

# Impostazione utensili senza contatto e rilevamento rottura utensili ad alta velocità ed elevata precisione



## Rilevamento rottura utensili

Rilevamento rottura utensili ad alta velocità



## Lunghezza e diametro dell'utensile

Misurazione della lunghezza e del diametro dell'utensile alla normale velocità di taglio del mandrino



## Riduzione dei tempi di impostazione utensili

È possibile ridurre del 90% i tempi di impostazione migliorando contemporaneamente il controllo del processo

## Il tempo dedicato all'impostazione potrebbe rivelarsi produttivo...

### Perché usare le sonde?

I sistemi di ispezione Renishaw eliminano i costosi tempi di inattività delle macchine e la produzione di scarti dei componenti, di solito dovuti alle operazioni manuali di impostazione e ispezione pezzo.

I centri di lavorazione rappresentano un ingente investimento di capitali. Fra i vantaggi costituiti dalle macchine sono inclusi la rapida asportazione di metallo e la capacità di produrre pezzi complessi. Tuttavia, la redditività delle macchine è strettamente legata alla capacità di effettuare operazioni corrette di taglio.

### Si riscontrano costosi tempi di inattività?

Perché la maggior parte delle macchine resta **inattiva** per ore? **Semplice**. A tutt'oggi, molte aziende impostano gli utensili e i pezzi **manualmente**. Inoltre, le operazioni di misura vengono eseguite **lontano** dalla macchina. Entrambi questi elementi contribuiscono ad aumentare i tempi di inattività.

### RIDURRE i tempi morti e gli scarti - MIGLIORARE la ripetibilità e la precisione

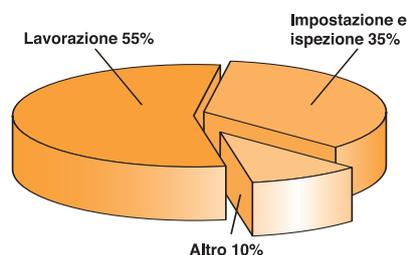
Le sonde utilizzate per l'ispezione e la misura dei pezzi rappresentano da anni il migliore investimento delle industrie dedicate alla lavorazione dei metalli. Questi sistemi consentono di ridurre i tempi di impostazione e la produzione di scarti dovuti a errori di impostazione e a utensili rotti non rilevati.

Il software di ispezione compensa automaticamente la lunghezza e il diametro dell'utensile, la posizione del pezzo da lavorare e gli errori dimensionali.

I sistemi di ispezione Renishaw sono utilizzati da aziende di tutto il mondo che desiderano aumentare la produttività e la qualità dei pezzi prodotti. Sono dispositivi che fanno parte delle attrezzature standard della maggior parte dei principali produttori. La grande flessibilità delle sonde ne consente l'installazione anche su macchine già installate in precedenza.

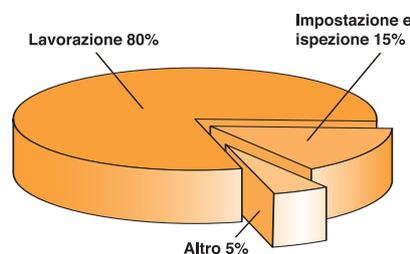
Presso Renishaw sono disponibili potenti pacchetti software che utilizzano macro di semplice programmazione per l'impostazione utensili nonché per l'impostazione e la misura del pezzo da lavorare. Tali cicli di ispezione, standard, sono incorporati nei programmi e possono essere richiamati automaticamente con normali codici macchina.

### Quanto tempo richiede in genere l'impostazione manuale su un centro di lavorazione CNC?



Tipico tempo di produzione senza sistemi di ispezione

### Riduzione fino al 90% del tempo di impostazione e aumento della produttività grazie ai sistemi di ispezione



Tipico tempo di produzione con sistemi di ispezione



Sistema compatto NC4

## L'impostazione degli utensili consente di risparmiare tempo e di ridurre gli errori

### NESSUNA lavorazione di prova

- È possibile impostare tutti gli utensili in pochi minuti, senza necessità di effettuare operazioni manuali di misura e correzione.
- La verifica con sonde risulta più ripetibile rispetto alla misura manuale
- Gli utensili vengono impostati durante la rotazione, eliminando in questo modo gli errori causati dall'eccentricità e dalla variazione dell'altezza degli inserti

### NESSUNA necessità di utilizzare dispositivi di presetting fuori linea

- Per una maggiore accuratezza, gli utensili possono essere impostati in macchina alle normali velocità di taglio

### NESSUN aggiornamento manuale delle correzioni

- Il software di ispezione aggiorna automaticamente le correzioni utensili
- Ciò consente di evitare gli errori umani e di ridurre i danni agli utensili e ai pezzi



Sistema TRS1 di riconoscimento utensili a singola unità

## Caratteristiche comuni dei sistemi senza contatto:

Benché ogni sistema senza contatto di Renishaw abbia delle proprie caratteristiche descritte nelle pagine seguenti, questi sistemi garantiscono tutti gli stessi risultati:

### Riduzione dei tempi di impostazione utensili

- Misura rapida della lunghezza e del diametro di un utensile
- Misura della lunghezza e del diametro dell'utensile alla velocità normale di taglio del mandrino. La misura include l'eccentricità radiale del mandrino, del portautensili e dell'utensile
- Possibilità di misurare utensili con un diametro di appena 0,03 mm\*
- Possibilità di misurare gli utensili in un qualsiasi punto del fascio laser

### Riduzione degli scarti

- L'impostazione diventa altamente ripetibile. Di conseguenza, si riducono gli scarti causati da impostazioni errate

### Riduzione dei costi operativi

- Viene ridotto il rapporto operatore/macchina

### Miglioramento del processo di controllo

- Possibilità di controllare e compensare gli sbalzi termici della macchina
- Riduzione degli scarti e delle rilavorazioni dovuti a errori di impostazione
- Misura senza contatto per evitare usura e danni agli utensili più delicati

\* A seconda della distanza e del tipo di montaggio

Quanto descritto sopra dipende dal sistema selezionato. Per ulteriori informazioni, vedere la tabella delle specifiche.

## Rilevamento di utensili rotti o difettosi

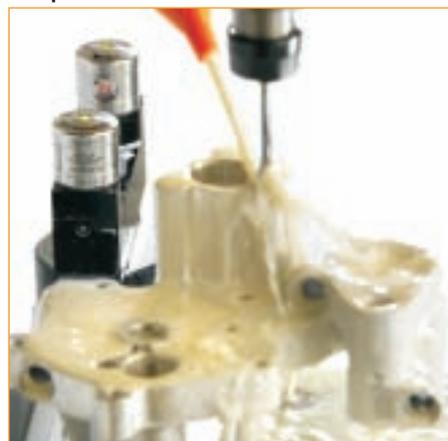
- Verifica degli utensili e rilevamento delle rotture, per consentire di apportare un'azione correttiva, come ad esempio informare l'operatore o sostituire automaticamente l'utensile difettoso con un utensile gemello
- Controllo della rottura utensili con il ciclo rapido di rilevamento (per questa funzione è necessario un codice 'M')
- Controllo della rottura di ogni singolo inserto di una fresa (per questa funzione è necessario un codice 'M')

## Facile installazione

- Sistema pneumatico semplice - nessuna elettrovalvola da collegare
- Semplice allineamento del sistema grazie a un voltmetro a distanza o un utensile di impostazione
- Per le funzioni di base non è richiesto il codice 'M'
- Per una semplice e rapida installazione sono disponibili i kit di regolazione
- Nessuna parte mobile - minima manutenzione

## Maggiore sicurezza

- Il funzionamento è completamente automatico e per tale motivo tutte le protezioni della macchina restano chiuse durante le operazioni di impostazione o ispezione



Applicazione compatta NC4

## Installate i sistemi di impostazione utensili senza contatto nelle macchine utensili...

**Le sonde Renishaw offrono risultati rapidi, automatici e coerenti**

### Ripetibilità\*

Ripetibilità dei punti di contatto:

**NC2:** N/D

**NC3:**  $\pm 0.15 \mu\text{m}$  ( $2 \sigma$ )

**NC4:** Specificato:  $\pm 1 \mu\text{m}$  a 1 m  
Tipico:  $\pm 0.1 \mu\text{m}$  ( $2 \sigma$ )

### Robustezza

Alta resistenza agli urti e alle vibrazioni. Sigillate secondo gli standard IPX8, resistenti al refrigerante e agli scarti.

### Affidabilità

La tecnologia MicroHole™ assicura una reale affidabilità anche in ambienti con forte presenza di refrigerante.

### Facilità di utilizzo

Software di facile programmazione e requisiti minimi di manutenzione delle sonde.

\* In base alla distanza e al tipo di montaggio

### Tecnologia MicroHole™

Il sistema MicroHole™ opera mediante un flusso di aria costante che fuoriesce da un foro angolato nella parte anteriore dell'unità. La velocità del flusso d'aria raggiunge i 250 m/s e impedisce la penetrazione di scorie o di residui di refrigerante all'interno dell'unità. Il foro è angolato in modo che la turbolenza dell'aria non disturbi la traiettoria del fascio laser.

- L'assenza di parti mobili evita il problema dell'usura o degli inceppamenti e offre una maggiore affidabilità e minori necessità di manutenzione
- Per il rilevamento della rottura del singolo tagliente è necessario un unico 'codice M'
- Protezione costante anche durante la misura
- Livello minimo di manutenzione (il filtro dell'aria deve essere sostituito annualmente)

### Tecnologia PassiveSeal™

Il sistema PassiveSeal™ fornisce un'ulteriore protezione dalla contaminazione in caso di guasti nell'erogazione dell'aria. Nuovo ed esclusivo sistema di protezione integrato, che mantiene costantemente la massima protezione IPX8, anche quando il flusso d'aria è disinserito.

### Funzione antigoccia

La funzione "antigoccia" di Renishaw consente al sistema senza contatto di filtrare i falsi trigger causati dalla presenza di refrigerante. Se utilizzato con una specifica interfaccia, il sistema è in grado di operare una distinzione fra gli utensili e la presenza di refrigerante, acquisendo in questo modo caratteristiche di robustezza e affidabilità.

### Tecnologia di riconoscimento utensili

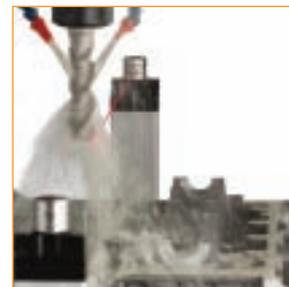
L'esclusiva tecnologia di riconoscimento utensili è in grado di distinguere fra utensili, refrigerante e scarti, fornendo rapidamente risultati affidabili in base alle reali condizioni di lavorazione. Questo sistema di riconoscimento richiede una frazione di secondo e consente di esaminare rapidamente i singoli utensili sia all'inizio sia alla fine del ciclo di lavorazione.



Sistema laser senza contatto ad alta velocità NC3



Applicazione sistema laser compatto NC4



I dispositivi laser senza contatto ad alta velocità NC4 sono disponibili come sistemi fissi o modulari



Quanto descritto sopra dipende dal sistema selezionato.  
Per ulteriori informazioni, vedere la tabella delle specifiche.

## ...e riducete i tempi di impostazione del 90%

### Quale è il sistema senza contatto più adeguato per l'applicazione?

La tabella seguente viene fornita per aiutare l'utente a identificare il sistema senza contatto più adeguato per la propria applicazione:

	NC2	NC3	NC4	TRS1	
					
<b>Funzione</b>	Solo rilevamento rottura utensili	Impostazione utensili e rilevamento rottura utensili	Impostazione utensili e rilevamento rottura utensili	Solo rilevamento rottura utensili	
<b>Classificazione laser</b>	670 nm, luce rossa visibile, Classe 2 <1 mW	670 nm, luce rossa visibile, Classe 2 <1 mW	670 nm, luce rossa visibile, Classe 2 <1 mW	670 nm, luce rossa visibile, Classe 2 <1 mW	
<b>Lunghezza sistema fisso (campo di lavoro) mm</b>	135 (80)	135 (80)	Modulare** F300 (225 mm)	Compatto** F95 (225 mm); F115 (55 mm); F230 (170 mm)	da 0,3 m a 2 m
<b>Dimensioni sistemi fissi (mm)</b>	69 (H) x 26 (L) x 135 (P)	69 (H) x 26 (L) x 135 (P)	102 (H) x 40 (L) x 300 (P)	77 (H) x 30 (L) x vedere sopra (P)	72 (H) x 38 (L) x 73 (P)
<b>Campo di lavoro dei sistemi modulari (m)</b>	N/D	N/D	Da 0,3 m a 5,0 m	N/D	
<b>Dimensioni Tx / Rx</b>	N/D	N/D	Ø 30 mm x 35 mm (altezza)	N/D	
<b>Ripetibilità dei punti di contatto (2 σ)</b>	N/D	± 0,15 µm	Tipico: ± 0,1 µm* Specificato: ± 1 µm at 1 m	N/D	
<b>Rilevamento utensili min.</b>	0,15 mm	0,1 mm	0,03 mm*	0,5 mm	
<b>Misura utensili min.</b>	N/D	0,2 mm	0,03 mm*	N/D	
<b>Fornitura aria compressa</b>	1 tubo di plastica OD da 3 mm	1 tubo di plastica OD da 3 mm	1 tubo di plastica OD da 3 mm	Tubo dell'aria Ø 4 mm	
<b>Protezione ambientale</b>	IPX8 aria attivata	IPX8 aria attivata	IPX8 aria attivata o disattivata	IPX8 aria attivata	
<b>MicroHole™</b>	Sì	Sì	Sì	No	
<b>PassiveSeal™</b>	No	No	Sì	No	
<b>Riconoscimento utensili</b>	No	No	No	Sì	
<b>Interfaccia*</b>	N/D	NCi-4	NCi-4	N/D	
<b>Alimentazione (corrente)</b>	da 10 V a 30 V (35 mA)	Da 12 V (120 mA) a 24 V (70 mA)	Da 12 V (120 mA) a 24 V (70 mA)	Da 11V Vcc a 30 Vcc (45 mA)	
<b>Output</b>	Relè a stato solido (SSR) a tensione zero	2 relè a stato solido (SSR) a tensione zero e un relè ausiliario	Relè a stato solido (SSR) a tensione zero e un relè ausiliario	Relè a stato solido (SSR) a tensione zero	
<b>Requisiti codice M</b>	Rottura utensili - 1	Impostazione utensili L & D - 0 Rilevamento rottura utensili ad alta velocità - 1. Latch - 1	Impostazione utensili L & D - 0 Rilevamento rottura utensili ad alta velocità - 1. Latch - 1	No	
<b>Software Renishaw standard</b>	Sì	Sì	Sì	Sì	

\* I valori delle prestazioni si basano su un sistema fisso compatto F95

\*\* Lunghezze diverse sono disponibili su richiesta

## Soluzioni di impostazione utensili senza contatto Sistemi senza contatto da Renishaw. Le opzioni...



Dispositivo a singola unità TRS1



Sistemi NC2 e NC3



Sistema modulare NC4



Serie compatta NC4

### Riconoscimento utensili TRS1

TRS1 è il nuovo sistema di riconoscimento utensili a singola unità di Renishaw. Il funzionamento dei sistemi convenzionali senza contatto di rilevamento rottura utensili si basa sull'interruzione (utensile OK) o meno (utensile rotto) del fascio laser.

TRS1 è differente. Offre vantaggi superiori rispetto ad altri sistemi di rilevamento rottura utensili, perché non si limita a cercare variazioni nei livelli luminosi. La nuova tecnologia per il riconoscimento utensili distingue l'utensile dal refrigerante e dagli scarti e garantisce rapidità e affidabilità nelle reali condizioni di lavorazione.

#### Caratteristiche:

- Dispositivo di rilevamento rottura utensili conveniente, rapido e affidabile
- Rilevamento di utensili del diametro di appena 0,5 mm\*. La permanenza dell'utensile nel fascio laser è in genere di 1 secondo.
- L'unità singola consente una semplice e rapida installazione esternamente al campo operativo della macchina, al riparo dagli urti.
- Possibilità di rilevare utensili a una distanza compresa fra 0,3 m e 2 m.

### Dispositivo di rilevamento rottura utensili NC2

NC2 è un sistema laser ultracompatto che consente di effettuare il rilevamento delle rotture utensili. Il sistema NC2 costituisce una soluzione compatta e conveniente per il rilevamento delle rotture utensili per gli utenti di centri di lavoro verticali ed orizzontali.

#### Caratteristiche:

- Conveniente
- Rilevamento di utensili fino a 0,15 mm di diametro
- Riduzione dei tempi ciclo
- Lunghezza complessiva ultracompatto di appena 135 mm, con un fascio laser di 85 mm di lunghezza

\* A seconda della distanza e del tipo di montaggio

### Sistema di impostazione utensili e rilevamento rottura utensili senza contatto NC3

NC3 è un sistema laser ultracompatto per la misura degli utensili senza contatto ad alta velocità e elevata precisione e per il rilevamento delle rotture utensili.

#### Caratteristiche:

- Incredibile ripetibilità di  $\pm 0,15 \mu\text{m}$  ( $2 \sigma$ )
- Funzione antigoccia selezionabile tramite micro-interruttore
- Ciclo di rilevamento rottura utensili ad alta velocità
- Misura di utensili con un diametro minimo di  $\varnothing 0,2 \text{ mm}$ . Rilevamento di rotture utensili fino a 0,1 mm di diametro

L'interfaccia NCI-4 include un nuovissimo ciclo di rilevamento rottura utensili ad alta velocità.

### Sistema compatto di impostazione utensili e rilevamento rottura utensili ad alta velocità NC4

NC4 è un sistema laser di impostazione utensili flessibile, con unità di trasmissione e ricezione ultracompatte, montabili separatamente su staffe o come un singolo sistema fisso. I modelli aggiuntivi F95, F115 e F230 stabiliscono nuovi standard di rendimento in dispositivi di dimensioni ridotte.

#### Caratteristiche:

- Ideale per le macchine in precedenza non adatte ai sistemi senza contatto di grandi dimensioni.
- Nuovo dispositivo di sicurezza PassiveSeal™, per la prevenzione delle contaminazioni.
- Ripetibilità specificata  $\pm 0,1 \mu\text{m}$  ( $2 \sigma$ ) a una distanza di 1 m. Ripetibilità tipica di  $\pm 0,1 \mu\text{m}$  ( $2 \sigma$ )
- Misura e rilevamento di utensili con un diametro minimo di 0,03 mm



## Il software Renishaw - completo e di facile utilizzo...

Renishaw ha sviluppato pacchetti software per una serie di controlli CNC, che includono semplici comandi (che consistono spesso di un'unica riga di istruzioni) scritti nel programma CNC.

I cicli tipici includono:

- Impostazione lunghezza in rotazione (maschi, punte a forare, frese a spianare, frese di grandi dimensioni etc)
- Impostazione diametro in rotazione (frese, bareni etc)
- Controllo del tagliente - controllo di ogni singolo tagliente dell'utensile multiinserto
- Controllo del profilo lineare e del raggio del taglio
- Rilevamento rottura utensili ad alta velocità
- Compensazione termica
- Calibrazione con un qualsiasi utensile master cilindrico dal fondo piatto
- Allineamento del fascio ottico per l'impostazione del sistema
- Supporto di una vasta gamma di controlli CNC

### Impostazione lunghezza/diametro utensile

L'utensile viene automaticamente posizionato sul laser. Viene quindi eseguito il seguente programma di esempio:

#### Esempio tipico (Fanuc):

G65 P9862 (impostazione lunghezza utensile)  
G65 P9862 B3. D31. (impostazione lunghezza e diametro utensile)

### Rilevamento rottura utensili ad alta velocità

Questo ciclo viene utilizzato per il rilevamento ad alta velocità delle rotture di utensili solidi, come punte, maschi e così via. L'estremità dell'utensile viene posizionata nel fascio laser. Rilevando le eventuali interruzioni del fascio, le condizioni dell'utensile vengono stabilite in modo molto rapido.

#### Esempio tipico (Fanuc):

G65 P9866 H-0.5

### Rilevamento rottura utensili

#### Controllo a tuffo

Durante l'esecuzione del seguente ciclo dopo la lavorazione, l'utensile viene automaticamente posizionato sul fascio laser. Viene inserito a tuffo nel fascio per controllarne la lunghezza complessiva. Con l'esempio seguente, è possibile controllare le condizioni di un utensile lungo o corto con una tolleranza di 0,5 mm.

#### Esempio tipico (Fanuc):

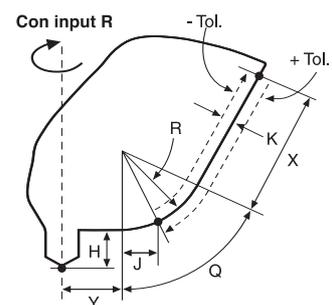
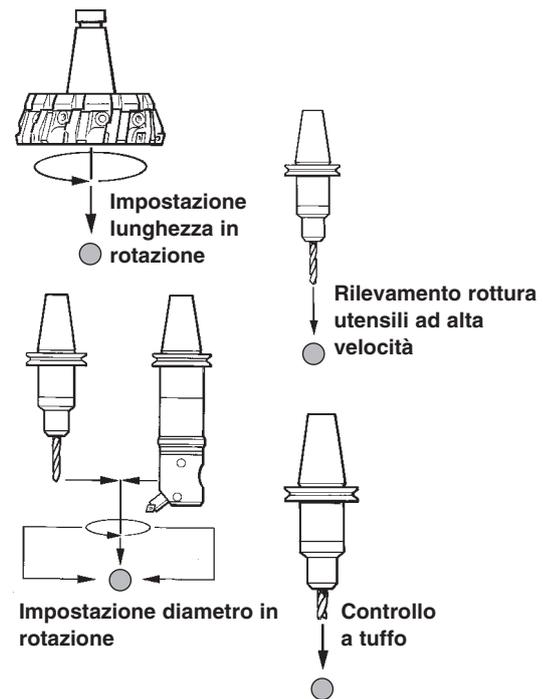
G65 P9863 H-0.5

### Controllo del profilo lineare e del raggio della fresa

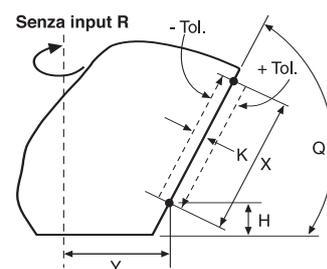
Questo ciclo viene utilizzato per controllare il profilo delle frese a testa sferica, con spigoli arrotondati e con profilo lineare. Viene controllato se il profilo rientra nella tolleranza specificata.

#### Esempio tipico (Fanuc):

G65 P9865 B3. H0 J0.5 Q90. R5. X10



Controllo di un profilo con spigolo di taglio raggato



Controllo di un profilo lineare

## La Renishaw sviluppa soluzioni innovative per risolvere i vostri problemi.

La Renishaw è un'azienda leader nel mondo nella metrologia e garantisce ottime soluzioni per la misurazione, l'incremento produttivo e la riduzione dei costi. Un'ampia rete di filiali e distributori garantiscono un eccezionale servizio e supporto per i loro clienti.

I progetti, gli sviluppi e la produzione di tutti i prodotti Renishaw sono conformi alle normative standard ISO 9001.

### La Renishaw sviluppa soluzioni innovative usando i seguenti prodotti:

- Sonde per ispezione pezzo su macchine di misura.
- Sistemi per il preset utensili e ispezione pezzo su macchine utensili.
- Sistemi di scansione e digitalizzazione.
- Sistemi laser e ballbar per misurazioni accurate e calibrazione delle macchine.
- Trasduttori di posizione e sistemi encoder ad alta precisione.
- Sistemi di spettroscopia per analisi non distruttiva su materiali, per analisi di laboratorio e processi ambientali.
- Stili per sonde preset utensili e ispezione pezzo.
- Soluzioni personalizzate per le vostre applicazioni.

## Renishaw nel mondo

### Australia

T +61 3 9521 0922  
E australia@renishaw.com

### Austria

T +43 2236 379790  
E austria@renishaw.com

### Brasile

T +55 11 4195 2866  
E brazil@renishaw.com

### Canada

T +1 905 828 0104  
E canada@renishaw.com

### Corea del Sud

T +82 2 2108 2830  
E southkorea@renishaw.com

### Francia

T +33 1 64 61 84 84  
E france@renishaw.com

### Giappone

T +81 3 5366 5316  
E japan@renishaw.com

### Germania

T +49 7127 9810  
E germany@renishaw.com

### Hong Kong

T +852 2753 0638  
E hongkong@renishaw.com

### India

T +91 80 5320 144  
E india@renishaw.com

### Italia

T +39 011 966 10 52  
E italy@renishaw.com

### Paesi Bassi

T +31 76 543 11 00  
E benelux@renishaw.com

### Polonia

T +48 22 575 8000  
E poland@renishaw.com

### Regno Unito (Sede principale)

T +44 1453 524524  
E uk@renishaw.com

### Repubblica Ceca

T +420 5 4821 6553  
E czech@renishaw.com

### Repubblica Popolare Cinese

T +86 10 8448 5306  
E beijing@renishaw.com

### Russia

T +7 095 231 1677  
E russia@renishaw.com

### Singapore

T +65 6897 5466  
E singapore@renishaw.com

### Slovenia

T +386 1 52 72 100  
E mail@rls.si

### Spagna

T +34 93 663 34 20  
E spain@renishaw.com

### Svezia

T +46 8 584 90 880  
E sweden@renishaw.com

### Svizzera

T +41 55 415 50 60  
E switzerland@renishaw.com

### Taiwan

T +886 4 2251 3665  
E taiwan@renishaw.com

### Ungheria

T +36 70 381 4868  
E hungary@renishaw.com

### USA

T +1 847 286 9953  
E usa@renishaw.com

### Per tutti gli altri paesi

T +44 1453 524524  
E international@renishaw.com