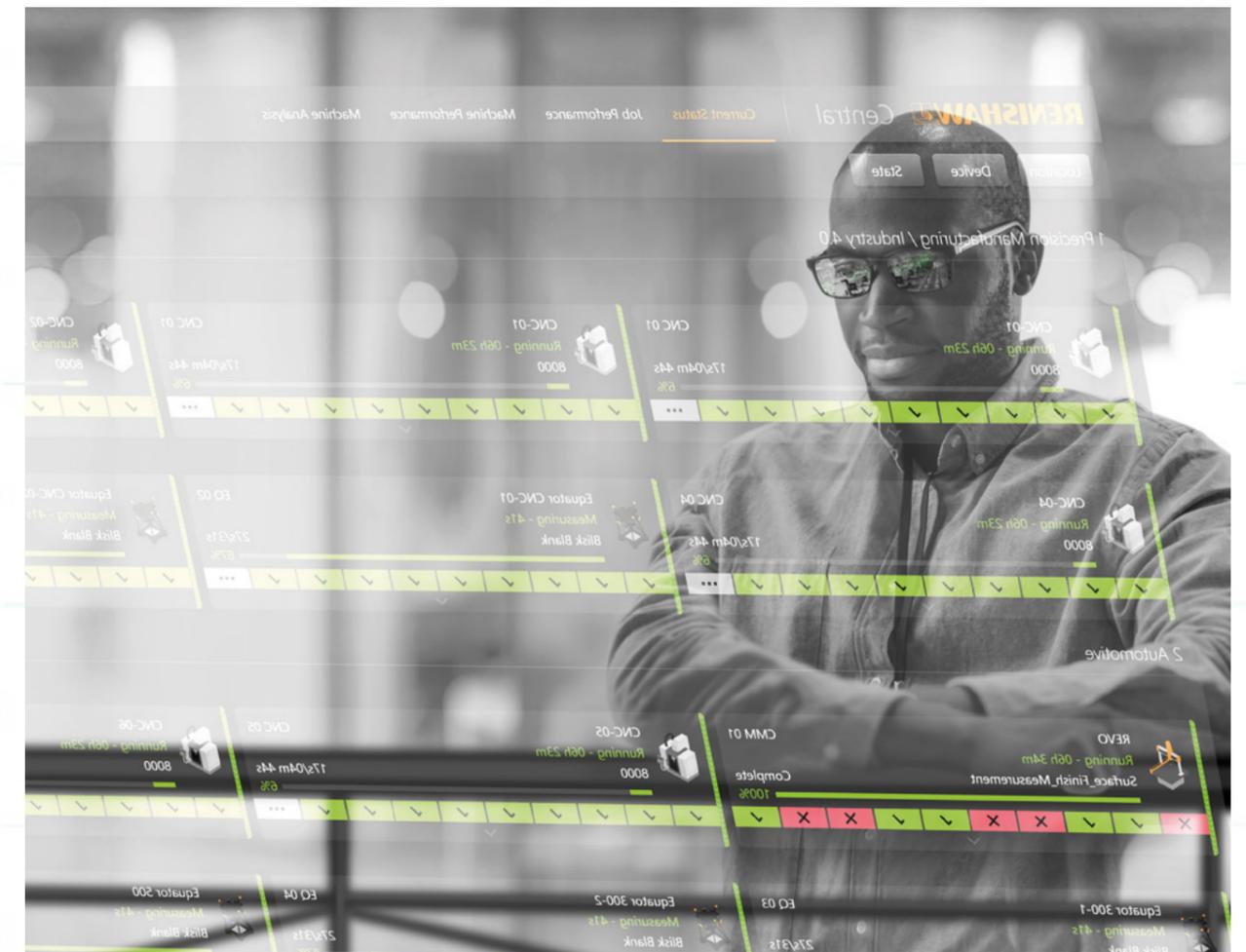


## L'officina meccanica **interconnessa:** risolvere la sfida della **connettività in officina**

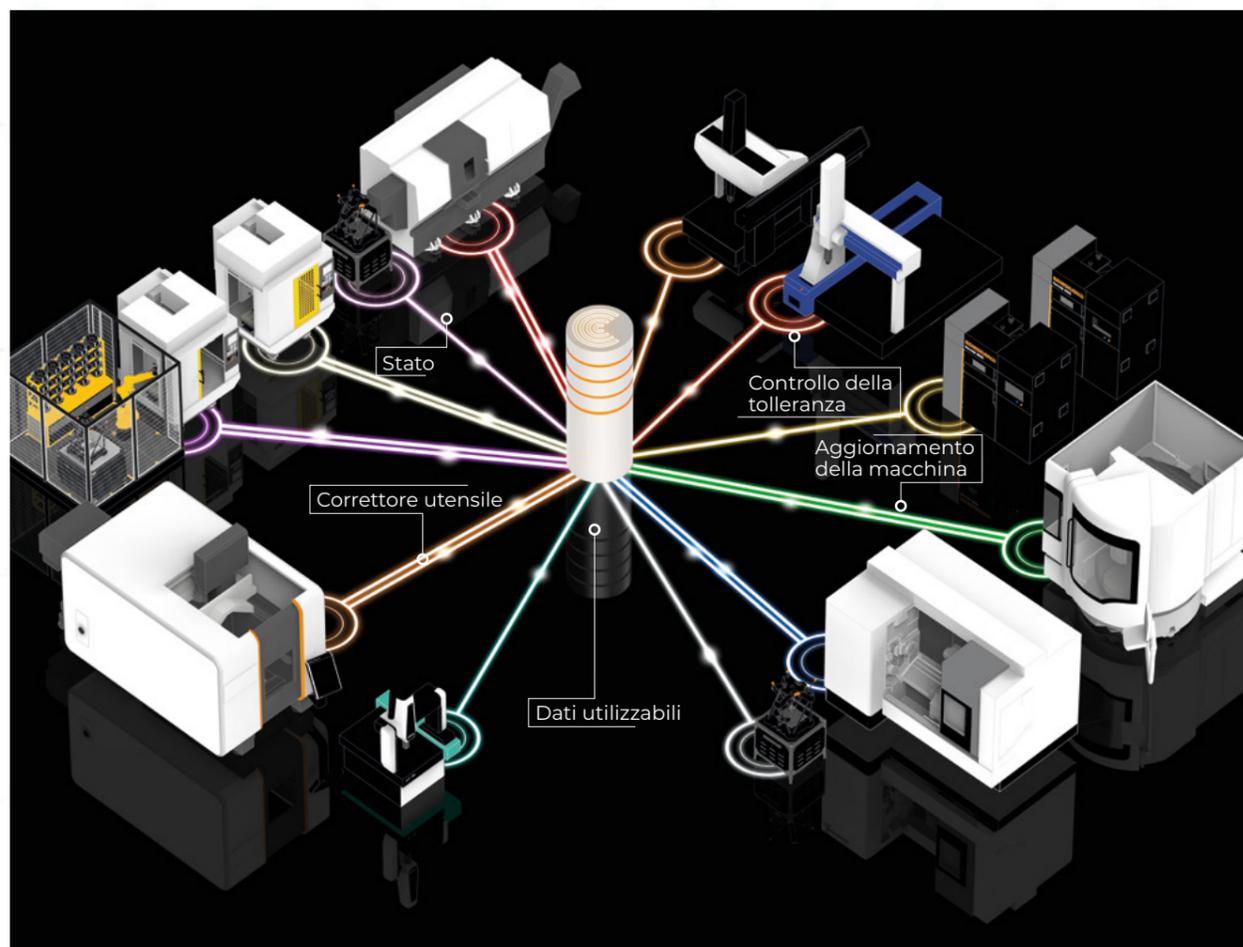
### Collegare i dati di produzione end-to-end di **Renishaw Central**

Il percorso verso una produzione basata sui dati è impegnativo sia dal punto di vista tecnico che operativo. Un ostacolo fondamentale da superare è l'implementazione della connettività e il collegamento in rete delle macchine nelle aree di produzione. I dati sono la chiave per visualizzare,

comprendere e migliorare la produzione, ma la connettività è la chiave per creare un ecosistema in cui i dati fluiscono senza problemi. Scopri come la nostra nuova piattaforma di dati di produzione intelligente utilizza la connettività per integrare i dati di produzione.



## L'officina meccanica **interconnessa**: risolvere la sfida della connettività in officina



La digitalizzazione industriale ha subito una forte accelerazione a causa della pandemia COVID-19, delle pressioni energetiche e inflazionistiche, dell'instabilità della catena di approvvigionamento e dell'evoluzione degli obiettivi di sostenibilità. La trasformazione digitale dell'industria permetterà alle aziende meglio equipaggiate di operare con maggiore flessibilità, agilità e resilienza. Le tecnologie e le piattaforme digitali sono essenziali per migliorare la capacità, l'efficienza e l'accesso alle tecnologie del futuro, consentendo alle imprese di migliorare i processi, sfruttare i dati e adottare modelli di business innovativi.

La fabbrica del futuro è guidata dai dati raccolti in officina. Abbiamo assistito a rapidi progressi in tecnologie come l'intelligenza artificiale (AI) e l'Industrial Internet of Things (IIoT), che dovrebbero aiutare a gestire fabbriche più efficienti e sempre più automatizzate. Tuttavia, l'uso della connettività in officina all'interno dello spazio produttivo non sta progredendo allo stesso ritmo.

L'introduzione di nuove tecnologie e processi è una sfida importante per qualsiasi azienda e per il suo staff. Richiede una strategia chiara e la volontà, da parte di tutta l'organizzazione, di abbracciare nuove iniziative. Essendo noi stessi produttori, comprendiamo la complessità dell'integrazione degli asset tecnologici operativi in un ecosistema di dati interconnessi. È una delle tante sfide che ritardano l'adozione di massa delle tecnologie produttive avanzate. Tuttavia, gli investimenti strategici nelle tecnologie di trasformazione digitale produrranno vantaggi competitivi sul lungo periodo.

Le tecnologie avanzate, compresi i nostri sistemi e sensori, hanno migliorato la velocità e la precisione con cui è possibile acquisire i dati. Tuttavia, la capacità di visualizzare, standardizzare, gestire e analizzare le informazioni in tempo reale si basa sulla connettività. Connettere un'officina meccanica non è facile e molti esitano a implementare i cambiamenti necessari per guidare le tecniche di produzione del futuro.

### La sfida della connettività: è tutto "diverso"

Ogni dispositivo in officina è una fonte preziosa di informazioni. I dati di produzione rivelano ciò che è accaduto in passato e ciò che accade in tempo reale. Grazie a queste informazioni è possibile prevedere cosa potrà accadere in futuro e come programmare interventi autonomi per controllare i processi.

Il successo dell'automazione della fabbrica intelligente richiede l'acquisizione, la trasformazione e la trasmissione coerente di questi dati tra le diverse macchine installate in produzione. La sfida è che la maggior parte dei produttori affermati, noi compresi, continua a utilizzare i sistemi già esistenti e aggiunge nuove tecnologie solo quando necessario. La maggior parte dei dati in officina proviene da più fonti, tra cui sensori, controlli e macchine di generazioni diverse o prodotte da fornitori diversi. I diversi dispositivi producono diversi tipi di dati e comunicano in lingue

diverse. Ma poiché la maggior parte di questi sistemi non è mai stata incentrata sulla connettività, può essere molto difficile stabilire una comunicazione e un'integrazione dei dati senza soluzione di continuità.

La connettività è il filo conduttore che collega le macchine ad altri sistemi, garantendo una comunicazione efficace. È fondamentale per creare ambienti di produzione in cui i dati possano fluire nel migliore dei modi. La raccolta di dati diversi, la capacità di comprenderli, di comunicare con essi e di produrre report coerenti, aprono la strada alla gestione di un impianto di produzione intelligente e completamente automatizzato.

Ora, grazie a Renishaw Central, la nostra nuova piattaforma di dati di produzione intelligente per il controllo dei processi industriali, chi vuole digitalizzare le proprie attività produttive può finalmente far parlare le apparecchiature nella stessa lingua.

### Iniziare ad acquisire dati di processo utilizzabili



Chiunque inizi il proprio percorso di digitalizzazione necessita di molti dati. I dati di produzione grezzi, provenienti da più fonti, possono essere memorizzati in un archivio centrale. Da qui, dati diversi e non strutturati possono essere trasformati in dati strutturati per dashboard e altri strumenti di visualizzazione per l'analisi dei dati.

Renishaw Central è diverso perché fornisce dati contestuali e relativi ai processi. È possibile filtrare le informazioni meno importanti e utilizzare quelle rimaste per attività come l'analisi predittiva, l'apprendimento automatico e l'ottimizzazione dei processi. Questo tipo di raccolta di informazioni consente di scoprire correlazioni, schemi e tendenze che potrebbero andare perse analizzando i dati in modo isolato.



L'officina meccanica **interconnessa**: risolvere la sfida della connettività in officina

Ciò che distingue la nostra piattaforma da altre è la capacità di prendere i dati di controllo dei processi azionabili raccolti dall'officina e utilizzarli per prendere decisioni in tempo reale e aggiornare automaticamente i processi.



### Renishaw Central: creare connessioni

*Il cuore di Renishaw Central è la capacità di connettere i sistemi di misura delle macchine in tutta l'officina, di fornire dati fruibili dalle macchine connesse e di utilizzare i dati per aggiornare automaticamente i controlli numerici.*

La piattaforma Renishaw Central per i dati di produzione intelligente collega dispositivi di misura appena installati e quelli preesistenti in tutta la catena di processo, comprese le ispezioni in macchina, i calibri flessibili in officina, le macchine di misura a coordinate (CMM) e i dati dei sensori dei sistemi di produzione additiva (AM).

La piattaforma può raccogliere e presentare i dati di processo e metrologici, fornendo una visione chiara delle operazioni in officina. Il sistema standardizza il flusso di informazioni da e verso l'officina, facilitando l'accesso ai dati dei dispositivi Renishaw da parte di diversi sistemi e processi. Questi dati possono essere utilizzati per analizzare, identificare, prevedere e correggere gli errori di processo prima che si verifichino, per un maggiore controllo della produzione.

### In che cosa si differenzia Renishaw Central?

La nostra piattaforma dati offre un controllo potente sul passaggio di informazioni tra i dispositivi Renishaw, ma ha anche la capacità unica di connettersi con una serie di altri tipi di macchine e controlli. Esistono diversi standard per la comunicazione tra dispositivi industriali, ma non sono molto "standard" e sono anche soggetti a continui cambiamenti.

Le informazioni aggiornate sulle macchine e sui lavori che confluiscono in Renishaw Central sono disponibili in diversi modi, tra cui output basati su standard (come MTConnect®), interfacce aperte di programmazione delle applicazioni (API) e visualizzazioni in browser web.

Ciò che distingue la nostra piattaforma di dati dalle altre è la capacità di prendere i dati di controllo dei processi raccolti dall'officina e utilizzarli per prendere decisioni in tempo reale e aggiornare automaticamente i processi. Funziona anche on-premises, offrendo un feedback rapido e robusto sul controllo dei processi. Ciò consente di utilizzare amministratori locali, di possedere i propri dati e di garantire che il controllo dei processi non dipenda da connessioni Internet.

## L'officina meccanica **interconnessa**: risolvere la sfida della connettività in officina



### Connettività, coerenza e controllo sono fattori di fiducia

#### Connettività

Collegare più macchine e dispositivi per rilevare automaticamente quali macchine sono in funzione e determinare perché le macchine inattive si sono arrestate.



#### Coerenza

Raccogliere i dati metrologici dai dispositivi connessi in una posizione centrale e aumentare la qualità nell'intero processo di produzione.



#### Controllo

Controllare le variabili di processo e acquisire conoscenze operative nel tempo. Con il software di controllo intelligente del processo, calcolare automaticamente le regolazioni e aggiornare gli offset o le variabili degli utensili.



#### Fiducia

Comprendere, tracciare e costruire la fiducia nei processi produttivi e raccogliere i vantaggi di una produzione esente da imprevisti.



#### Renishaw Central ti consente di:

- Effettuare un collegamento a una macchina indipendente o a più macchine in rete
- Acquisire, trasformare e trasmettere dati in modo coerente
- Confrontare l'efficienza, l'accuratezza e la qualità tra i lavori, le macchine e i siti
- Accedere a funzioni analitiche approfondite e consolidare dati in tempo reale sotto forma di report
- Analizzare e controllare le prestazioni della macchina
- Esaminare l'utilizzo dei dispositivi e la qualità dei componenti
- Firmare e convalidare pezzi e processi



### Connettività per l'automazione di processo

Per sua natura, Renishaw Central supporta il controllo automatico dei processi. Questo include i dati di misura delle sonde in macchina, i dati di misurazione in-line (o near-line) o i dati di ispezione finali delle CMM. I risultati vengono raccolti da Renishaw Central, in cui il software IPC (intelligent process control) fornisce un feedback automatico a ciclo chiuso.

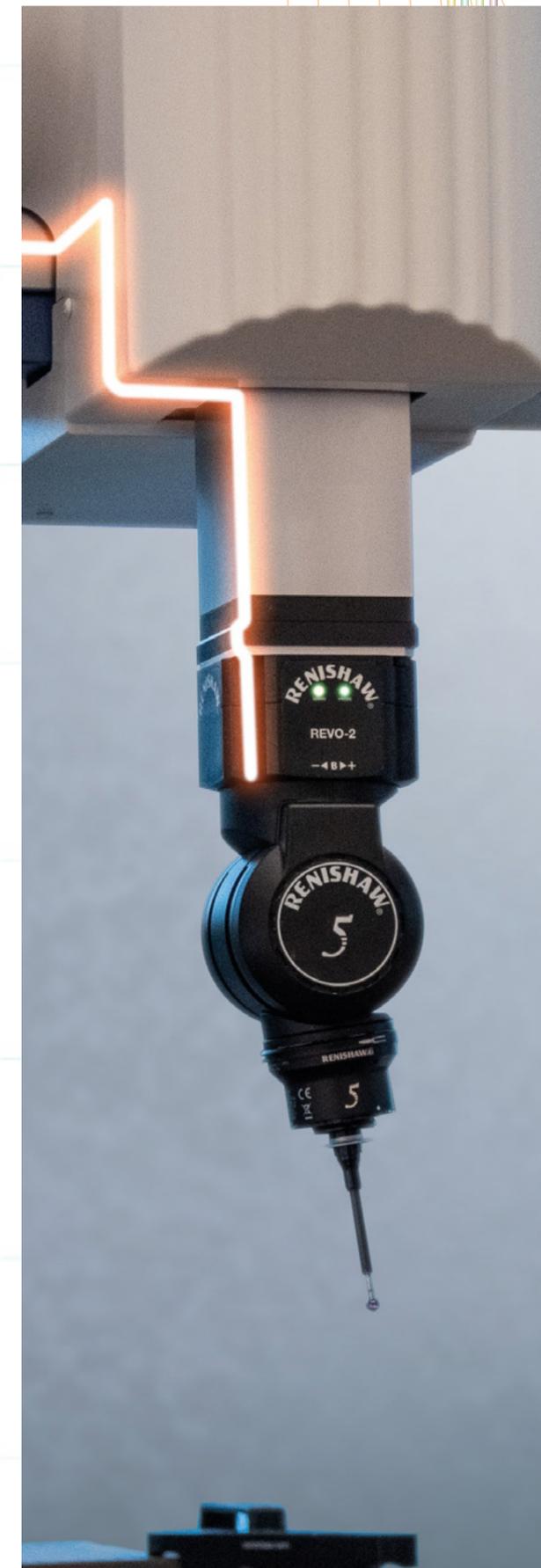
La flessibilità del sistema consente di utilizzare i dati di misura provenienti da qualsiasi dispositivo per il controllo dei processi su qualsiasi macchina CNC. In un contesto di automazione, Renishaw Central offre la certezza che la qualità dei pezzi sia monitorata, tracciata e gestita. Questo aiuta a superare il problema ben noto agli utenti che, senza supervisione, i sistemi di automazione possono "produrre scarti a un ritmo impressionante".

Migliorare l'interconnettività tra i sistemi rende più facile l'implementazione dell'automazione. La produzione ottimale dipende da una connettività affidabile e dal flusso continuo di dati tra macchine, sensori e sistemi di controllo per il monitoraggio in tempo reale, il controllo dei processi e il coordinamento dei processi automatizzati.

I dati accurati e fruibili di Renishaw Central consentono di implementare l'automazione intelligente dei processi produttivi e di migliorare e modernizzare continuamente gli stessi. Con l'impiego di tecnologie efficaci per l'automazione dei processi è possibile iniziare a implementare l'automazione e trarre maggior valore dalle apparecchiature.

#### Il controllo automatizzato dei processi ti consente di:

- Analizzare, identificare, prevedere e correggere gli errori di processo prima che si verifichino
- Superare la carenza di competenze in officina
- Aumentare il tempo di attività e la produzione delle macchine senza aggiungere altre macchine
- Ridurre al minimo i requisiti energetici
- Eliminare gli scarti

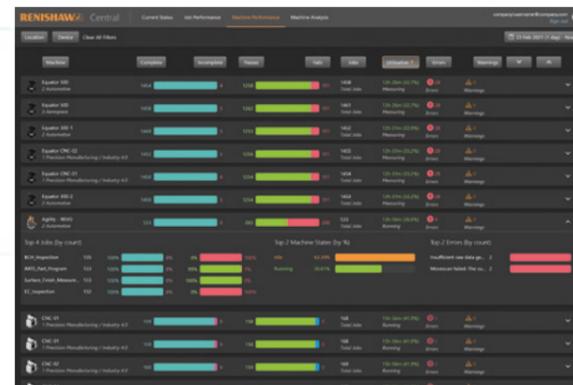




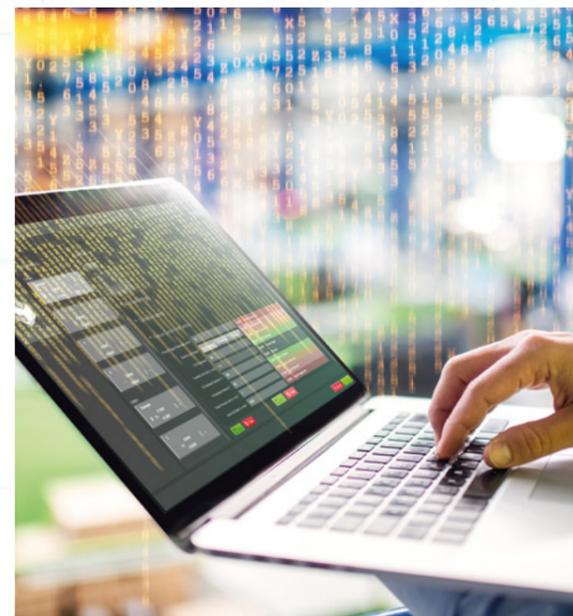
## L'officina meccanica **interconnessa**: risolvere la sfida della connettività in officina



Sosteniamo i nostri clienti globali nelle loro ambizioni di produzione intelligente, aiutandoli a far funzionare oggi le loro "fabbriche del futuro". A supporto delle officine meccaniche interconnesse, Renishaw Central consente di far comunicare i sensori di misura delle macchine di tutta l'officina, di monitorarne i dati da una postazione centrale e di utilizzare le informazioni raccolte per aggiornare i controlli CNC.



Di recente abbiamo implementato la connettività di Renishaw Central alle nostre officine meccaniche del Regno Unito, caratterizzate da bassi volumi e alta varietà. Il nostro team dei servizi di produzione ha creato un archivio centrale per la raccolta dei dati metrologici, al fine di aumentare il processo decisionale proattivo in officina e rendere efficiente la risoluzione di eventuali problemi. Ben presto, però, Renishaw Central ci ha fornito dati utili che altrimenti sarebbero rimasti nascosti.



## Sviluppata nelle nostre officine meccaniche

Le funzionalità di Renishaw Central sono state sviluppate e testate nelle nostre sedi di Miskin e Stonehouse, nel Regno Unito. Da oltre 30 anni, utilizziamo i dati raccolti nelle nostre officine meccaniche per automatizzare i nostri processi produttivi. Collegando i nostri sistemi fisici, i sensori e i processi con sistemi computazionali e software, abbiamo sviluppato potenti strumenti per il controllo dei processi.

La configurazione del controllo dei processi, le regole e le opzioni disponibili nel software Renishaw Central sono state acquisite, apprese e sviluppate nelle nostre officine meccaniche. La nostra esperienza nell'affinare il controllo automatizzato dei processi a ciclo chiuso è stata integrata in Renishaw Central. Le nozioni apprese nelle nostre fabbriche ci consentono di supportare i clienti con software e applicazioni di facile utilizzo, progettati pensando soprattutto a loro.

## CASE STUDY

### Le nostre officine meccaniche del Regno Unito hanno utilizzato Renishaw Central per aumentare la produttività delle macchine di 79 ore

Renishaw Central è nato dall'esigenza di digitalizzare, visualizzare e controllare i processi di produzione e di misura all'interno dei nostri stabilimenti. Volevamo ottimizzare la risoluzione dei problemi e sostenere l'adozione del controllo automatizzato dei processi. Viviamo e respiriamo molte delle sfide che i nostri clienti devono affrontare, quindi siamo certi di aver creato una soluzione digitale che consente di ottenere dati utilizzabili nelle officine meccaniche di tutto il mondo.

#### Sfida

Anche noi siamo in primo luogo produttori e ci troviamo ad affrontare le stesse sfide dei nostri clienti. Le nostre principali priorità sono il miglioramento dei processi e la riduzione dei tempi di inattività e degli scarti. In definitiva, qualsiasi miglioramento dei processi può influire in modo significativo sulla produttività e sulla redditività di un'azienda manifatturiera.

#### Soluzione

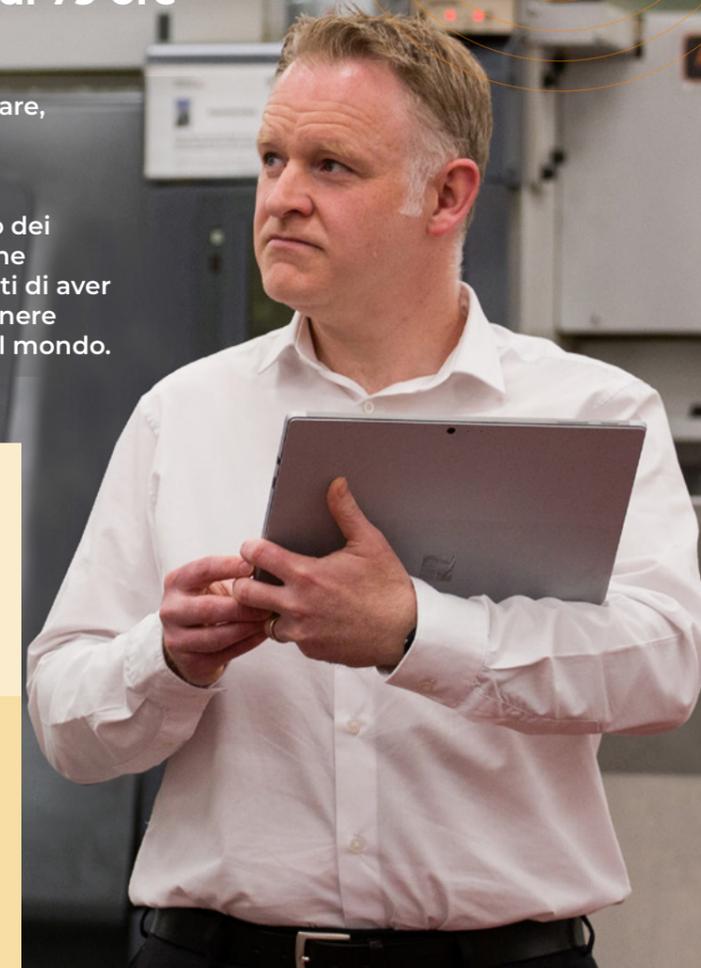
Fiduciosi nelle capacità di Renishaw Central, abbiamo deciso di implementarla in tutti i nostri siti produttivi nel Regno Unito. Questa potente piattaforma consente di raccogliere dati da più macchine situate in diversi siti produttivi. Questo ci ha permesso di approfondire i dati e di identificare tendenze e schemi che altrimenti sarebbero passati inosservati. Renishaw Central ci permette di monitorare il lavoro delle macchine, identificare gli errori, valutare lo stato di salute delle macchine e ottenere preziose informazioni sulla qualità dal punto di vista metrologico.

#### Risultati

Nelle 23 celle di automazione coinvolte nello studio iniziale, abbiamo ottenuto un aumento settimanale di 27,5 ore di disponibilità di lavorazione. Renishaw Central è stato successivamente introdotto in altre 66 celle di automazione, aumentando di conseguenza la produttività e i guadagni.

La connettività di Renishaw Central abbinata a Microsoft® Power BI ha permesso di analizzare i dati dettagliati del processo, dimostrando chiaramente che l'82% delle interruzioni dell'automazione era associato a due principali tipi di errore. Le azioni correttive mirate, focalizzate specificamente su questi due errori, hanno ridotto in modo significativo il numero di arresti non pianificati. Un minor numero di arresti ha aumentato la disponibilità di macchine e operatori per altre attività.

Il processo di impostazione per la produzione di nuovi pezzi su torni CNC a testa mobile (Swiss type) è tradizionalmente un'area in cui l'automazione è difficile da implementare. Le prime prove di applicazione della funzionalità IPC di Renishaw Central a queste macchine indicano una possibile riduzione dei tempi di impostazione nell'ordine dell'85% per i pezzi più complessi.



# Nuovi modelli di business

## Why compromise?

✓ Velocità ✓ Accuratezza ✓ Flessibilità

**Storicamente, la misura di precisione ha sempre richiesto più dispositivi, con una velocità spesso limitata dai vincoli strutturali delle CMM.**

Il sistema REVO® di Renishaw supera la contrapposizione tra velocità e precisione in ambito CMM, grazie alla sua tecnologia a 5 assi brevettata. Include una serie di sensori intercambiabili per la misura a contatto, a scansione, per la finitura delle superfici, per le misure a ultrasuoni dello spessore e le scansioni di visione senza contatto, il tutto su una singola CMM.

Il sistema REVO definisce lo standard per misure rapide, accurate e flessibili attraverso più sensori, senza nessun compromesso.



### Sfruttare le nuove tendenze della produzione

Sei pronto ad adottare nuovi modelli di business e a trasformare il modo in cui la tua azienda crea valore?

Storicamente, i maggiori periodi di crescita economica sono stati alimentati dalle rivoluzioni in ambito produttivo. La prima è avvenuta a metà del XIX secolo grazie all'introduzione dell'energia a vapore e alla meccanizzazione del lavoro manuale. La seconda è rappresentata dalla catena di montaggio per la produzione di massa di Henry Ford all'inizio del XX secolo. Poi, negli anni '70, sono arrivate l'elettronica e la tecnologia informatica per rendere la produzione più automatica. Ogni rivoluzione industriale ha creato un'importante crescita economica trasformando i livelli di produttività dell'epoca.

Oggi, la quarta rivoluzione industriale, data dalla digitalizzazione industriale e dalla rapida fusione di tecnologie fisiche e digitali sarà il nuovo motore della crescita e ci permetterà di realizzare prodotti migliori e più intelligenti.

Le imprese oggi non si preoccupano solo della produttività e di immettere i prodotti sul mercato in modo rapido ed efficiente, ma anche di trovare il modo per sfruttare la tecnologia a proprio vantaggio. In un panorama economico e geopolitico in continua evoluzione, la produttività da sola non basta più.

Un numero sempre maggiore di aziende produttive cerca di progettare prodotti sempre più innovativi e personalizzati in fabbriche più piccole, agili e multiprodotto. Vogliono farlo vicino al consumatore finale, nello stesso tempo e allo stesso costo unitario che servirebbe per produrre in serie quel prodotto. Per raggiungere questo obiettivo sono necessarie strategie flessibili di produzione.

La quarta rivoluzione industriale fornirà gli elementi chiave per la crescita, cioè produttività e flessibilità. In questo modo sarà possibile produrre un lotto di un singolo prodotto allo stesso costo e con gli stessi tempi di un lotto di prodotti diversi tra loro.

# Nuovi modelli di business

## Cosa guida l'innovazione dei modelli di business?

La digitalizzazione industriale ci offre interessanti opportunità per reimmaginare il modo in cui progettiamo, realizziamo e vendiamo i nostri prodotti. Nei 50 anni trascorsi dalla fondazione della nostra azienda, il ciclo di vita del modello aziendale medio si è ridotto da circa 15 anni a meno di cinque. Le nuove tecnologie di produzione stanno aiutando i produttori e le catene di fornitura a sviluppare nuovi modelli di business che offrono vantaggi a lungo termine e più valore per il consumatore. Non si tratta necessariamente di abbandonare gli attuali modelli di business, ma piuttosto di introdurre di nuovi che creino nuove opportunità di guadagno e di crescita. I fattori che spingono le aziende a esplorare nuovi modelli sono rappresentati soprattutto dalla domanda e dalla digitalizzazione.

### Tendenze nella domanda dei consumatori:

- Personalizzazione
- eCommerce
- Domanda in rapida evoluzione
- Prodotti a bassa impronta di carbonio
- Prodotti riutilizzabili
- Materiali riciclabili
- Acquisti agevoli
- Informazioni trasparenti sui prodotti
- Innovazione rapida del prodotto

I comportamenti degli acquirenti cambiano continuamente. Storicamente, la sfida per i produttori è stata quella di prevedere e rispondere a contesti di domanda sempre più rapidi. Tuttavia, oggi la pianificazione della produzione non riguarda tanto la previsione della domanda quanto la produzione on-demand. Che cosa apprezzano davvero i consumatori di oggi e come sarà l'esperienza di acquisto dei prodotti in futuro?

Alcuni si aspettano un'elettronica di consumo altamente performante e lavorata in modo impeccabile, ordinata online, consegnata il giorno stesso e con un aggiornamento all'ultimo modello entro 12 mesi. Altri non rimarranno impressionati se la loro esperienza di acquisto non sarà personalizzata, offrendo una ricchezza di opzioni e specifiche uniche. Un numero crescente di persone desidera anche prodotti a bassa impronta di carbonio e che possano essere riutilizzati e/o riciclati.

Per soddisfare una così ampia gamma di caratteristiche, i produttori e le catene di fornitura hanno bisogno di maggiori livelli di agilità, flessibilità e interconnessione.



## Sempre più personalizzazione

Molti consumatori oggi cercano prodotti personalizzati che offrano un'esperienza di acquisto personalizzata e più valore aggiunto rispetto ai prodotti standard. I modelli di business stanno virando verso questa direzione, dando ai clienti quello che vogliono, senza imporre loro prodotti con caratteristiche standard.

La produzione di massa si concentra sulla realizzazione continua di un prodotto standard in grandi quantità al costo più basso. I processi di produzione sono rigidi e le modifiche al progetto sono costose e richiedono un reinvestimento in attrezzature e processi produttivi.

Al contrario, la produzione personalizzata si concentra sulle specifiche individuali del cliente. La produzione personalizzata è un processo manuale con una produttività molto più bassa. Inoltre, non è facilmente scalabile, rendendo i costi e i tempi di consegna inaccettabili per la maggior parte dei clienti.

Con l'aumento della domanda di personalizzazione, né la produzione di massa tradizionale né la produzione personalizzata tradizionale sono più sostenibili. Il nuovo approccio è la "personalizzazione di massa", che combina la flessibilità e l'individualità della personalizzazione con gli alti volumi e i bassi costi unitari associati alla produzione di massa.

Le tecnologie avanzate di fabbricazione e produzione svolgeranno un ruolo fondamentale nella crescita della personalizzazione di massa, consentendo alle aziende di sfruttare i dati per gestire ambienti di produzione sempre più flessibili in grado di produrre pezzi su richiesta.



# Nuovi modelli di business

## Utilizzare i dati per assumere il controllo

L'acquisizione dei dati di processo end-to-end è preziosa per la comprensione, l'analisi e il miglioramento dei processi produttivi. Consente ai produttori di prevedere, identificare e correggere gli errori di processo prima che si verifichino e di mettere in comune i dati per l'apprendimento automatico. La digitalizzazione dei processi produttivi end-to-end aumenta l'efficienza operativa, riduce la dipendenza da operatori specializzati, semplifica l'utilizzo e migliora la capacità decisionale per l'ottimizzazione dei processi.

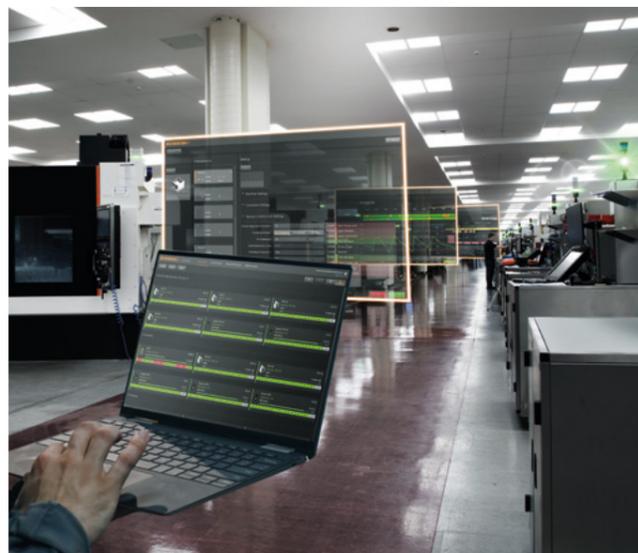
La nostra gamma di tecnologie di metrologia industriale supporta la produzione intelligente. È possibile regolare e mantenere il controllo dei processi di lavorazione CNC automaticamente, senza alcun intervento manuale specializzato. I risultati del rilevamento delle macchine utensili e della misurazione fuori macchina, ad esempio, possono fornire informazioni sul processo in tempo reale e dati tracciabili di ispezione delle singole caratteristiche che possono essere utilizzati per aggiornare i correttori utensili e regolare automaticamente la deriva del processo.

Il nostro software IPC (intelligent process control) può mostrare le variazioni tra le caratteristiche prodotte su più pezzi e identificare la deriva del processo o l'usura dell'utensile. Quindi produce un'istruzione per il controllo della macchina utensile al fine di aggiornare il correttore utensile e riportare il processo sotto controllo.

La nostra nuova connettività di produzione e piattaforma dati, Renishaw Central, ti aiuta ad accedere ai dati di produzione giusti al momento giusto, in modo da poter comprendere meglio i processi di produzione e migliorare il controllo dei processi e la qualità dei pezzi prodotti.

Il cuore di Renishaw Central è la capacità di connettere i sistemi di misura delle macchine in tutta l'officina, di fornire dati fruibili dalle macchine connesse in una posizione centrale e di utilizzare i dati per aggiornare automaticamente i CNC.

La capacità di controllare le variabili e acquisire conoscenze per un periodo prolungato può fornire informazioni dettagliate sull'intero processo di produzione in qualsiasi momento.



Le strategie di produzione di Smart Manufacturing offrono maggiori livelli di personalizzazione, consentendo ai produttori di gestire in modo efficiente una produzione caratterizzata da lotti sempre più piccoli.



La tendenza verso la personalizzazione di massa richiede processi di produzione in grado di accogliere un'ampia varietà di prodotti, spesso con tempi di consegna brevi. L'attrezzatura flessibile o programmabile è essenziale.

# Nuovi modelli di business

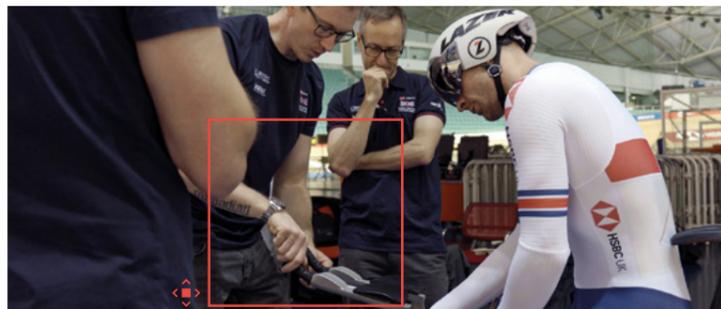
## Aumentare la velocità di immissione sul mercato

Altre tecnologie di produzione che supportano la personalizzazione e la flessibilità includono la produzione additiva (AM), detta anche stampa 3D. Ciò comporta la creazione di una parte tridimensionale da un file digitale. Strati sottili di materiale vengono utilizzati per creare forme complesse, che non possono essere prodotte utilizzando tecniche 'tradizionali' come fusioni, forgiature o lavorazioni a macchina utensile. Le nuove possibilità di progettazione fornite dall'AM includono opportunità di progettare e testare componenti e strumenti precedentemente impossibili, combinando più pezzi nella produzione, riducendo al minimo l'uso di materiali e diminuendo i costi degli utensili.

Solitamente, la prototipazione viene utilizzata per simulare, convalidare e lanciare prodotti innovativi. Oggi, tuttavia, l'uso dell'AM può ridurre drasticamente i tempi e i costi di sviluppo dei prototipi, nonché i tempi e i costi di produzione dei pezzi.

La libertà di progettazione offerta dall'AM supporta la personalizzazione e la flessibilità di massa ed è in grado di produrre pezzi completamente personalizzati, consentendo la produzione di più pezzi in un'unica lavorazione. I nostri sistemi AM sono stati utilizzati per convalidare i progetti e trasferire rapidamente la produzione dai prototipi alla produzione di serie, contribuendo a immettere sul mercato nuovi prodotti e componenti in maniera rapida ed efficiente.

Progettiamo e produciamo sistemi di produzione additiva per la produzione di pezzi con metalli diversi, utilizzando un processo di fusione laser su letto di polveri metalliche.



Incorporando prodotti personalizzati accanto ai loro prodotti principali, le aziende possono rispondere alla domanda di prodotti customizzati ad alto valore aggiunto.

## Prodotti sviluppati rapidamente

I tempi di sviluppo e il ciclo di vita del prodotto sono più brevi rispetto al passato. Poche aziende possono reinvestire in strumenti e attrezzature ogni volta che la progettazione di un prodotto cambia o viene sviluppato un nuovo prodotto innovativo. I produttori devono invece investire in apparecchiature di lavorazione e misurazione versatili, che possano essere riprogrammate in tempi brevi.

I sistemi metrologici e i sensori di Renishaw vengono sempre più utilizzati per supportare la produzione flessibile. Con il nostro sistema di ispezione Equator™, ad esempio, è possibile risparmiare tempo migliorando l'efficienza dei processi di ispezione. La misura programmabile in linea mantiene i processi centrati e garantisce la garanzia della qualità vicino al punto di produzione. Questo approccio metrologico sta iniziando a sostituire la calibrazione tradizionale in una varietà di settori in rapida evoluzione, compreso quello dello sviluppo di veicoli elettrici.

L'integrazione dei sistemi Equator nel processo di produzione può ridurre significativamente i tempi di ispezione in officina. Il sistema Equator può fornire un metodo rapido per misurare i pezzi con la flessibilità necessaria per adattarsi a requisiti di progetto diversi e in rapida evoluzione.

Le innovazioni di nuovi prodotti spesso richiedono pezzi sempre più complessi, per questo motivo abbiamo incorporato la funzionalità multi-sensore e la capacità di misurare una varietà di caratteristiche in molti dei nostri prodotti. Ad esempio, i nostri sistemi di ispezione per macchine utensili e macchine di misurazione a coordinate (CMM) offrono la misura della finitura superficiale e dell'ondulazione.



Le apparecchiature metrologiche multi-sensore possono trasformare la capacità di produzione e la versatilità consentendo la misura di un'ampia varietà di caratteristiche diverse dei componenti su un'unica piattaforma. Il sistema di ispezione CMM multisensore a 5 assi REVO®, ad esempio, può scansionare rapidamente le superfici per ispezionare la forma e la finitura dei pezzi su un'unica piattaforma integrata. Aumentando il lavoro che può essere svolto su una CMM si elimina la necessità di altre apparecchiature dedicate e si libera spazio prezioso in officina. L'aggiunta della misurazione automatica della finitura superficiale riduce inoltre il numero di volte in cui un pezzo viene spostato tra le varie apparecchiature, riducendo il rischio di danneggiare i pezzi.

La progettazione per la produzione (DfM) implica l'ottimizzazione del processo di produzione di un output durante la sua progettazione. Ciò significa che è possibile garantire che il prodotto sia facile ed efficiente da produrre, assemblare e testare. Le comprovate metodologie DfM di lavorazione e ispezione non solo riducono al minimo i costi di produzione garantendo elevata qualità e affidabilità, ma aiutano anche ad accelerare il lancio di nuovi prodotti. La DfM è ampiamente utilizzata in settori quali quello automobilistico, aerospaziale, elettronico e dei beni di consumo.

# Nuovi modelli di business

## Poli produttivi locali

Per scalare più rapidamente le innovazioni di prodotto e raggiungere gli obiettivi di domanda e offerta, le aziende potrebbero aumentare la collaborazione con altri partner. Ciò potrebbe significare l'esternalizzazione della produzione verso fornitori terzi o utilizzare centri di produzione locali. Nuovi modelli attenti all'ambiente includono la produzione di prodotti "fatti su misura" e più vicini al consumatore finale. Le merci non dovrebbero viaggiare per il mondo e poi rimanere in giacenza prima di raggiungere il cliente finale.

Molti hanno scoperto, durante la pandemia e i periodi di tensioni geopolitiche, che le strategie di approvvigionamento devono essere quanto più flessibili. L'approvvigionamento diffuso, con fabbriche e fornitori in più sedi, può aiutare a rimanere produttivi. La necessità di una produzione affidabile e flessibile supportata dai dati è fondamentale.

La globalizzazione sta entrando in una nuova era e il cambiamento sarà significativo. Con lo sviluppo delle economie emergenti, la nuova rivoluzione produttiva accelererà la transizione verso un modello di crescita guidato dal consumo interno.

Per le economie più mature, "riportare la produzione a casa" creerà posti di lavoro, aumenterà la produttività e stimolerà la crescita. Tuttavia, ciò richiederà anche un grande cambiamento nell'atteggiamento nei confronti del settore produttivo, nonché la riqualificazione della forza lavoro nazionale.

Il costo dei beni produttivi aumenterà presto a livello globale e la quarta rivoluzione industriale ha il potenziale di promuovere una crescita sostenibile in tutte le economie.



La disruption offre ai produttori l'opportunità di perseguire modi innovativi di affrontare la produzione e trovare nuovi metodi per soddisfare le richieste dei clienti.

## Disruption! Esiste davvero un lato positivo?

La disruption influisce sulla nostra capacità di consegnare prodotti, gestire la catena di fornitura e servire i clienti in modo tradizionale. Può assumere diverse forme, tra cui il conflitto commerciale geopolitico, l'evoluzione delle normative sui cambiamenti climatici e, naturalmente, eventuali pandemie globali. Le tecnologie di produzione avanzate possono aiutare ad affrontare le varie sfide e persino fornire opportunità per ottenere un vantaggio competitivo.

La supply chain è fondamentale per l'economia globale. Poche cose lo hanno evidenziato meglio del COVID-19. La pandemia ha costretto molti ad accelerare i piani per implementare la digitalizzazione industriale per restare competitivi.

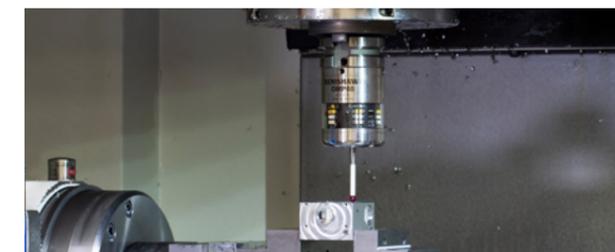
All'inizio del 2020, la maggior parte dei produttori era ancora nelle fasi iniziali del proprio percorso di trasformazione digitale e tendeva a concentrarsi sull'efficienza e a produrre di più con meno, piuttosto che esplorare opportunità a lungo termine. La pandemia ha richiesto a tutti di ripensare le proprie strategie digitali e, in alcuni casi, di esplorare nuove opportunità.

Abbiamo sempre lavorato per progettare soluzioni adatte alle sfide reali dei clienti e la nostra gamma di tecnologie di automazione ha avuto un ruolo fondamentale nell'aiutare i nostri partner a rendersi flessibili e ad adattarsi rapidamente alle nuove esigenze del mercato. Ad esempio, laddove era necessario il distanziamento sociale all'interno degli ambienti produttivi, i produttori come noi hanno dovuto ridurre il numero di personale che si spostava all'interno dei siti. Il modo più efficace per farlo senza ridurre la produttività era attraverso l'aumento dell'automazione.

Nei nostri stabilimenti di produzione nel Regno Unito attuiamo una produzione altamente produttiva, a basso volume e ad alta varietà. Laddove il mix di prodotti risulti imprevedibile, utilizziamo i sistemi di ispezione in macchina, che hanno dimostrato di aiutare a massimizzare l'efficienza, la qualità, la capacità e la precisione delle macchine utensili. L'automazione delle attività tradizionalmente manuali, come l'impostazione dei pezzi e il monitoraggio dei processi, semplifica le operazioni e riduce gli interventi manuali.

Le nostre soluzioni di ispezione in macchina per macchine utensili includono la tecnologia SPRINT™ con funzionalità di scansione e punto-punto. La tecnologia SPRINT offre configurazione e misurazione automatizzate ad alta velocità e alta precisione, rilevamento della forma delle caratteristiche e monitoraggio delle condizioni della superficie. Molte aziende stanno ora applicando questo tipo di tecnologie per rimodellare le proprie operazioni attorno a temi quali flessibilità, resilienza e sostenibilità.

La disruption può rivelare l'opportunità di perseguire modi innovativi per affrontare la produzione e trovare nuovi metodi per soddisfare le differenti esigenze dei clienti.



La nostra tecnologia di scansione in macchina SPRINT supporta flessibilità, resilienza e sostenibilità.

Il COVID-19 è stato un catalizzatore di cambiamento, che ha visto molte aziende trasformare le proprie strategie di digitalizzazione al solo scopo di rimanere competitivi sul mercato.

# Nuovi modelli di business

## Digitalizzazione industriale

La trasformazione digitale dell'industria ha il potere di migliorare e controllare molti aspetti del processo produttivo, consentendo a tutti noi di sviluppare modelli di business rivoluzionari in grado di soddisfare le nuove richieste dei clienti. La disponibilità di dati e approfondimenti sulla produzione in tempo reale, ad esempio, consente alle aziende di reagire e prendere decisioni più rapidamente supportando l'analisi predittiva per migliorare la progettazione di prodotti e processi futuri.

Anche i miglioramenti all'interconnettività tra i sistemi e il facile accesso all'automazione saranno fondamentali per consentire l'adozione efficace di nuovi processi e tecnologie. I produttori che hanno abbracciato la fusione tra tecnologie fisiche e digitali rimarranno competitivi utilizzando queste tecnologie di produzione avanzate per continuare a trasformare e innovare le proprie attività.

Mentre vediamo l'ultima rivoluzione industriale trasformare la produttività di oggi, rimaniamo fiduciosi che i nostri clienti del settore manifatturiero saranno attrezzati per abbracciare modelli di business innovativi diventando le fabbriche intelligenti del futuro.

Molte aziende stanno rimodellando la propria produzione attorno a temi quali flessibilità, resilienza e sostenibilità con l'aiuto delle tecnologie 4.0.



PROGETTARE | COSTRUIRE | LAVORARE | ISPEZIONARE



# La catena di processo totale AM

## Può il tuo fornitore di soluzioni di produzione additiva (AM) offrirti competenza e assistenza end-to-end?

Solo un'azienda nel settore della stampa 3D offre le tecnologie e le competenze in grado di assicurare la massima produttività per la stampa 3D in metallo e il controllo di tutti i processi di finitura.

Per il controllo di processo end-to-end delle lavorazioni additive, affidati a Renishaw.



# INNOVAZIONE IN AZIONE

## Renishaw produce supporti stampati in 3D per aiutare l'ESA a studiare Giove e i suoi satelliti

L'Agenzia spaziale europea (ESA) sta conducendo una missione per studiare Giove e le sue lune, e sta utilizzando 11 braccetti metallici stampati in 3D a tale scopo.

Prodotti utilizzando la lega di alluminio più resistente per la stampa 3D, Scalmalloy®, questi supporti sono più leggeri del 50% rispetto a quelli tradizionali, grazie alla collaborazione tra CATEC, Airbus, ESA e CITD.

La nostra filiale spagnola, Renishaw Iberica, ha lavorato a stretto contatto con CATEC per progettare questi supporti e siamo lieti di far parte di questa entusiasmante missione.

La sonda spaziale JUICE è stata lanciata il 14 aprile 2023 e raggiungerà Giove nel 2030, dove trascorrerà almeno tre anni effettuando osservazioni dettagliate.



Immagine principale: navicella spaziale: ©ESA/ATC medialab; Jupiter: ©NASA/ESA/J. Nichols (University of Leicester); Ganymede: ©NASA/JPL; Io: ©NASA/JPL/University of Arizona; Callisto and Europa: ©NASA/JPL/DLR. Immagine inserita JUICE preparato per il rifornimento: ©2023 ESA-CNES-ARIANESPACE / Optique vidéo du CSG - P BAUDON

# ALL'INTERNO DELLA PRODUZIONE DI RENISHAW

Scopri come utilizziamo le nostre tecnologie per aumentare i livelli di automazione e produttività nelle nostre officine meccaniche

Renishaw è nota soprattutto per la progettazione, lo sviluppo e la fornitura di soluzioni metrologiche di precisione per il controllo di processo.

I nostri prodotti sono stati utilizzati nell'industria produttiva fin dagli anni '70, in particolare nella lavorazione CNC e nel controllo qualità.

Essendo un'azienda integrata verticalmente, disponiamo di significative capacità produttive interne e utilizziamo i nostri prodotti nella produzione di precisione delle tecnologie che vendiamo. In effetti, il nostro team di produzione è tra i nostri "clienti" più esigenti.

Questi team di specialisti esperti nella progettazione di processi, ingegneri di produzione e tecnici della qualità integrano abilmente le tecnologie Renishaw nelle loro operazioni quotidiane di lavorazione CNC. Fanno domande, forniscono feedback sulle prestazioni attuali del prodotto e non esitano a metterci davanti a nuove sfide. La nuova tecnologia viene introdotta nella nostra officina solo se è dimostrato che fornisce efficienza o vantaggi produttivi almeno pari a quelli di un processo consolidato.

Le nostre esperienze di produzione sono fondamentali e ci permettono di credere sempre di più nei nostri prodotti. Il loro utilizzo quotidiano nei nostri stabilimenti ci ha permesso di ottenere risultati costanti, elevati livelli di produttività e costi ridotti. L'esperienza che la nostra azienda ottiene dalle nostre officine, da coloro che applicano le nostre tecnologie nel mondo reale, è vitale per lo sviluppo del prodotto. Se un prodotto è adatto a noi, è probabile che lo sia anche per i nostri clienti. Benvenuto nel mondo della produzione di precisione...

La nostra officina meccanica è un ottimo banco di prova per la nostra ampia gamma di prodotti di metrologia industriale, ma deve sempre esserci una valida ragione per cambiare o aggiungere nuove metodologie a quelle attuali.



## Come applichiamo le nostre tecnologie: il processo produttivo Pyramid™

La variazione del processo è la barriera principale per una lavorazione coerente, efficiente e produttiva. Per combattere la variazione incontrollata, nelle nostre officine meccaniche abbiamo creato una struttura di controllo attorno ai nostri processi di lavorazione. Lo chiamiamo il processo produttivo Pyramid™. Un approccio strutturato ci consente di identificare le fonti di variazione, comprese le materie prime, le condizioni ambientali in fabbrica, le capacità delle macchine utensili e, ovviamente, l'errore umano.

La nostra Piramide presenta quattro distinti livelli di controllo che, se applicati al momento giusto, si sovrappongono per eliminare sistematicamente le variazioni dal processo di lavorazione. Tutto ciò che potrebbe influenzare le variabili di lavorazione viene tenuto in considerazione nella Piramide.



Siamo orgogliosi di essere tra i produttori più efficienti al mondo. I visitatori dei nostri stabilimenti spesso sottolineano la grande pulizia dei nostri impianti di produzione.



Monitoraggio post-process

Il livello di monitoraggio post-process presenta controlli informativi che vengono applicati al termine della lavorazione, per fornirci informazioni che ci consentono di migliorare il processo.



Controllo in-process

Il livello di controllo in-process presenta controlli attivi applicati durante il taglio del metallo, per consentire al processo di adattarsi alle variazioni note.



Impostazione del processo

Il livello di impostazione del processo presenta controlli predittivi che vengono applicati appena prima dell'inizio del taglio del metallo, per rimuovere le variazioni e preparare il processo di lavorazione.



Fondamenta del processo

Il livello di fondazione del processo presenta controlli preventivi applicati prima dell'inizio della lavorazione, al fine di stabilire buone condizioni per la lavorazione.

# ALL'INTERNO DELLA PRODUZIONE DI RENISHAW

1.



## Fondamenta del processo

Le fondamenta degli impianti di produzione avanzati

Ogni livello della piramide comprende una serie di controlli che, insieme, affrontano le fonti di variazione del processo di lavorazione. Utilizziamo il nostro livello di fondamenta dei processi per creare condizioni stabili per la lavorazione. Il monitoraggio e l'ottimizzazione delle prestazioni della macchina ci forniscono una piattaforma stabile su cui eseguire le nostre operazioni di lavorazione. Questo è fondamentale per l'automazione dei nostri processi produttivi.

I controlli preventivi seguenti vengono applicati per ridurre il numero di fonti di variazione prima dell'inizio della lavorazione:

- Prestazioni delle macchine
- Controlli ambientali e degli input
- Progettazione dei processi
- Progettare per la produzione

La calibrazione gioca un ruolo chiave nel livello delle fondamenta dei processi. I nostri sistemi dispongono di avvisi integrati che ci indicano quando calibrare le nostre macchine. Questo ci dà estrema fiducia in ciò che produciamo. Anche le migliori macchine con gli operatori più qualificati produrranno pezzi difettosi se vi sono errori di posizionamento all'interno della macchina utensile. Per monitorare le condizioni delle nostre macchine CNC, abbiamo stabilito processi e programmi regolari e ripetibili per il controllo dello stato delle nostre macchine utensili. È possibile identificare e quantificare una serie di fonti di



errore della macchina utilizzando il nostro ballbar QC20 ad alta precisione. Questo test rapido fornisce una valutazione efficace delle prestazioni di una macchina e ci consente di identificare dove e quando possono essere necessari interventi correttivi. Ballbar QC20 può eseguire prove in tutti e tre i piani ortogonali da un unico set-up, effettuando un arco di 220° in due dei piani, e un 360° completo nel terzo. Il software Ballbar 20 genera report diagnostici per una rapida diagnosi delle prestazioni della macchina utensile. Gli errori sono classificati in base all'importanza rispetto alle prestazioni complessive della macchina.

## Ballbar QC20: lo standard per la verifica delle prestazioni della macchina utensile

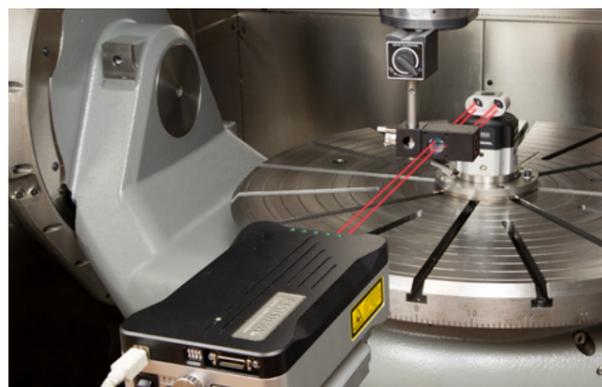
- Assicurare l'accuratezza dei pezzi lavorati a CNC
- Ridurre i tempi di inattività delle macchine, gli scarti e i costi di ispezione.
- Implementare la manutenzione predittiva.

*"Utilizziamo regolarmente ballbar QC20 nell'officina meccanica per verificare la capacità geometrica delle macchine utensili a controllo numerico. In caso di guasto, utilizziamo il ballbar per diagnosticare rapidamente i problemi che potrebbero richiedere azioni correttive. Il Ballbar QC20 è molto intuitivo e la sua interfaccia utente fornisce un approccio efficiente e coerente su tutte le nostre principali piattaforme di lavorazione."*

Dan Thomas, Senior Plant Maintenance Engineer



L'interferometro laser XL-80 offre misurazioni e calibrazioni ad alte prestazioni dei sistemi di movimento che usiamo nei nostri stabilimenti. Il sistema XL-80 è facile e veloce da configurare e offre soluzioni per una vasta gamma di applicazioni. Lo utilizziamo per la calibrazione sia degli assi di macchine nuove, sia ogni volta che spostiamo una macchina o quando eseguiamo un'attività di manutenzione programmata. A differenza dei sistemi laser di tracciamento, XL-80 misura gli errori geometrici di una macchina in modo indipendente, il che significa che è possibile isolare errori specifici e utilizzare i dati per compensare e migliorare le prestazioni della macchina.



## AxiSet™ Check-Up: rapidità e semplicità nel controllo diagnostico delle macchine utensili multi-asse

- Misura le prestazioni delle macchine e genera rapporti in pochi minuti.
- Assicura risultati accurati e coerenti tramite test automatici di ispezione.
- L'app AxiSet Check-Up tiene traccia delle prestazioni della macchina nel tempo, con una visualizzazione intuitiva dei dati di misurazione.



*"L'utilizzo del software di calibrazione AxiSet Check-Up sulle nostre macchine di fresatura e tornitura di grandi dimensioni ci consente di allineare accuratamente tutti gli assi della macchina. Ciò, abbinato a frequenti controlli diagnostici e aggiornamenti automatici dei parametri, aiuta a mantenere le macchine in perfetta forma e riduce al minimo la necessità di interventi di manutenzione. Tutto questo contribuisce a eliminare l'errore umano, a ridurre i tempi di inattività e ad aumentare la produttività."*

Craig McCarthy, Development Engineer



Per la calibrazione dei nostri torni di grandi dimensioni, il nostro software AxiSet™ Check-Up ci aiuta a massimizzare la stabilità dell'ambiente e della macchina. Siamo in grado di analizzare le prestazioni degli assi rotanti e identificare eventuali problemi causati da errori di allineamento errato della macchina, geometria e punti di articolazione, che potrebbero causare tempi di impostazione del processo prolungati e pezzi non conformi. Se utilizzato insieme al nostro ballbar QC20 e all'interferometro laser XL-80, AxiSet Check-Up fornisce una soluzione senza precedenti per la diagnosi delle macchine.

Le nostre tecnologie ci aiutano a mantenere macchine che sappiamo essere affidabili e in grado di produrre pezzi buoni al primo colpo. Un ottimo esempio di come un nuovo prodotto possa trasformare la precisione di una macchina è il nostro sistema di calibrazione multi-asse XM-60. Utilizziamo XM-60 sulle nostre grandi macchine con basamento da 6 m per compensare planarità e rettilineità. Ciò ci consente di ottenere una migliore rappresentazione degli errori di rettilineità sugli assi più lunghi. Poiché le tolleranze di produzione si restringono, abbiamo scoperto che questo è l'unico modo per raggiungere il livello di precisione richiesto per questa applicazione di lavorazione.

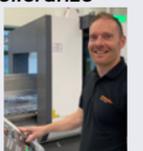
## Sistema di calibrazione multi-asse XM-60: misura e correzione della geometria della macchina in un solo passaggio



- Misurare i sei gradi di libertà con qualsiasi orientamento, con una sola impostazione.
- Visualizzazione dei risultati mentre il test è in corso.
- Rilevamento automatico del verso di movimento e allineamento grafico per ridurre i rischi di errore umano.

*"Utilizziamo il calibratore multi-asse XM-60 per la misurazione degli assi e la compensazione degli errori sulle nostre fresatrici a 5 assi di grandi dimensioni. Il vantaggio dell'utilizzo dell'XM-60 sta nella sua capacità di ridurre gli errori all'interno della macchina, il che ci consente di ottenere tolleranze molto strette sui nostri pezzi più grandi. Il prodotto è molto intuitivo e consente una facile compensazione di più assi."*

Carwyn Davies, Production Engineer



# ALL'INTERNO DELLA PRODUZIONE DI RENISHAW

1.



La fondazione del processo continua...

## Sei gradi di libertà

Qualsiasi oggetto che si muove nello spazio 3D ha sei gradi di libertà e quindi sei potenziali tipi di errore nel movimento. Questi sono rettilinearità lineare, orizzontale, rettilinearità verticale, beccheggio, imbardata e rollio. Per i sistemi con più di un percorso di movimento lineare, come le fresatrici a 5 assi, i sei tipi di errore in ciascun percorso si combinano per formare l'errore di movimento complessivo.

Ciascuno dei sei tipi di movimento rappresenta un valore che dev'essere catturato e tracciato per garantire la precisione. L'utilizzo del calibratore multi-asse XM-60 per misurare gli errori di tutti e sei i gradi di libertà simultaneamente e direttamente per qualsiasi orientamento di movimento rappresenta un enorme vantaggio negli ambienti di produzione sempre più automatizzati di oggi.



Calibratore multi-asse XM-60

## Encoder Renishaw: precisione e accuratezza integrati nella nostra produzione

L'utilizzo dei nostri prodotti di metrologia industriale ci ha aiutato a trasformare la qualità e la produttività della nostra produzione. Tuttavia, esiste un'altra tecnologia Renishaw fondamentale che contribuisce in modo significativo alle prestazioni delle nostre attività produttive.

I sistemi di movimento utilizzati nella produzione, come le macchine utensili CNC e le macchine di misura a coordinate (CMM), richiedono elevati livelli di performance e precisione. Come abbiamo imparato dai fondamenti del processo piramidale, la qualità di ogni componente

prodotto su una macchina utensile dipende dalla stabilità del processo e dalla precisione della macchina.

Progettiamo e forniamo encoder di posizione all'avanguardia ai settori della metrologia industriale, dell'automazione e della produzione di tutto il mondo. Offriamo una vasta gamma di encoder lineari, rotativi, assoluti e incrementali ad alta velocità, per soddisfare le varie esigenze presenti nel settore dell'automazione industriale.

I nostri encoder misurano e tracciano la posizione lineare e rotativa, la velocità e la direzione del movimento in varie applicazioni. Ciò garantisce precisione, affidabilità e performance delle macchine.

Sebbene i nostri encoder non rientrano nel processo Pyramid, essi sono fondamentali per le prestazioni e il funzionamento dei sistemi di movimento utilizzati nella fabbricazione dei nostri prodotti. Oltre ad essere integrati nelle macchine utensili e nelle CMM che utilizziamo, questi si trovano anche in molti dei nostri prodotti. Ad esempio, gli encoder Renishaw supportano il range di movimento veloce, preciso e ripetibile del nostro eccezionale sistema di ispezione Equator™. La testa motorizzata del nostro sistema metrologico a 5 assi REVO® (in foto a sinistra) offre un movimento sincronizzato ultraveloce e accurato grazie agli encoder Renishaw.

La nostra tecnologia di codifica è incorporata nei banchi di prova specializzati che utilizziamo per valutare e verificare le prestazioni, l'accuratezza, la ripetibilità e la funzionalità dei nostri prodotti. Siamo così sicuri delle prestazioni dei nostri encoder che ci affidiamo a loro per verificare i prodotti.



Gli encoder Renishaw supportano l'impressionante range di movimento del nostro sistema metrologico a 5 assi REVO.

L'impostazione più rapida e automatizzata consente alle nostre macchine di dedicare più tempo al loro obiettivo principale: il taglio del metallo.



2.



## Impostazione del processo Accuratezza fin dal primo istante

Sfruttando la stabilità ottenuta nel primo livello Pyramid, i controlli di impostazione dei processi aiutano a eliminare l'errore umano tramite l'automazione dei processi manuali. Poco prima dell'inizio del taglio dei metalli, eseguiamo attività di impostazione del processo sulle nostre macchine utensili per stabilire le relazioni tra la macchina, i pezzi e gli utensili. Quando conosciamo la posizione dei pezzi, la dimensione degli utensili e gli offset della macchina, possiamo prevedere se i processi avranno successo.

I seguenti controlli predittivi automatizzati vengono applicati per rimuovere grandi variazioni e preparare il processo di lavorazione appena prima dell'inizio del taglio del metallo:

- Impostazione della macchina
- Impostazione del pezzo
- Impostazione degli utensili

Utilizziamo le nostre tecnologie di ispezione ripetibili per automatizzare le attività di impostazione. L'automazione ci consente di impostare le nostre operazioni di taglio dei metalli fino a dieci volte più rapidamente rispetto ai metodi manuali.

I controlli di impostazione della macchina stabiliscono le relazioni tra gli elementi chiave di una macchina, come l'allineamento e la posizione del mandrino e del basamento della macchina, o il punto di articolazione del mandrino di fresatura su una macchina tornio-fresa. Gli effetti di errori macchina non debitamente corretti vengono spesso scambiati per altre fonti di variazione del processo. La deriva termica, ad esempio, provoca variazioni anche nell'ambiente più stabile, causando errori che determinano tempi di impostazione prolungati e non conformità del processo. I controlli di ispezione in macchina possono misurare questi errori, in modo da poter calcolare gli offset specifici della macchina.

Utilizziamo una gamma di sistemi di impostazione utensili a contatto e senza contatto per determinare le informazioni geometriche sugli utensili da taglio sulle

nostre macchine. Le impostazioni utensili in macchina misurano la lunghezza, il raggio e/o il diametro dell'utensile e persino le condizioni del tagliente. Dopo processi di lavorazione critici, utilizzeremo lo stesso sistema di impostazione utensile o un dispositivo di rilevamento rottura utensile dedicato per identificare l'usura o la rottura dell'utensile.

Le attività di impostazione utensili migliorano i nostri processi produttivi e ci consentono di:

- Verificare che sia stato caricato l'utensile corretto per il programma di lavorazione pianificato
- Regolare l'usura dell'utensile
- Aggiornare automaticamente i correttori utensili

A seconda delle dimensioni e del tipo di macchina, scegliamo sistemi a contatto o laser per l'impostazione precisa dei parametri dei nostri utensili. Per l'attrezzaggio e l'impostazione dei pezzi sulle fresatrici, ad esempio, utilizziamo la nostra sonda compatta di impostazione utensile touch-trigger TS27R, con trasmissione del segnale cablata, e la sonda 3D OTS a trasmissione ottica.

L'impostazione dei pezzi prevede tradizionalmente l'intervento umano, ma utilizziamo l'ispezione per automatizzare l'impostazione del pezzo e stabilire gli offset del pezzo. Il nostro processo prevede l'utilizzo di un sistema di impostazione di utensili per trovare l'estremità dell'utensile stesso. Quindi lavoriamo un pezzo di prova e ispezioniamo il punto in cui l'utensile ha impattato la geometria del pezzo, determinandone così la dimensione, l'orientamento e la posizione. Confrontando i valori di posizione dell'utensile previsti con le misurazioni effettive, possiamo identificare eventuali errori di caricamento del pezzo prima dell'inizio della lavorazione e applicare così gli offset per un'impostazione accurata del pezzo.

Sui nostri torni di grandi dimensioni utilizziamo la sonda cinematica di impostazione utensile RP3 per l'impostazione del pezzo. La lunghezza ridotta della sonda offre vantaggi nelle applicazioni di impostazione utensile. Per l'impostazione utensile su torni dove lo spazio è limitato, utilizziamo un braccio "plug in", come il braccio rimovibile ad alta precisione HPRA, che viene posizionato manualmente all'interno della macchina, bloccato in una posizione cinematica ripetibile e quindi rimosso una volta che il processo di impostazione dell'utensile è completato.

# ALL'INTERNO DELLA PRODUZIONE DI RENISHAW

## 3.

### Controllo in-process

Dai al tuo processo le migliori possibilità di successo

Con condizioni di lavorazione stabili e la capacità previsionale sul successo dei processi, possiamo implementare il livello di controllo in-process Pyramid. Questi controlli sono integrati nei nostri processi di taglio dei metalli e ci consentono di affrontare al meglio le caratteristiche del pezzo e le variabili del processo.

Vengono applicati i seguenti controlli attivi necessari per consentire la misura automatica durante il taglio dei metalli:

- Ispezione in macchina
- Ispezione fuori macchina
- Monitoraggio delle condizioni dell'utensile

La misura e la verifica delle dimensioni e delle tolleranze dei pezzi durante il processo ci consente di ottimizzare le nostre lavorazioni. Utilizziamo le recenti tendenze dei dati per mantenere centrati i processi di lavorazione adattando il taglio dei metalli a variazioni quali distorsione delle parti, deflessione dell'utensile ed effetti termici. Apportare modifiche automatiche in tempo reale al processo di lavorazione significa che i pezzi possono essere realizzati bene e al primo tentativo. Ciò migliora la capacità di lavorazione e riduce le rilavorazioni e gli scarti.

Per le ispezioni durante il ciclo utilizziamo Inspection Plus, il nostro pacchetto per l'ispezione su macchine utensili che è ormai diventato uno standard in questo settore. È compatibile con tutte le principali piattaforme di controllo delle macchine utensili e offre cicli di ispezione facili da utilizzare in abbinamento alle nostre sonde. I cicli vanno dalla semplice impostazione e ispezione dei pezzi fino a routine complesse di ispezione vettoriale e angolare. I nostri ingegneri ritengono che questo pacchetto residente sulla macchina sia facile da apprendere e semplice da programmare. Gli utenti esperti possono creare ed eseguire cicli mediante la programmazione standard in codice ISO. Gli utenti meno esperti possono utilizzare uno degli strumenti di programmazione disponibili, come l'app per smartphone GoProbe o l'interfaccia utente grafica (GUI) Set and Inspect.

**Le attività in-process aprono la strada all'automazione dei processi a ciclo chiuso e ci consentono di eseguire operazioni di lavorazione CNC non presidiate.**



**RAMTIC ha trasformato la qualità e la produttività della nostra produzione, assicurandoci di poter realizzare prodotti di alta qualità in modo competitivo.**

### RAMTIC: semplificare, standardizzare e controllare

In Renishaw abbiamo sviluppato un sistema di automazione flessibile su misura, che ci consente di eseguire lavorazioni "a luci spente" e di aumentare la produzione nelle nostre officine meccaniche. Il centro automatizzato di fresatura, tornitura e ispezione Renishaw (RAMTIC) ci consente di implementare una produzione molto snella utilizzando i nostri prodotti metrologici integrati.

Lontano dalle macchine, creiamo "kit" di prodotto, che contengono tutti gli utensili da taglio e le materie prime necessarie per lavorare i pezzi. I kit vengono trasportati da un sistema di pallet mobili e agganciati alla macchina utensile corretta. Una volta collegati i kit al centro di lavoro, insieme a tutte le informazioni digitali necessarie per lavorare i pezzi, non sono necessari ulteriori interventi. RAMTIC è un sistema a ciclo chiuso, quindi il livello di ispezione fuori macchina richiesto per i pezzi lavorati utilizzando RAMTIC è minimo. Tuttavia, eseguiamo controlli di base e ispezioni anche fuori macchina.

Naturalmente utilizziamo l'ispezione per l'impostazione del pezzo e del lavoro. Tuttavia, se effettuata per attività in-process, come l'ispezione delle caratteristiche, l'ispezione può anche mantenere i processi sotto controllo, riducendo la necessità di ispezioni post-process. Portare la metrologia di stampo CMM in officina ci ha permesso di ottenere enormi benefici, soprattutto nelle aree di produzione di grandi lotti.

### NC4+ Blue: presetting accurato per il controllo del processo a ciclo chiuso

- Misurazione di utensili molto piccoli e riduzione al minimo degli errori da utensile a utensile.
- Le tecnologie intelligenti di protezione ambientale garantiscono uno strumento di misura veloce e affidabile ottimizzato per molteplici condizioni di produzione.
- Utilizzo della nostra gamma di app per smartphone e per CNC, un reporting e uno streaming dati di facile utilizzo.

*"Utilizziamo i presetting utensili laser e le sonde a contatto in tutte le nostre fresatrici RAMTIC. Utilizziamo un sistema di impostazione utensili senza contatto per impostare con precisione gli utensili, in abbinamento a un sistema d'ispezione OMP400 ad alta precisione per controllare i nostri processi, garantendo che i pezzi che produciamo rispettino le specifiche richieste. Questi prodotti vengono utilizzati per monitorare la produttività della macchina e apportare modifiche durante il processo laddove necessario. Tutte queste procedure vengono eseguite automaticamente senza la necessità dell'intervento manuale da parte dell'operatore della macchina, il che ci offre un processo completamente automatico."*

Simon Milliner, Senior Production Engineer



**Sistema di presetting utensile senza contatto NC4+ Blue**

Per l'ispezione di caratteristiche durante il processo ad alte prestazioni su fresatrici e torni, utilizziamo una combinazione di sonde touch-trigger cinematiche di precisione standard e sonde estensimetriche ad alta precisione. Le sonde ad alta precisione sono dotate della nostra tecnologia estensimetrica brevettata RENGAGE™. Questa combina un preciso sensore estensimetrico in silicio con un'elettronica ultracompatto per una ripetibilità sotto al micron e un'eccellente capacità di misurazione 3D. La tecnologia RENGAGE è ideale per misurare geometrie di pezzi complessi sui nostri centri di lavoro verticali e macchine multitasking.

Offriamo una vasta gamma di sonde con tecnologia RENGAGE, compatibili con applicazioni e macchine specifiche. Una forza di trigger molto bassa aiuta anche a eliminare i danni alla superficie e alla forma dei pezzi più delicati.

Tutte le nostre sonde cinematiche ed estensimetriche sono disponibili in una vasta gamma di dimensioni e offrono la trasmissione del segnale ottica o radio. Selezioniamo le opzioni appropriate della sonda e del protocollo di comunicazione per adattarle alle singole macchine, ai singoli pezzi e alle varie applicazioni.

### Tecnologia estensimetrica RENGAGE™



# LA PRODUZIONE RENISHAW VISTA DA DENTRO

## 3.



Controllo continuo durante il processo...



Utilizziamo la sonda touch-trigger MP250 ad alta precisione per le ispezioni sulle nostre rettificatrici.

Per l'impostazione dei pezzi, la verifica della geometria e l'ispezione delle caratteristiche sulle nostre rettificatrici, utilizziamo le sonde estensimetriche miniaturizzate MP250. Questa sonda è dotata di una guarnizione a doppio diaframma, resistente agli ambienti particolarmente difficili tipici delle rettificatrici.

Alcune caratteristiche lavorate potrebbero richiedere misurazioni più complesse per convalidare le prestazioni del processo. Qui utilizziamo il nostro sistema di ispezione Equator con software IPC (intelligent process control)

per la misurazione comparativa ad alta velocità con feedback automatizzato. Compatibile con una gamma di sistemi di controllo CNC, il sistema Equator è in grado di misurare e verificare i pezzi in prossimità della macchina e compensare le variazioni dovute alle condizioni termiche dell'ambiente di produzione.

Il sistema Equator ci ha fornito una soluzione efficiente per il monitoraggio e il controllo dei processi negli ambienti di produzione. Può misurare più caratteristiche dei pezzi in un unico ciclo di misura e può essere riprogrammato



Il controllo di processo aggiunge valore e affidabilità in ogni fase del processo produttivo.



Utilizziamo i calibri Equator per misurare la geometria dei pezzi e aggiornare gli offset delle macchine utensili.



rapidamente per misurare nuovi componenti o caratteristiche, senza la necessità di riattrezzaggi dispendiosi in termini di tempo. I risultati della misura di più pezzi possono inviare correzioni di offset al controllo della macchina utensile. Ciò ci consente di automatizzare completamente gli aggiornamenti degli offset della macchina utensile con feedback a ciclo chiuso.

Recentemente abbiamo investito in diversi nuovi torni, che utilizziamo per lavorare uno dei componenti più complessi che abbiamo mai realizzato: l'involucro

del nostro encoder rotativo incrementale TONIC™. Abbiamo incorporato il calibro Equator nel processo per ispezionare oltre 200 caratteristiche durante la produzione di questo singolo componente. Raccogliamo i dati di misura e il software IPC fornisce feedback sul controllo del processo a ciclo chiuso per aggiornare gli offset della macchina utensile e mantenere i parametri di taglio entro i limiti di tolleranza. Stiamo progettando di incorporare questo processo nella produzione di tutti i nostri encoder.

### Sistema di ispezione Equator™: controllo di processo in officina vicino al punto di produzione

- Accuratezza tra 5 °C e 50 °C e velocità di scansione fino a 200 mm/s.
- Software intelligente per il controllo di processo e aggiornamento automatico dei correttori utensili.
- Può essere completamente integrato nelle linee di produzione automatizzate delle fabbriche intelligenti.

*"L'utilizzo del sistema Equator abbinato alle nostre macchine offre un metodo efficace per controllare il processo di lavorazione. Possiamo regolare automaticamente gli offset degli utensili con il feedback dei dati provenienti da Equator. Ciò ci consente di adottare un processo molto più semplice per il controllo dei nostri pezzi complessi e prodotti in grandi lotti."*



Roger Burleigh, Senior Production Engineer



# LA PRODUZIONE RENISHAW VISTA DA DENTRO

4.

## Monitoraggio post-process

Monitora i risultati di produzione per verificare la qualità dei pezzi e ottimizzare i processi futuri

Il livello superiore Pyramid prevede attività di reporting che forniscono informazioni sui risultati dei processi completati. Le attività di monitoraggio post-process non influiscono sul pezzo "finito", ma forniscono piuttosto informazioni che possono influenzare la produzione dei pezzi successivi e delle relative attività di lavorazione.

I controlli informativi seguenti vengono applicati per fornire una valutazione finale dei risultati del processo dopo il completamento dei processi di taglio e lavorazione dei metalli:

- Verifica del processo in macchina
- Verifica del pezzo offline

La verifica del processo in macchina ci dice se i processi hanno funzionato come previsto. Utilizziamo l'ispezione per misurare le caratteristiche del pezzo mentre è ancora all'interno della macchina utensile. Lo scopo principale delle nostre macchine è produrre pezzi di buona qualità, pertanto qualsiasi verifica in macchina che effettuiamo si concentra sul processo appena completato, non sul controllo di ogni caratteristica del pezzo. Consigliamo la verifica in macchina per pezzi grandi, complessi e di alto valore, in cui non esiste un processo di ispezione offline efficace o in cui i tempi di consegna e i costi sono elevati. Controllare il pezzo prima che venga spostato ci dà fiducia nella sua conformità prima di qualsiasi ulteriore operazione.

Le attività di ispezione del mandrino da noi effettuate ci danno fiducia nelle nostre macchine e nelle capacità di processo, quindi molti dei nostri processi non richiedono il livello superiore di Pyramid. Tuttavia, per alcuni settori questa verifica finale è necessaria per confermare che un pezzo critico per la sicurezza sia buono, soddisfi l'intento progettuale e possa essere spedito al cliente senza problemi.

La verifica dei pezzi fuori macchina comporta un'ispezione completa rispetto alle specifiche. Ciò richiede in genere l'utilizzo di una CMM, che consente la misurazione rapida e completa di forme complesse, nonché analisi e reporting sofisticati.

Per la nostra ispezione dei componenti in sala metrologica, utilizziamo i nostri sistemi di ispezione a 3 e a 5 assi che dispongono di una gamma di opzioni di misura a scansione e punto-punto. Grazie a testa, sensore e controllo avanzati, il nostro sistema a 5 assi REVO® offre una velocità di misura mai vista e soprattutto senza compromessi sulla precisione. La tecnologia REVO offre una scansione ad alta velocità e ad alta precisione di superfici lavorate con tolleranze di planarità e rettilineità molto strette. L'ispezione finale a punto singolo semplicemente non raggiunge la precisione richiesta per questo tipo di pezzi.



## Sistema REVO® a 5 assi: precisione e velocità di misura senza precedenti

- Riduzione dei tempi ciclo fino al 50% e dati utilizzabili più velocemente.
- Funzionalità multisensore su una singola CMM
- Posizionamento infinito e movimento sincronizzato sui 5 assi per ridurre al minimo gli errori dinamici a velocità di scansione elevatissime.

*"Utilizziamo il sistema REVO per l'ispezione di componenti lavorati di grandi dimensioni. Questa testa ci consente di scansionare rapidamente dense nuvole di punti, riducendo significativamente i tempi di misura. Non avere posizioni indicizzate nella testa ci consente di utilizzare le coordinate del pezzo per posizionare al meglio la sonda durante l'ispezione. Ciò significa che non è necessario posizionare o allineare accuratamente i componenti prima dell'ispezione. Le lunghezze estese degli stili ci consentono inoltre di misurare un'ampia gamma di caratteristiche."*

Alan Jones, Production Engineer



# LA PRODUZIONE RENISHAW VISTA DA DENTRO

## L'Additive Manufacturing targata Renishaw

Oltre che nella metrologia, siamo anche esperti nella produzione additiva (AM). Progettiamo e produciamo macchine di produzione additiva che creano componenti metallici complessi direttamente da un file digitale. Insieme alla nostra esperienza nello sviluppo dei processi, utilizziamo la nostra tecnologia AM per supportare le nostre operazioni di produzione.

Tutti i pezzi stampati in 3D richiedono un certo grado di finitura a valle per ottenere la finitura superficiale e le tolleranze desiderate e per garantire che i pezzi soddisfino l'intento progettuale con la completa tracciabilità del processo. Siamo l'unica azienda del settore della stampa 3D a offrire tecnologie e competenze end-to-end che supportano l'intera catena del processo AM. Ciò include la progettazione, il monitoraggio e la realizzazione di tutti i processi AM e di qualsiasi elaborazione a valle richiesta, utilizzando le nostre soluzioni di metrologia industriale.

La produzione additiva offre agli sviluppatori la libertà di progettare prodotti sempre più innovativi ed efficienti in maniera rapida ed efficace. Il nostro obiettivo è accelerare l'adozione della stampa 3D in metallo per la produzione di volumi elevati, e ciò ci riesce ancora meglio utilizzando a nostra volta questo tipo di tecnologia all'interno dei nostri reparti produttivi. L'Additive Manufacturing è ormai una tecnologia matura per la produzione in grandi volumi come illustrato nella nostra sezione "Nuovi modelli di business" a pagina 20.

È fondamentale che i sistemi AM possano essere facilmente integrati con altre tecnologie di produzione come parte di un ambiente di produzione intelligente. Abbiamo adottato un approccio "aperto", in cui le nostre piattaforme hardware e software possono facilmente connettersi con pacchetti di terze parti.



**Le nostre nuove macchine RenAM 500Q Flex sono progettate per facilitare il cambio tra diversi tipi di polvere durante lo sviluppo dei processi di produzione.**

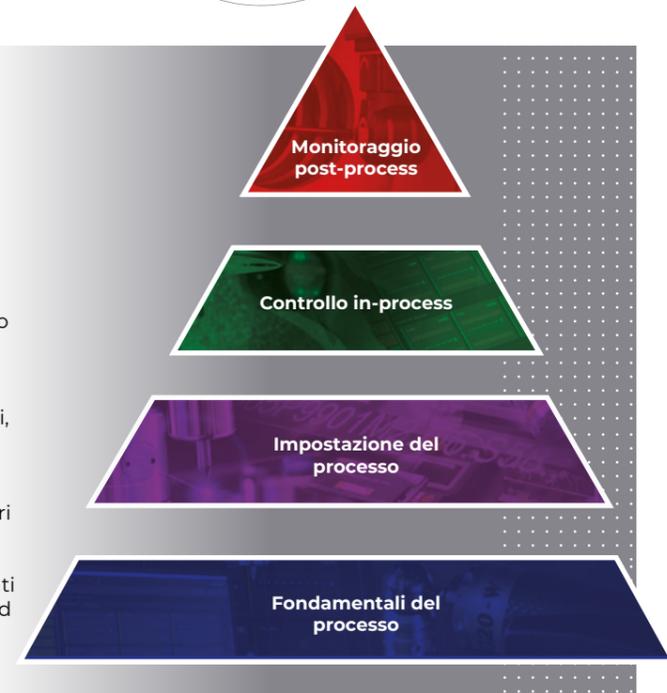
**La RenAM 500Q si sta rivelando una macchina multilaser al vertice del mercato per la produttività e la qualità dei pezzi prodotti.**

Le variazioni di processo causano sprechi e inefficienze, comportano costi elevati per la qualità e per il personale, nonché ritardi nelle consegne e scarsa tracciabilità. Il segreto per ottenere operazioni automatiche e altamente produttive sta nel capire le cause delle variazioni, per eliminarle alla radice.

Implementiamo i nostri controlli Pyramid dal basso verso l'alto: ogni livello si basa su quello sottostante per eliminare progressivamente le variazioni del processo. L'integrazione della metrologia nei processi CNC ci consente di aumentare i nostri livelli di automazione, diminuire la deriva del processo e ridurre la necessità di interventi manuali.

I dati di processo relativi a tutti i controlli, le misure e le decisioni prese durante i nostri processi vengono raccolti, archiviati e analizzati. Questi dati rivelano ciò che ha influito sulla qualità dei pezzi supportando l'ottimizzazione, la ricerca dei guasti e il miglioramento continuo. Trovi ulteriori informazioni su come abbiamo sfruttato i nostri dati di produzione a pagina 5.

Supportati da una tecnologia innovativa, da metodi collaudati e dal supporto dei nostri esperti, i processi produttivi Pyramid forniscono una struttura che permette di identificare e controllare le variazioni dei tuoi processi produttivi.



## Investimento continuo nella nostra produzione



Abbiamo avviato un significativo ampliamento del nostro sito produttivo di Miskin, nel Galles meridionale, per aumentare la capacità produttiva e contribuire a raggiungere i nostri obiettivi di zero emissioni.

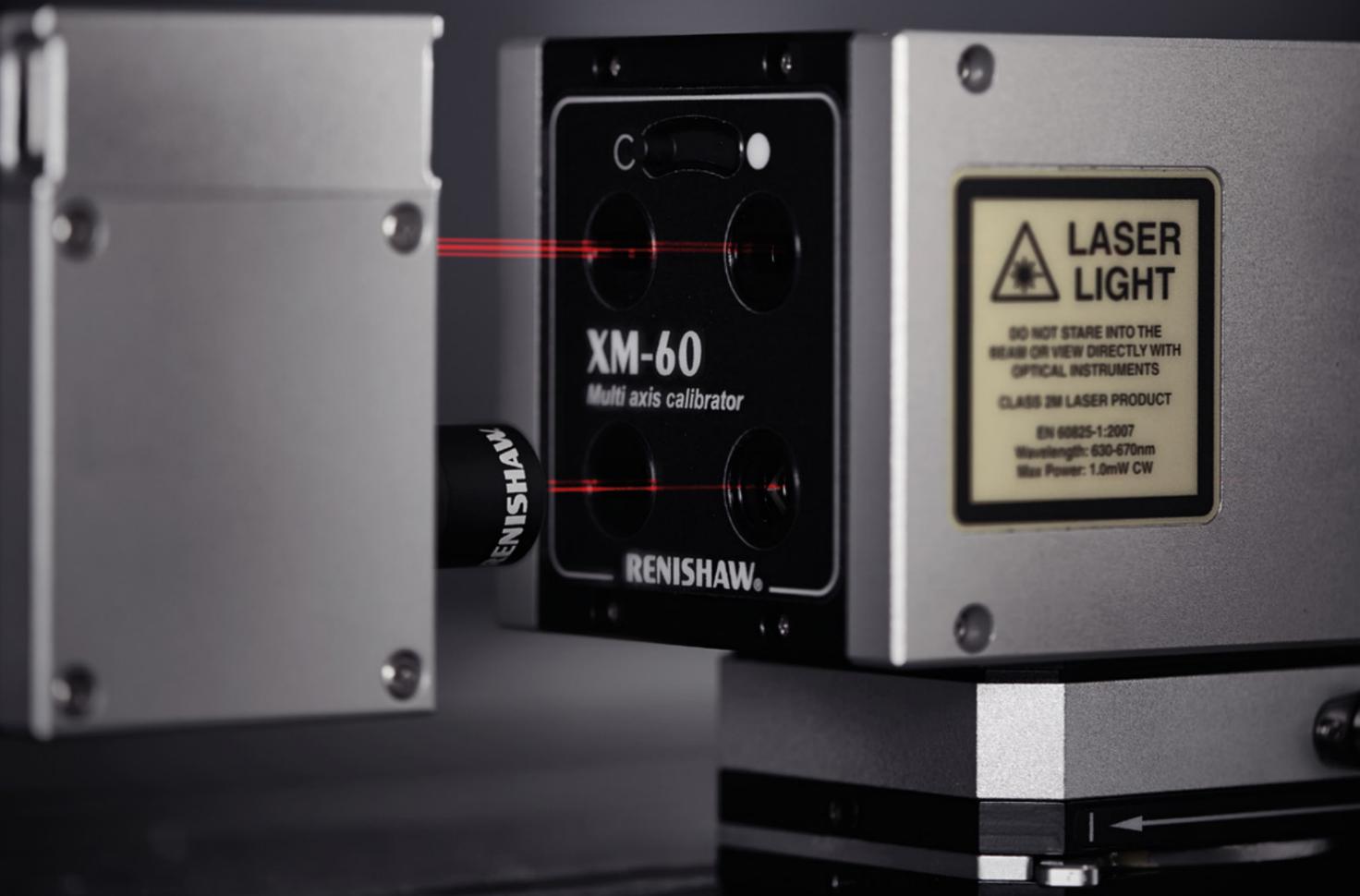
Un investimento di circa 65 milioni di sterline che vedrà la costruzione di edifici a basse emissioni di carbonio tra cui due nuovi capannoni produttivi e una struttura per il benessere dei dipendenti, per un totale di 42.700 m<sup>2</sup>.

Anche i capannoni di produzione già esistenti saranno ristrutturati per ridurre le emissioni di gas serra. Questo importante investimento raddoppierà quasi la superficie dello stabilimento che Renishaw ha acquisito nel 2011 e che attualmente ospita circa 700 dipendenti.



Sebbene numerosi stabilimenti Renishaw in tutto il mondo contribuiscano alla realizzazione e alla produzione dei nostri prodotti, i nostri principali siti produttivi si trovano nel Regno Unito, in Irlanda e in India.

# Diagnostica della macchina con il sistema di calibrazione multi-asse XM-60



Misura sei gradi di libertà con qualsiasi orientamento,  
partendo da una singola impostazione

- **Rapido** – sei volte più veloce rispetto ai sistemi laser convenzionali
- **Semplice** – il rilevamento automatico l'allineamento grafico riducono al minimo gli errori umani
- **Immediato** – misura direttamente tutti gli errori, visualizza i risultati mentre il test è ancora in corso
- **Innovativo** – l'esclusivo sistema ottico consente di effettuare misurazioni del rollo con qualsiasi orientamento

## CASE STUDY

# RenAM 500Q aiuta Permedica a intensificare la produzione in serie di componenti medicali

Sono ormai molti anni che il settore medicale sfrutta le tecnologie additive (AM) per produzioni in piccoli volumi di prototipi, impianti su misura, protesi e supporti chirurgici. Abbiamo collaborato con Permedica, azienda specializzata in dispositivi medici, per sviluppare processi AM per la produzione di massa di componenti medicali, promuovendo l'innovazione del settore.



## Background

Permedica è stata fondata a Lecco, nel 1986 da Marco Perego e inizialmente si occupava della distribuzione di articoli medicali, con una particolare attenzione allo sviluppo e alla vendita di protesi ortopediche per artroplastiche di anca, ginocchio e spalla. Oggi vanta una delle strutture produttive in ambito medicale più grandi e moderne d'Europa ed è un'azienda in costante crescita, grazie al suo ruolo di leadership nel settore ortopedico.

Uno dei segreti del suo successo è un gruppo di persone motivate e di grande talento che si occupano di design e produzione, prestando sempre la massima attenzione alla qualità dei propri prodotti. Questo team di esperti consente a Permedica di rispondere tempestivamente alle esigenze del mercato in campo ortopedico e odontoiatrico. Un altro fattore che contribuisce alla crescita aziendale è il costante impegno verso la ricerca e sviluppo, che permette a Permedica di realizzare protesi innovative e all'avanguardia.



## CASE STUDY

# RenAM 500Q aiuta Permedica a intensificare la produzione in serie di componenti medicali

### Sfida

*“La partnership con Renishaw risale ai primi anni di vita della nostra azienda” ha raccontato Federico Perego, Sales Manager di Permedica. “Uno dei punti di forza della nostra azienda è la capacità di cercare e individuare partner che possano essere validi compagni di viaggio, fornitori di soluzioni e portatori di innovazione. Per noi è fondamentale avere rapporti di fiducia con i partner che scegliamo. Solo attraverso reciproca fiducia, stima e collaborazione è possibile raggiungere obiettivi importanti.”*

Da molti anni, Renishaw fornisce a Permedica sonde per macchine utensili e per CMM al fine di tenere sotto controllo il processo produttivo dall'officina alla sala metrologica. Ricopriamo quindi un ruolo cruciale nella nostra filiera produttiva, visto che tutta la produzione dell'azienda è sottoposta a strette verifiche dimensionali. I nostri tecnici apprezzano la semplicità di utilizzo dei sistemi Renishaw e la possibilità di utilizzarli con macchine di varie marche.

Accanto alla produzione realizzata attraverso strumenti tradizionali, negli ultimi anni Permedica ha deciso di affacciarsi anche al mondo della stampa 3D in metallo. Questo approccio ha permesso all'azienda di compattare la filiera produttiva e ha aperto la strada alla creazione di prodotti su misura destinati a pazienti specifici.

*“La produzione di pezzi personalizzati rappresenta ancora una piccola nicchia di mercato. Ad ogni modo, questo tipo di produzione presenta due vantaggi importanti: il primo vantaggio è che ci aiuta ad ampliare le nostre capacità produttive, il secondo è che, trattandosi di una forma molto spinta sotto il profilo ingegneristico, è senza dubbio uno dei probabili scenari verso cui il mercato si potrà indirizzare in futuro. È importante riuscire ad essere in prima linea e guidare il cambiamento.”*

Permedica aveva precedentemente utilizzato due macchine di stampa 3D di un altro fornitore. Entrambe erano dotate di un singolo laser e le loro prestazioni erano inevitabilmente limitate. Desiderando sviluppare in modo deciso l'area additive, l'azienda ha quindi deciso di affiancare a questi sistemi un prodotto caratterizzato da prestazioni migliori e soprattutto da una produttività più elevata.



### Soluzione

*“Durante la ricerca di una nuova macchina AM, abbiamo osservato attentamente la RenAM 500Q di Renishaw e ci è sembrata subito una soluzione molto interessante”, ha spiegato Perego. “Per una serie di ragioni, prima fra tutte la sua camera di lavorazione dotata di quattro potenti laser. Grazie a questa caratteristica, possiamo incrementare la produttività e ridurre drasticamente i tempi di lavorazione rispetto alle macchine a laser singolo di cui già disponevamo.”*

*“RenAM 500Q è completamente automatica ed è dotata di funzioni che permettono di setacciare le polveri senza bisogno della supervisione di un operatore e questo rappresenta un significativo risparmio di tempo. Data la nostra lunga collaborazione con Renishaw, abbiamo subito capito che questa era la soluzione più adatta alle nostre esigenze.”*

Accelerando il processo fino a quattro volte, il sistema RenAM 500Q ha catalizzato l'interesse del mercato verso la produzione additiva di metalli in applicazioni che in precedenza erano antieconomiche, guidando la tecnologia in nuovi settori industriali. Il sistema è progettato per espandere la tecnologia AM e renderla adatta a produzioni di grandi volumi. Questo consente a Permedica di non limitare il suo utilizzo alla realizzazione di protesi su misura, ma di sfruttare le qualità di questa macchina anche per la produzione in serie di pezzi standard. Il volume operativo di 250 mm x 250 mm x 350 mm e i quattro laser ci forniscono sia la velocità che la capacità necessaria per soddisfare volumi di produzione ambiziosi. Inoltre, il sistema è dotato di sistemi automatici per la gestione delle polveri, grazie ai quali la qualità del processo rimane costante mentre i tempi di intervento dell'operatore diminuiscono e i livelli di sicurezza aumentano.



### Risultati

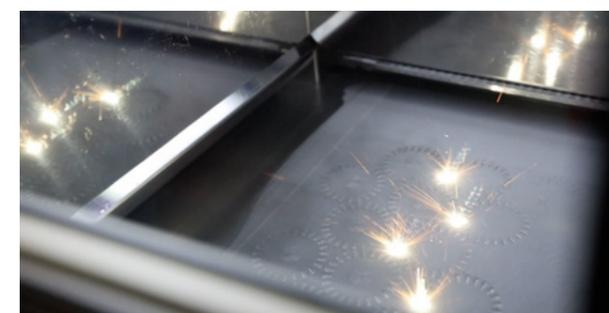
Con l'adozione del sistema RenAM 500Q, Permedica è riuscita ad aumentare la produttività e a realizzare pezzi con proprietà meccaniche di livello superiore. Questi risultati hanno convinto l'azienda a estendere l'uso della tecnologia additiva anche ad altri pezzi. Nel 2022 Permedica ha acquistato altre due macchine RenAM 500Q per far fronte all'aumento della domanda di protesi medicali concepite per produzioni di serie.

*“I quattro laser ci permettono di pianificare produzioni in grandi volumi” ha dichiarato Perego. “Le macchine Renishaw sono incredibilmente versatili e rappresentano il fiore all'occhiello del nostro stabilimento produttivo.”*

Permedica si era resa conto che una delle sfide più complesse nell'implementazione di nuove tecnologie era legata al tempo necessario per installare le macchine, mettere a punto i processi e formare il personale.

*“Abbiamo trovato in Renishaw un partner solido e affidabile, in grado di supportarci rapidamente e di aiutarci nel difficile compito di aumentare la produttività, ridurre i tempi di consegna e minimizzare gli scarti” ha continuato Perego. Posso affermare che abbiamo raggiunto tutti i nostri obiettivi, anche grazie alla presenza di un team di esperti dedicati esclusivamente alla produzione additiva che ci ha accompagnato durante tutto il nostro percorso.*

*“È importante sottolineare la qualità e la versatilità del software Renishaw che gestisce la RenAM 500Q. Da un punto di vista operativo, i file di esecuzione dei pezzi vengono trasferiti dal nostro sistema CAD/CAM alla macchina, la quale si occupa della lavorazione. Devo dire che non abbiamo mai avuto problemi legati alla precisione, a dimostrazione della grande cura posta da Renishaw nello sviluppo del suo software” ha concluso Perego.*



# Ridurre l'aria di spurgo del 91% sulle macchine che utilizzano encoder assoluti incapsulati **FORTiS™**



**Grazie agli encoder assoluti incapsulati FORTiS gli utenti delle macchine che adottano un approccio intelligente al soffiaggio dell'aria possono ridurre significativamente le emissioni di CO<sub>2</sub> e abbassare i propri costi operativi.**

Grazie all'uso esclusivo delle guarnizioni DuraSeal™, gli encoder FORTiS consentono a molti utenti di adottare una filosofia di soffiaggio dell'aria a "flusso basso". Ciò offre tutti i vantaggi in termini di affidabilità del soffiaggio dell'aria, riducendo anche il consumo di aria compressa fino al 91% rispetto ad altri encoder lineari incapsulati.

Approfondisci con noi i temi della riduzione delle emissioni di carbonio negli ambienti produttivi.



In questo supplemento speciale anniversario, illustreremo l'impatto che le nostre tecnologie ingegneristiche hanno avuto sullo sviluppo e sulla qualità della manifattura in tutto il mondo. Esploreremo anche le tecnologie chiave che abbiamo introdotto e i settori che siamo stati orgogliosi di influenzare.



# Dati di processo che fanno la differenza



**Oggi le fabbriche raccolgono ed elaborano più dati che mai. La nostra nuova piattaforma dati di produzione intelligente, Renishaw Central, ti consente di accedere ai dati giusti, al momento giusto, portando la potenza della connettività nella tua officina.**

- Raccogli e analizza i dati metrologici e di processo dai dispositivi presenti in officina.
- Utilizza le informazioni sui processi per identificare, prevedere e correggere gli errori prima che si verifichino.
- Aumenta la tua efficienza e la tua produttività con processi ottimizzati, tempi di inattività ridotti e sprechi ridotti al minimo.

**Inizia oggi il tuo percorso verso la produzione intelligente.**