

# Sistema ballbar senza fili QC20-W Renishaw per la diagnosi delle macchine utensili



**Pezzi giusti al primo colpo  
con le macchine a CN**



**Meno costi e tempi morti**

Riduce tempi di inattività delle macchine,  
scarti e costi di ispezione



**Più qualità**

Dimostra la conformità della macchina agli  
standard di prestazioni e qualità



**Più informazioni**

Consente di basare la manutenzione  
preventiva su elementi concreti



## Quando la produzione diventa pressante

Chi fa pezzi meccanici sa perfettamente che gli errori di lavorazione possono dare vita a una miriade di problemi di qualità e costringere a scarti e rilavorazioni.

Le prestazioni di una macchina CN influenzano moltissimo la qualità dei pezzi lavorati. Una macchina difettosa produce inevitabilmente pezzi inadeguati. Che si tratti di problemi di forma, di mancata conformità alle specifiche o inadeguatezza al tipo di utilizzo finale, tutti gli interventi di ispezione, controllo e rettifica finiranno con l'avere un impatto significativo sull'intera attività:

- Mancata ottimizzazione dei tempi e produttività ridotta
- Costi più alti per ciascun singolo pezzo
- Ritardi nelle consegne
- Clienti scontenti

Spesso, le tradizionali procedure di ispezione e controllo qualità individuano i problemi solo dopo che i componenti sono già stati prodotti. Quando invece sarebbe necessario intervenire a monte del problema.

Questo diventa particolarmente importante quando si producono pezzi complessi e ad alto



costo. La combinazione di tolleranze strette e lavorazioni in grandi numeri riduce i margini di errore.

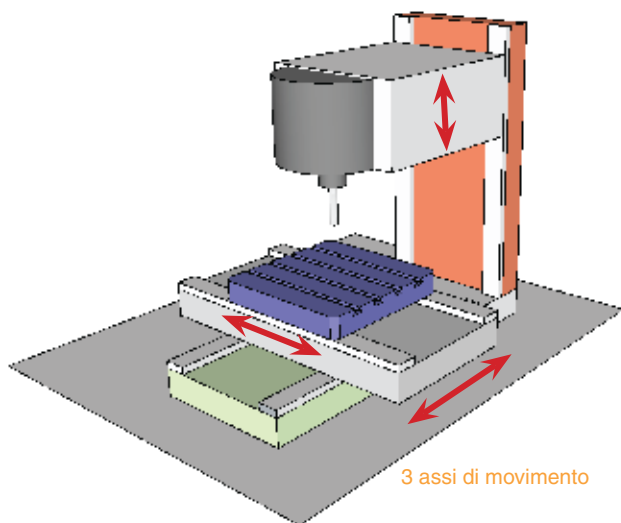
Una parte del problema può essere attribuita all'intervento umano o agli errori di lavorazione, ma spesso il fattore più importante è costituito dalle prestazioni di posizionamento della macchina.

Le moderne macchine a controllo numerico hanno specifiche straordinarie, ma le loro prestazioni (anche quando sono nuove) possono essere compromesse da una appoggio instabile o da una installazione non corretta. Questo può portare a usura e danni dovuti a collisioni o a un utilizzo inappropriato.

Per questi motivi, è **ESSENZIALE** che le prestazioni della macchina siano controllate regolarmente, soprattutto **prima** di iniziare la lavorazione dei componenti.

## Macchine difettose = pezzi difettosi

Una tipica macchina utensile a 3 assi è soggetta a 21 gradi di errore (posizionamento lineare, beccheggio, imbardata, rettilineità, rollio e ortogonalità rispetto agli altri assi). Che possono produrre effetti negativi sull'accuratezza generale di posizionamento della macchina e sull'accuratezza dei pezzi lavorati.



Errori potenziali su un asse	
Gioco	Errore ciclico
Picchi all'inversione	Rettilineità
Gioco laterale	Errore di scala

Errori potenziali fra gli assi	
Mancata corrispondenza dei servomotori	Ortogonalità

...e molti potenziali errori di posizionamento su ciascun asse (e fra i vari assi)

Inoltre, il rischio di problemi aumenta in modo significativo se si prendono in considerazione gli effetti dinamici aggiuntivi dovuti agli spostamenti della macchina e alla coordinazione necessaria per ottenere un movimento fluido e interpolato.

Spesso, il degrado dell'accuratezza di posizionamento della macchina non è visibile fino a quando questa non inizia a produrre pezzi non conformi. È necessario disporre di un processo

che consenta di riottenere il controllo della macchina utensile, in modo da avere la possibilità di decidere se un problema richiede un intervento immediato o se può essere risolto in un secondo momento, ma in ogni caso **prima** di iniziare la lavorazione.

I fattori da tenere in considerazione sono molti e quindi è necessaria una soluzione veloce e facile da usare, con risultati immediatamente comprensibili e che causi un'interruzione delle attività produttive quanto più breve possibile. Fortunatamente, la soluzione esiste.

In teoria, se le prestazioni di posizionamento di una macchina CNC sono perfette, il cerchio tracciato deve corrispondere esattamente al percorso circolare programmato.



Cerchi perfetti sugli assi X, Y e Z definiscono una macchina perfetta

In pratica, un qualsiasi errore fra quelli sopra indicati provoca una deviazione del raggio del cerchio, rispetto al percorso circolare programmato. Avere la possibilità di misurare con precisione l'effettivo percorso circolare e di confrontarlo con il percorso programmato, significa essere in grado di valutare le prestazioni della macchina.

Questo è il concetto alla base del ballbar QC20-W di Renishaw, lo strumento che è diventato lo standard industriale per la diagnosi delle macchine utensili.

## Il ballbar Renishaw



Il sistema ballbar QC20-W di Renishaw è la soluzione ideale. È il modo più rapido, semplice ed efficace per tenere sotto controllo le condizioni delle macchine utensili.

Il cuore del sistema è il ballbar vero e proprio ovvero un sensore lineare telescopico ad elevatissima accuratezza e con una sfera di precisione a ciascuna estremità. Quando sono in uso, le sfere del sensore sono posizionate nei supporti magnetici, una sul piano della macchina e l'altra sul mandrino o sul suo alloggiamento.

In questo modo il ballbar può misurare variazioni minime nel raggio mentre la macchina esegue un percorso circolare programmato.

I dati raccolti consentono di calcolare le misure totali relative all'accuratezza del posizionamento (circolarità, deviazione circolare) in conformità a standard internazionali quali ISO 230-4 e ASME B5.54 oppure all'interno dei rapporti di analisi di Renishaw. I dati sono visualizzati graficamente e in formato numerico per rendere più semplice la diagnosi.

Il kit ballbar è completo di ogni componente necessario e fornisce una soluzione potente e facilmente trasportabile. È sufficiente un PC per iniziare i test.

## Test con il ballbar Renishaw

In generale, è sufficiente eseguire un rapido test di 10 minuti.

Il software Ballbar 20 guida l'utente attraverso le varie fasi del test circolare descritto in precedenza, fornendo informazioni chiare e istruzioni per lo svolgimento delle quattro fasi del processo

### 1. Impostazione

- È facile e rapida. Il ballbar QC20-W è montato tra due giunti magnetici ripetibili.

### 2. Acquisizione

- La macchina esegue due archi circolari consecutivi, uno in senso orario e l'altro in senso antiorario, su uno dei piani di prova (XY, YZ, ZX) mentre il QC20-W misura in modo estremamente preciso tutte le variazioni nel raggio del cerchio durante il test.

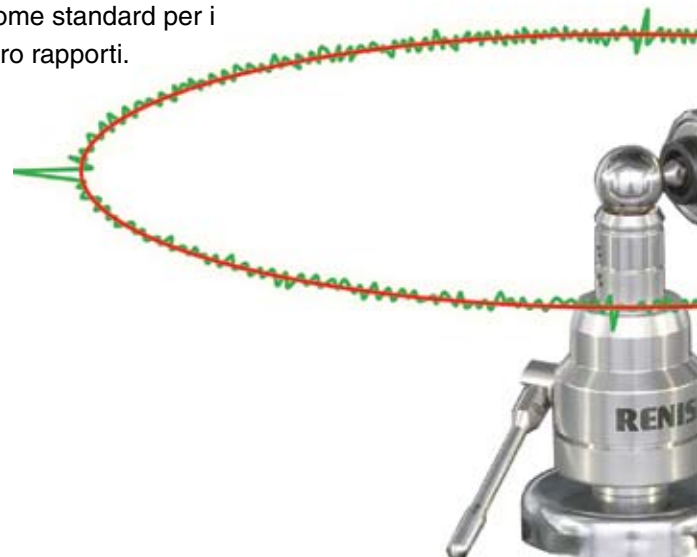
### 3. Analisi

- A questo punto, il software Ballbar 20 di Renishaw analizza i dati misurati e fornisce risultati conformi ai vari standard internazionali (ad esempio: ISO 230-4, ASME B5.54).

### 4. Diagnosi

- L'esclusivo rapporto diagnostico di Renishaw è estremamente completo e, al tempo stesso, di facile interpretazione. Inoltre fornisce automaticamente la diagnosi automatica di 15 errori specifici di posizionamento. A ciascun errore è attribuito un punteggio che rappresenta il suo effetto sulle prestazioni complessive della macchina. Anche chi non è un utente esperto può ottenere risultati professionali.

È un sistema di diagnosi talmente affidabile che molti dei principali costruttori di macchine utensili e delle più grandi aziende manifatturiere del mondo lo hanno adottato come standard per i loro rapporti.



## Semplice come l'A-B-C

### Messa a punto della macchina

Il rapporto diagnostico Renishaw (a) non si limita a classificare i singoli errori ma, in combinazione con la guida in linea, consente di riconoscere i tipici errori di lavorazione (b) ad essi collegati. In alcuni casi, sono anche riportate le possibili soluzioni.

Anche con una diagnosi così accurata è possibile che siano disponibili più strategie di intervento per riportare la macchina nelle specifiche richieste. La decisione dipende spesso dalla configurazione della macchina e dalle risorse a disposizione. Utilizzando il simulatore integrato di interventi è possibile modificare il file dei risultati per vedere l'effetto dei singoli possibili interventi sulle prestazioni della macchina.

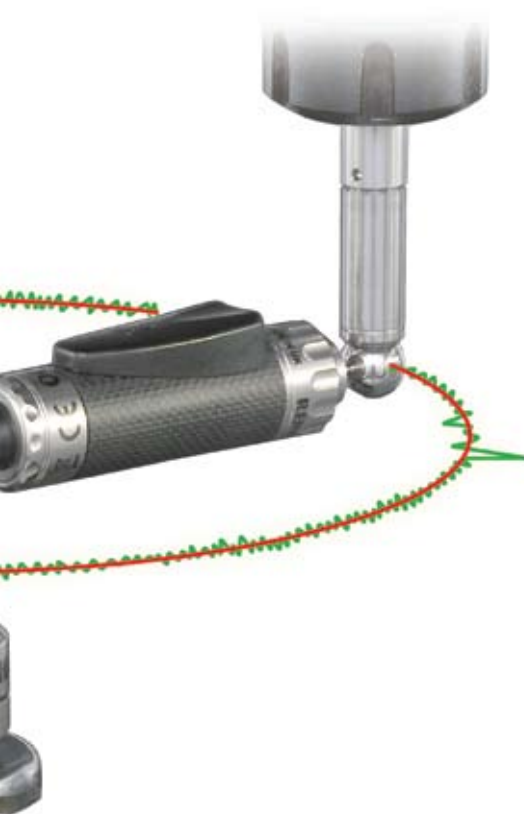
In questo modo sarà possibile prendere una decisione informata sul tipo di intervento più indicato, sia che si tratti di una correzione da apportare in sede, un intervento di assistenza da assegnare a tecnici specializzati o addirittura il dirottamento della produzione su una macchina alternativa.

### Diagnosi avanzata

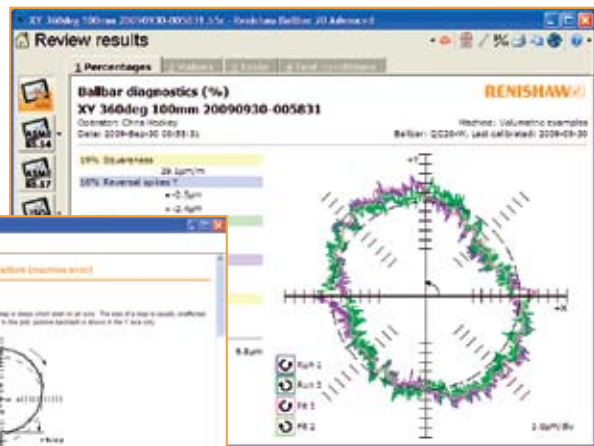
Con QC20-W e il software Ballbar 20 è possibile, per la prima volta, effettuare test su tre piani ortogonali con un'unica impostazione. In questo modo, i test risultano molto più rapidi ed è possibile eseguire una reale analisi "volumetrica" della macchina.

### Analisi delle tendenze

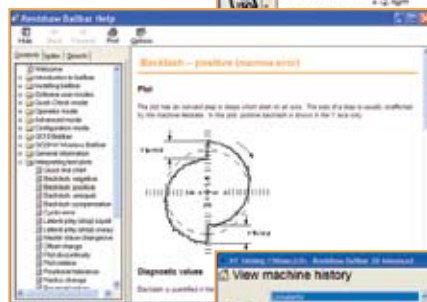
Prove regolari e ripetibili costituiscono la chiave per tenere sotto controllo in modo efficace le cause degli errori nel corso del tempo. Per garantire la ripetibilità dei test, Ballbar 20 utilizza modelli definiti dall'utente e. Una completa funzione cronologica (c) che consente di esaminare i dati raccolti in modo rapido e semplice. Sarà possibile determinare se i problemi tendono ad aggravarsi e, se necessario, pianificare un intervento di manutenzione preventiva in modo tempestivo. La possibilità di correggere gli errori prima che possano avere un effetto sulla produttività consente di ridurre al minimo i tempi morti e i costi di manutenzione.



(a)



(b)



(c)



## Per qualsiasi azienda



Utilizzatori di macchine



Rivenditori



Costruttori di macchine



Fornitori di servizi di assistenza e manutenzione

## Per qualsiasi lavoro

La capacità di verificare in modo rapido e tempestivo le prestazioni di una macchina garantisce un importante vantaggio su tutta la catena produttiva.

### ● Produzione

- Migliore comprensione delle effettive capacità della macchina. Possibilità di scegliere la macchina più adatta a ciascun lavoro.
- Rispetto delle tolleranze di lavorazione, riduzione o eliminazione degli scarti, dei pezzi da rilavorare e di tutti i processi di impostazione e ispezione che portano via molto tempo.

### ● Manutenzione

- Possibilità di identificare rapidamente i problemi. Non sarà più necessario smontare le macchine per capire se c'è qualcosa che non va.
- Valutazione preventiva delle strategie di intervento e dei risultati ottenibili.
- Implementazione di programmi di manutenzione predittiva tramite il controllo regolare delle prestazioni della macchina.
- Riduzione delle chiamate dell'assistenza e possibilità di controllare che gli interventi siano stati risolutivi.

### ● Acquisti

- Valutazione delle nuove macchine prima dell'acquisto.
- Valutazione dopo l'installazione, prima dell'accettazione.

### ● Assistenza sul campo

- Tutti i vantaggi già descritti in "Manutenzione", più...
- Riduzione dei costi per le riparazioni in garanzia, grazie a diagnosi più accurate.
- Maggiore produttività dei tecnici grazie alla maggiore rapidità della diagnosi.
- Maggiore soddisfazione dei clienti: i rapporti forniscono una prova tangibile del servizio offerto.

### ● Qualità

- Conformità agli standard per la gestione della qualità (ad esempio: ISO 9000).
- Le calibrazioni dei dispositivi sono tracciabili su standard nazionali.
- Possibilità di verificare che le macchine soddisfino gli standard riconosciuti prima della spedizione (per i costruttori di macchine).

### ● Vendita e marketing

- Riduzione dei costi, aumento della capacità produttiva e possibilità di mostrare ai clienti grande sicurezza e competenza.

## Il ballbar QC20-W di Renishaw vi permette di lavorare meglio e risparmiare denaro

## Implementazione del ballbar Renishaw

### Kit ballbar QC20-W

Il sistema è fornito sotto forma di un kit e include tutto l'occorrente per eseguire i test ballbar. L'unico elemento da aggiungere è un computer desktop, un laptop o addirittura un netbook. Sono inoltre disponibili accessori che ampliano le funzionalità a molti torni e macchine a 2 assi (come i torni verticali). Come per tutti gli altri suoi prodotti, anche per QC20-W Renishaw mette a disposizione dei propri clienti tutta l'esperienza dei propri tecnici, organizza corsi di formazione e un servizio di assistenza di livello mondiale.



Kit ballbar QC20-W con calibratore Zerodur®



## Affidabilità provata sul campo

Il ballbar telescopico Renishaw è distribuito da quasi 20 anni ed è ormai diventato lo strumento più diffuso per eseguire la verifica delle prestazioni delle macchine utensili. Con migliaia di ballbar in uso quotidiano in tutto il mondo, le aziende di ogni dimensione si sono rese conto che si tratta di una soluzione conveniente e in grado di apportare reali benefici alla loro attività. Questa affermazione risulta valida per il singolo operatore nel campo dell'assistenza come per i grandi OEM di macchine utensili.

## Per fare un passo avanti rispetto alla concorrenza

Il ballbar Renishaw è uno strumento unico: semplice da usare e allo stesso tempo in grado di portare grandi benefici alla vostra azienda. Da sempre chi usa un ballbar Renishaw è un passo più in là dei suoi concorrenti. e, con il nuovo QC20-W, ci sono tanti nuovi buoni motivi per farlo. Perché non approfittarne?



## Informazioni su Renishaw

Renishaw è leader mondiale nel settore delle tecnologie di precisione, con una riconosciuta tradizione di sviluppo e produzione di prodotti innovativi. La società, fondata nel 1973, ha sempre sviluppato prodotti all'avanguardia in grado di migliorare la produttività, ottimizzare i processi e fornire soluzioni di automazione che offrono notevoli vantaggi economici.

Un'ampia rete di filiali e distributori garantisce un eccezionale servizio di assistenza per i clienti.

### I nostri prodotti:

- Sistemi di scansione e fresatura **CAD/CAM dentale**
- **Encoder** per feedback di posizione lineare, angolare e rotativo ad elevata accuratezza
- **Sistemi laser e ballbar** per la misura delle prestazioni e la calibrazione delle macchine
- **Dispositivi medici** per applicazioni neurochirurgiche
- **Sistemi di ispezione e software** per l'impostazione dei lavori, il preset utensili e l'ispezione dei pezzi su macchine CNC.
- **Sistemi di spettroscopia Raman** per analisi non distruttive su materiali
- **Sistemi di misura e software** per le macchine CMM
- **Stili** per applicazioni di ispezione su CMM e macchine utensili

## 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

### Repubblica Popolare Cinese

T +86 21 6180 6416  
E china@renishaw.com

### Repubblica Ceca

T +420 548 216 553  
E czech@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

### Germania

T +49 7127 9810  
E germany@renishaw.com

### Giappone

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

### Hong Kong

T +852 2753 0638  
E hongkong@renishaw.com

### India

T +91 80 6623 6000  
E india@renishaw.com

### Israele

T +972 4 953 6595  
E israel@renishaw.com

### Italia

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

### Malaysia

T +60 3 5361 4420  
E malaysia@renishaw.com

### Paesi Bassi

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

### Polonia

T +48 22 577 11 80  
E poland@renishaw.com

### Russia

T +7 495 231 16 77  
E russia@renishaw.com

### Singapore

T +65 6897 5466  
E singapore@renishaw.com

### Slovenia

T +386 1 527 2100  
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

### Tailandia

T +66 2 746 9811  
E thailand@renishaw.com

### Taiwan

T +886 4 2473 3177  
E taiwan@renishaw.com

### Turchia

T +90 216 380 92 40  
E turkiye@renishaw.com

### Regno Unito (Sede principale)

T +44 1453 524524  
E uk@renishaw.com

### Ungheria

T +36 23 502 183  
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