

Sistemi di ispezione per macchine utensili CNC



© 2001 – 2020 Renishaw plc. Tutti i diritti riservati.

È vietato copiare, riprodurre o trasmettere alcuna parte del documento in qualsiasi forma e in qualsiasi lingua, per qualsivoglia scopo e con qualsiasi mezzo, senza l'espresso consenso della Renishaw plc.

Marchi

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.

Il termine Bluetooth e i relativi logo sono marchi registrati di Bluetooth SIG, Inc. Renishaw plc utilizza tali marchi dietro licenza.

Zerodur è un nome registrato di Schott Glass Technologies.

Tutti gli altri nomi dei marchi e dei prodotti utilizzati in questo documento sono marchi commerciali o marchi registrati dei rispettivi proprietari.

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

Sommario

Introduzione	1-1
Come e dove conviene utilizzare le sonde	1-2
Perché usare le sonde?	1-3
Come funziona una sonda	1-4
The Productive Process Pyramid™	1-6
Fondamentali	1-7
Preparazione dei processi	1-8
Controllo in processo	1-9
Monitoraggio post-processo	1-10
Productive Process Patterns™	1-11
 Sistemi di ispezione	 2-1
Schema di confronto delle tecnologie di ispezione	2-2
Descrizione delle tecnologie di ispezione	2-3
Design delle sonde a cinematica resistiva	2-4
Strain gauge probe design	2-5
Design delle sonde di scansione	2-6
Descrizione dei sistemi di trasmissione	2-7
Sistemi a trasmissione ottica	2-8
Sistemi di trasmissione radio	2-9
Sistemi a trasmissione del segnale via cavo	2-10
Sistemi di trasmissione a sonde multiple	2-11
Selezione sonde	2-13
Kinematic resistive probes	2-14
OMP40-2	2-14
OLP40	2-16
OMP60	2-18
Sistemi ottici modulari OMP40M e OMP60M	2-20
RMP40	2-24
RLP40	2-26
RMP60	2-28
Sistemi radio modulari RMP40M e RMP60M	2-30
LP2 e varianti	2-34

Sommario

MP11	2-36
Centratori	2-38
RENGAGE™ strain gauge probes	2-40
OMP400	2-40
OMP600	2-42
RMP400	2-44
RMP600	2-46
MP250	2-48
FS1/FS2 e FS10/FS20	2-50
SPRINT™ technology	2-52
OSP60	2-52
Stili OSP60	2-54
Coni per sonde per macchine utensili	2-55
Sistemi di presetting utensili	3-1
Tabella comparativa delle tecnologie di presetting utensili	3-2
Vantaggi dei sistemi di presetting e di verifica dell'integrità degli utensili	3-3
Descrizione delle tecnologie di presetting e di verifica dell'integrità degli utensili	3-4
Funzionamento dei sistemi di presetting utensili cinematici a contatto	3-5
Funzionamento dei sistemi di presetting utensili laser senza contatto	3-6
Sistema laser a singola unità per la verifica dell'integrità utensile	3-8
Funzionamento dei bracci di presetting utensili	3-9
Descrizione dei sistemi di trasmissione	3-10
Sistemi a trasmissione ottica	3-11
Sistemi a trasmissione radio	3-12
Sistemi a trasmissione del segnale via cavo	3-13
Sistemi di trasmissione multipli per il presetting utensili	3-14
Selezione dei sistemi di presetting utensili	3-15
OTS	3-16
RTS	3-18
TS27R	3-20
TS34	3-22

Sommario

LTS.....	3-24
Sistemi NC4.....	3-26
NCPCB.....	3-30
TRS2.....	3-32
APC.....	3-34
HPRA.....	3-36
HPPA.....	3-38
HPMA.....	3-40
HPGA.....	3-42
RP3.....	3-44
Software di misura.....	4-1
Tabella comparativa delle funzioni dei software per macchine utensili.....	4-2
Inspection Plus.....	4-3
Software di presetting utensili a contatto.....	4-6
Software di presetting utensili senza contatto.....	4-7
SupaScan.....	4-8
Productivity+™.....	4-10
Pacchetto di scansione Productivity+™.....	4-12
Set and Inspect.....	4-14
Reporter.....	4-16
App per smartphone.....	4-18
GUIs.....	4-20
Sistemi di diagnosi per macchine utensili.....	5-1
Introduzione.....	5-2
Spiegazione dei tipi di errore.....	5-3
Errori delle macchine utensili.....	5-4
Sistema di selezione prodotti.....	5-5
AxiSet™.....	5-6
Sistema ballbar QC20-W.....	5-8
Sistema di misura laser XL-80.....	5-10
Sistema XM-60 per la calibrazione su assi multipli.....	5-12

Sommario

Ricevitori, interfacce e unità di elaborazione dati	6-1
Tabella di compatibilità delle trasmissioni	6-2
OMI-2 e OMI-2T	6-4
OSI con OMM-2	6-6
OMM-2C	6-8
OSI-S e OMM-S	6-10
DPU-1	6-12
DPU-2	6-14
Sonda ottica: campi operativi di ricevitore e interfaccia	6-16
RMI-Q	6-22
Campi operativi dei ricevitori e delle interfacce radio	6-24
MI 8-4	6-26
HSI	6-28
HSI-C	6-30
FS1i e FS2i	6-32
NCi-6	6-34
TSI 2 e TSI 2-C	6-36
TSI 3 and TSI 3-C	6-38
Stili	7-1
L'importanza degli stili	7-2
Guida alle best practice	7-2
Opzioni e accessori	7-3
Soluzioni personalizzate	8-1
Soluzioni personalizzate	8-2

Introduzione

Come e dove conviene utilizzare le sonde	1-2
Perché usare le sonde?	1-3
Come funziona una sonda	1-4
Productive Process Pyramid™	1-6
Fondamentali	1-7
Preparazione dei processi	1-8
Controllo durante il processo	1-9
Monitoraggio post-processo	1-10
Productive Process Patterns™	1-11

Introduzione

Renishaw ha inventato la prima sonda a contatto nel 1973, rivoluzionando il mondo delle macchine di misura a coordinate (CMM), che sono diventate successivamente lo standard per le ispezioni di componenti 3D fuori linea.

Quindi, a partire dalla metà degli anni '70, sono nate le prime applicazioni in officina a bordo di macchine utensili. Le operazioni automatizzate di ispezione e di impostazione del pezzo sono diventate una realtà negli anni '80, quando Renishaw ha commercializzato le prime sonde progettate in modo specifico per le macchine ad asportazione truciolo.

Quando e come conviene utilizzare le sonde

Oggi, le ispezioni sono diventate una pratica consolidata per massimizzare l'efficienza, la qualità, le capacità e l'accuratezza delle macchine utensili. Cicli standard installati a bordo delle moderne macchine CNC semplificano l'integrazione delle operazioni di misura nelle varie fasi produttive. Tali cicli, combinati con un'interfaccia CAD, consentono di simulare con grande facilità le funzioni di misura.

Le sonde Renishaw assicurano un significativo risparmio di denaro e una migliore qualità in tutte le applicazioni che richiedono l'uso di macchine utensili in questi settori industriali.

- Aerospazio
- Meccanica
- Industria automobilistica
- Tempo libero
- Comunicazioni
- Macchine utensili
- Edile
- Medicale
- Difesa
- Minerario
- Istruzione
- Ricerca
- Elettronica
- Sport
- Energia
- Trasporti



La prima sonda a contatto realizzata da Renishaw

I sistemi di ispezione Renishaw sono disponibili come dispositivi accessori presso qualsiasi produttore di macchine utensili e vengono installati con sempre maggiore frequenza come retrofit su macchine preesistenti.

I sistemi di ispezione portano vantaggi a macchine utensili di ogni tipo e dimensione:

- Centri di lavoro CNC – verticali, orizzontali e gantry
- Torni CNC e macchine multitasking
- Rettificatrici CNC
- Macchine per lavorazioni e foratura di PCB, e anche macchine utensili manuali

Per qualsiasi tipo di macchina, applicazione o problema, esiste un sistema di ispezione Renishaw in grado di trasformare il processo produttivo e accrescerne la redditività.

Vastissima gamma di prodotti, esperienza che non teme rivali e un servizio di assistenza di altissimo livello: queste sono le ragioni principali per cui scegliere una partnership con Renishaw, l'azienda leader del settore.



Perché usare le sonde?

Il tempo è denaro e le ore sprecate a impostare manualmente le posizioni dei pezzi di lavoro e a ispezionare i prodotti finiti possono incidere in modo significativo sulla produttività e sulla redditività di un impianto. I sistemi di ispezione Renishaw eliminano i costosi tempi morti e gli scarti causati dalle operazioni manuali di impostazione e ispezione dei pezzi.

Più produttività con le macchine esistenti

Quando le macchine iniziano a essere sovraccaricate di lavoro, diventa necessario effettuare investimenti impegnativi o stipulare onerosi contratti di subappalto. L'alternativa sarebbe la rinuncia a commesse molto remunerative.

E se invece fosse possibile ottenere di più dalle macchine già disponibili? I vantaggi sarebbero molteplici:

- rinvio degli investimenti di capitale
- riduzione di subappalti e straordinari
- acquisizione di nuove commesse

Più automazione e meno errori umani

Il funzionamento delle macchine dipende dalla presenza di operatori qualificati, con un conseguente aumento dei costi di manodopera e delle ore di straordinario? L'ufficio tecnico passa più tempo a risolvere i problemi di produzione che a sviluppare nuovi progetti?

Che impatto avrebbe sulla competitività dell'azienda la possibilità di ridurre i costi di manodopera e gli interventi di assistenza? I vantaggi sarebbero molteplici:

- automazione delle impostazioni manuali e dei processi di misura
- riduzione dei costi diretti di manodopera
- riposizionamento del personale in ruoli proattivi

Meno rilavorazioni, verifiche di tolleranza e scarti

È sempre fastidioso quando ci si trova costretti a scartare un pezzo lavorato: si tratta di un inutile spreco di tempo, lavoro e materiali. Anche le rilavorazioni possono avere effetti negativi, con ritardi nelle consegne, interventi correttivi di emergenza e turni straordinari.

Quanto aumenterebbero la vostra produttività e la capacità di risposta se poteste liberarvi di questi problemi? I vantaggi sarebbero molteplici:

- maggiore conformità e omogeneità dei prodotti
- riduzione dei costi per unità
- riduzione costante dei tempi di consegna

Più capacità produttiva per aumentare le commesse

Oggi i clienti hanno esigenze sempre più complesse e le norme impongono la massima tracciabilità dell'intero processo di lavorazione. L'azienda non riesce a fare fronte alle esigenze del mercato?

Cercate una soluzione conveniente per aumentare la capacità di lavorazione e ispezione? I vantaggi sarebbero molteplici:

- Possibilità di offrire ai clienti soluzioni innovative
- Possibilità di accettare lavori più complessi
- Possibilità di soddisfare tutti i requisiti di tracciabilità

Riduzione dei costi totali di proprietà

I costi di acquisto e manutenzione dei macchinari rappresentano un peso costante e impegnativo per le aziende, che spesso sono anche legate a sistemi metrologici obsoleti e poco flessibili che implicano elevati costi gestionali.

Che impatto potrebbe avere una riduzione dei costi totali sui bilanci finali? I vantaggi sarebbero molteplici:

- Possibilità di ridurre il parco macchine senza abbassare la produttività
- Possibilità di eliminare sistemi di calibrazione personalizzati, costosi e poco flessibili
- Possibilità di ridurre i costi di calibrazione e manutenzione

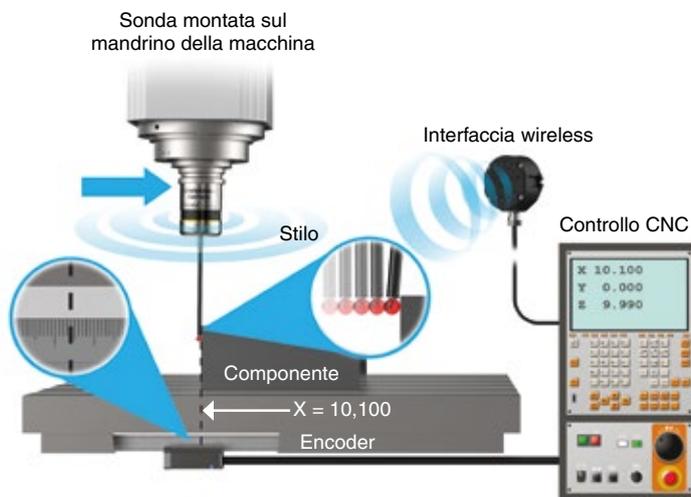


Come funziona una sonda

Sonde a contatto

Le sonde montate in macchina vengono definite "sonde a contatto", perché utilizzano un meccanismo che viene attivato tramite un contatto fra lo stilo e il pezzo da misurare o impostare. Questa operazione è altamente ripetibile.

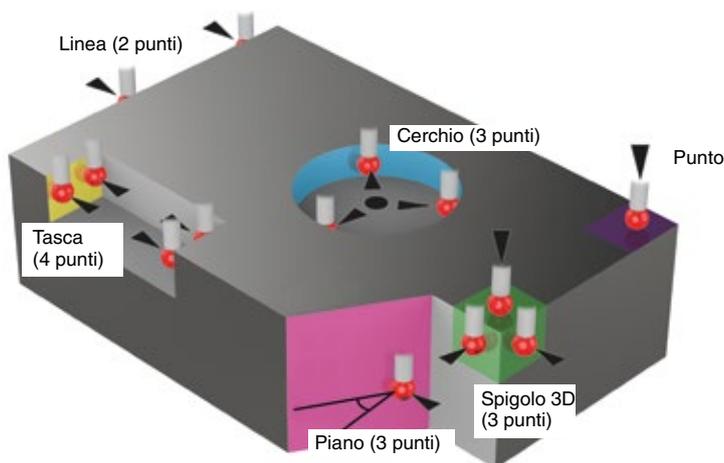
Dopo l'attivazione, la sonda invia un segnale quasi simultaneo al controllo della macchina utensile mediante un'interfaccia. Il controllo numerico acquisisce automaticamente la posizione tramite gli encoder (sistema di feedback) della macchina utensile.



Dopo l'acquisizione di un punto di coordinata, la sonda si sposta per essere attivata su una posizione diversa. Forme ed elementi vengono modellati, tramite il rilevamento di più punti. Il numero minimo di punti necessario per la misura di qualsiasi tipo di elemento (a destra) dipende dal grado di libertà noto dell'elemento in questione.

La misura viene effettuata sostituendo un elemento del componente con il suo equivalente teorico, ad esempio un cerchio o uno spigolo 3D. Il confronto fra le dimensioni effettive e quelle previste indica la deviazione e consente di effettuare ispezioni accurate e dettagliate.

Il feedback ottenuto costituisce la base dei controlli preventivi, predittivi, attivi e informativi che risultano essenziali per un controllo efficace del processo.



Sonde di scansione

Le sonde di scansione consentono la misura di dati XYZ con rapidità, accuratezza e densità su vari tipi di macchine. I dati possono essere utilizzati per molte applicazioni di ispezione standard, come ad esempio impostazione dei pezzi e controlli in-process. Se utilizzati in combinazione con il software di analisi Renishaw o con strumenti di terze parti, presentano vantaggi importanti rispetto alle ispezioni per punti, in termini di riduzione dei tempi ciclo e raccolta di informazioni dettagliate sulla forma del pezzo. Inoltre, i dati possono offrire nuove opportunità, come ad esempio le lavorazioni adattive. Le sonde di scansione possono essere utilizzate anche per operazioni di misura a punti singoli.

Sonde di presetting utensili

Le sonde di presetting utensili vengono generalmente fissate sulla tavola o sulla struttura della macchina e possono essere basate su tecnologie a contatto o senza contatto.

I dispositivi a contatto usano uno stilo per rilevare, misurare e impostare automaticamente gli utensili, tramite il principio dell'attivazione a contatto.

Le sonde senza contatto svolgono le stesse funzioni, avvalendosi di un sistema laser. Quando l'utensile attraversa il fascio laser, il sistema genera il segnale.

Applicazioni per macchine utensili e prodotti Renishaw

Le macchine utensili rientrano in queste categorie molto ampie:

- Manuali
- Programmabili – controllo numerico computerizzato (CNC)

La maggior parte delle macchine utensili usate oggi negli stabilimenti sono macchine CNC, che possono essere ulteriormente suddivise in:

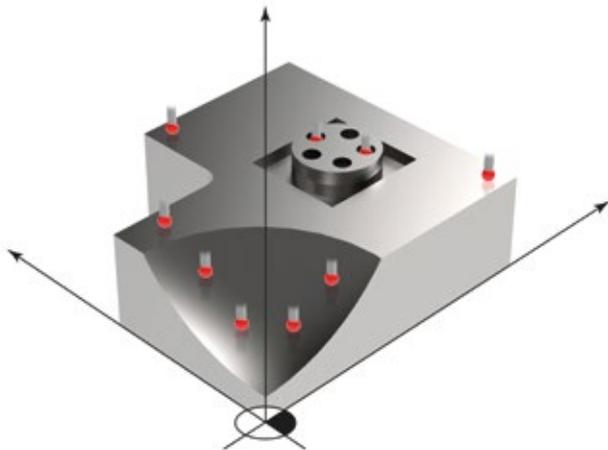
- Centri di lavoro, fresatrici, alesatrici, foratrici e maschiatrici
- Torni
- Macchine multitasking (tornitura/fresatura)
- Rettificatrici
- Macchine la lavorazione e foratura di PCB
- Produzione di utensili da taglio

Ampia gamma di applicazioni

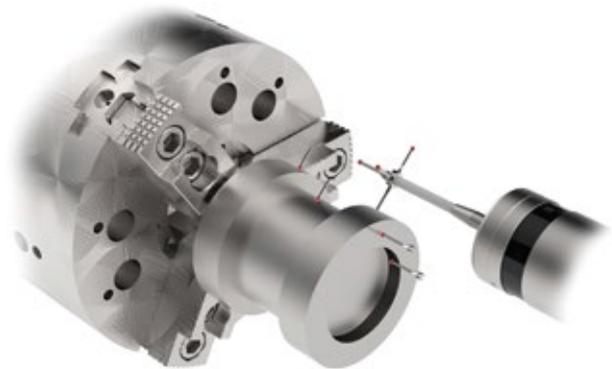
La varietà di macchine utensili presenti sul mercato è enorme e ciascuna presenta opzioni diverse, con mandrini orizzontali, verticali o multipli, sistemi di cambio utensile automatico e molto altro ancora. Le dimensioni, la velocità, l'accuratezza e le prestazioni complessive di una macchina possono variare in modo significativo da modello a modello.

Renishaw commercializza probabilmente la più vasta gamma di prodotti hardware e software che possono essere integrati all'interno di tutte le macchine utensili note, per qualsiasi tipo di applicazione o processo.

Sonde da mandrino e da torretta



Ispezione di un pezzo prismatico su un centro di lavoro verticale (VMC)



Misura in-process di un pezzo tornito su un centro di tornitura

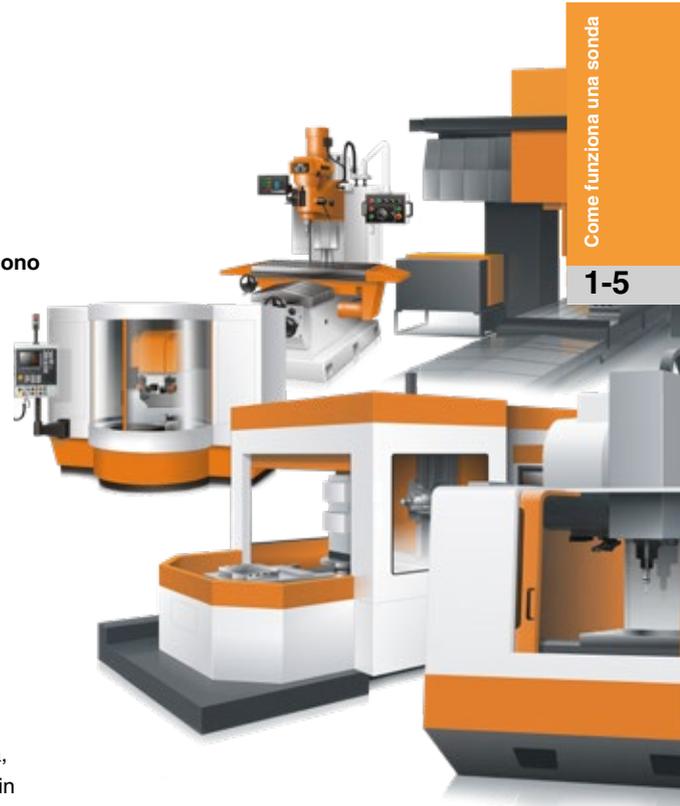
Presetting e verifica integrità utensili



Presetting utensile laser



Presetting utensile a contatto



Productive Process Pyramid™

Sulla base della propria esperienza nello sviluppo di processi di produzione solidi e affidabili, Renishaw ha sviluppato una struttura in grado di dimostrare in modo semplice e chiaro come le soluzioni di metrologia possono portare a *processi controllati e ottimizzati*.

Le soluzioni Renishaw consentono di migliorare le prestazioni della macchina, accrescendo le capacità di lavorazione. Le soluzioni Renishaw possono essere applicate con largo anticipo oppure subito prima, durante o dopo la fase di taglio.



- Prima della lavorazione: le soluzioni **fondamentali** di Renishaw massimizzano la stabilità di processi e macchine.
- Subito prima della lavorazione: le soluzioni Renishaw di **impostazione dei processi** consentono di definire la posizione e le dimensioni degli elementi del sistema di lavorazione.
- Durante la fase di taglio: le soluzioni in-processo di Renishaw consentono alle macchine di rispondere alle variazioni inerenti e alle condizioni effettive che possono cambiare di giorno in giorno.
- Dopo la lavorazione: le soluzioni Renishaw per il **monitoraggio post-process** tengono traccia dei percorsi e verificano processi e pezzi.

Renishaw utilizza i controlli di processo identificati dalla linea temporale di lavorazione per creare una Productive Process Pyramid™.

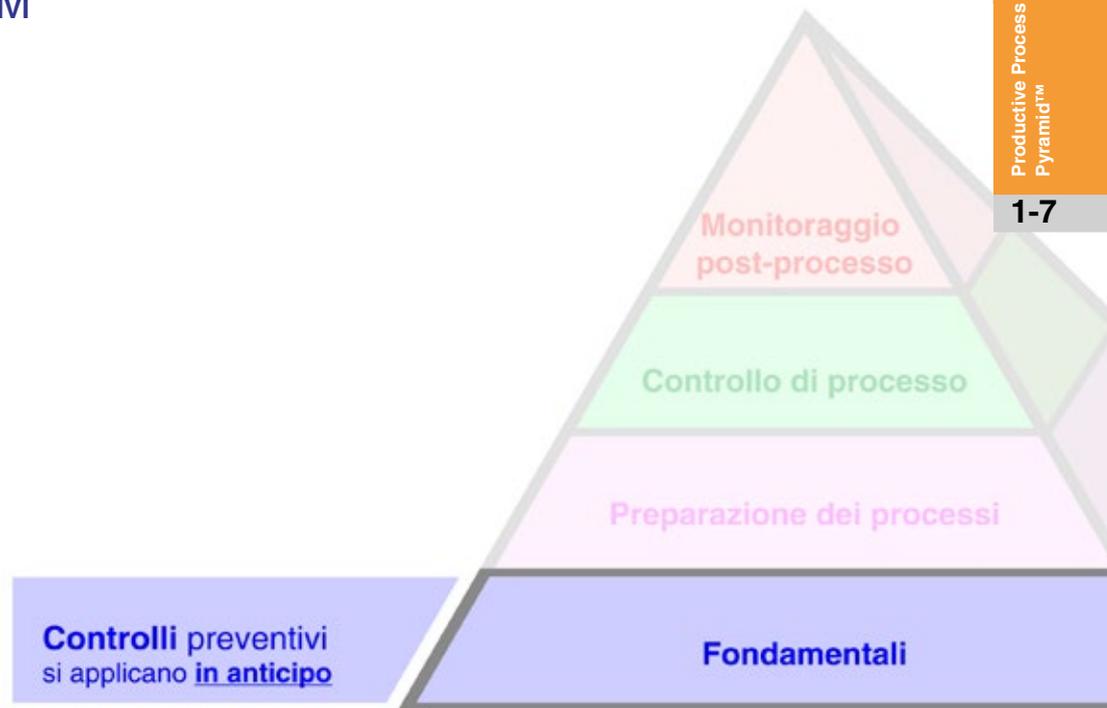
Productive Process Pyramid™ indica come utilizzare in modo sistematico i vari livelli di controllo per rimuovere le variazioni dai processi di lavorazione, contribuendo a massimizzare le operazioni di lavorazione.



Fondamentali

CONTROLLI PREVENTIVI

soluzioni



I controlli del livello base della Productive Process Pyramid sono mirati alla massimizzazione della stabilità dell'ambiente in cui viene eseguito il processo. Si tratta di controlli preventivi che bloccano le cause specifiche delle variazioni che possono impattare negativamente sul processo di lavorazione.

I controlli fondamentali includono:

- **Progettazione orientata alla produzione:** un approccio al design di prodotti e processi basato sulla conoscenza approfondita dei processi esistenti e sulla ricerca di metodi di lavoro ottimali. Si tratta di ottimizzare e non di rivoluzionare il processo di lavorazione.
- **Controllo dei processi:** include l'utilizzo di FMEA e di tecniche simili per conoscere e controllare i fattori a monte che possono incidere sui risultati dei processi di lavorazione.
- **Stabilità ambientale:** si occupa delle fonti esterne di non conformità che non possono essere eliminate in anticipo, ma che sono comunque inerenti all'ambiente di lavoro.
- **Design del processo:** richiede un approccio sistematico alla creazione di un ordine sequenziale di lavorazione, per garantire la massima stabilità e automazione dei processi. Tale strategia prevede l'integrazione del feedback all'interno del processo nelle fasi critiche.
- **Ottimizzazione delle condizioni della macchina** – è un elemento essenziale della base del processo, perché una macchina poco accurata non può produrre pezzi precisi. Un processo rigoroso di valutazione delle prestazioni, calibrazione e (se necessario) rinnovamento può riportare la macchina ad avere prestazioni in linea con i requisiti del processo.

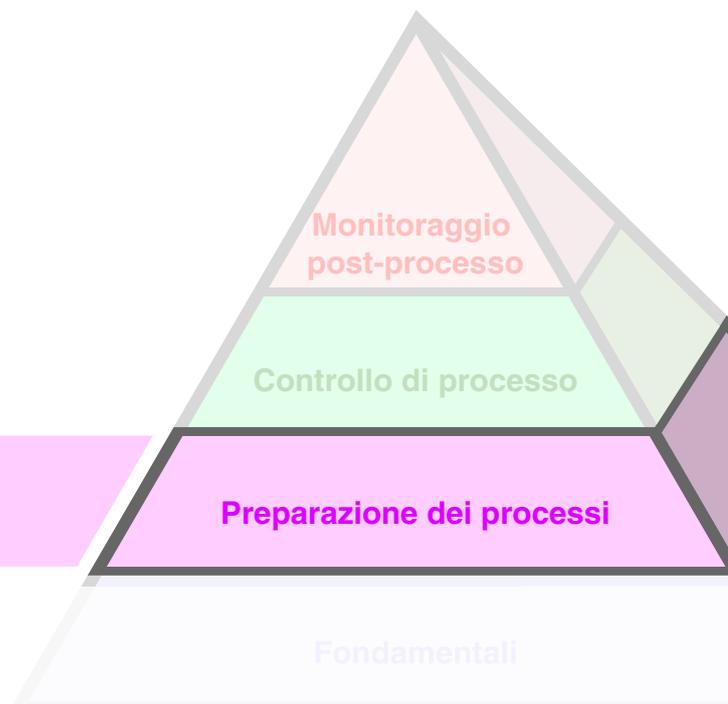


Preparazione dei processi

CONTROLLI PREDITTIVI

soluzioni

Controlli predittivi
si applicano appena prima
di iniziare la lavorazione



I controlli di preparazione dei processi sono attività svolte sulla macchina subito prima della lavorazione, per ottenere la certezza che il processo andrà a buon fine.

Il presetting utensile consente di stabilire quanto segue:

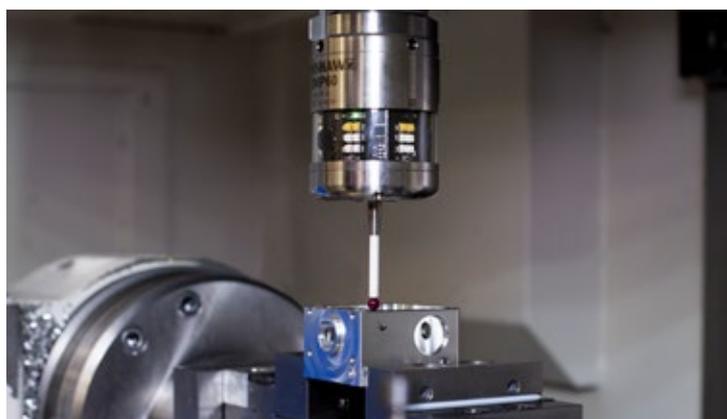
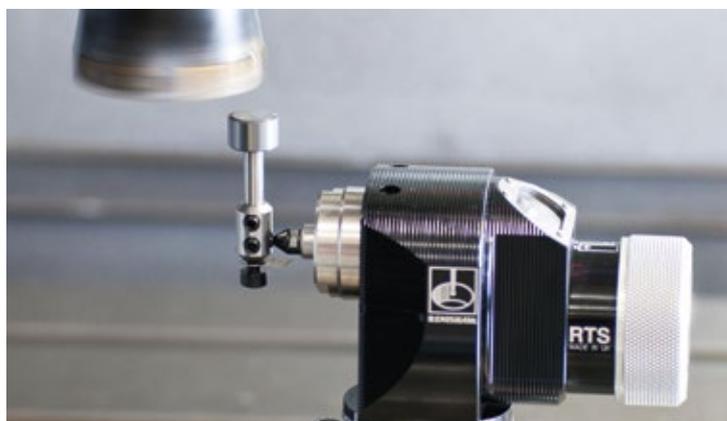
- Quota effettiva della lunghezza utensile dal naso mandrino per definirne il correttore e verificare che la lunghezza rientri nella tolleranza specificata.
- Diametro effettivo dell'utensile in rotazione per definire la correzione della dimensione utensile

L'impostazione del pezzo consente di stabilire quanto segue:

- Identificazione del pezzo montato in macchina per selezionare il programma CN corrispondente
- Posizionamento del pezzo per la definizione dell'origine pezzo
- Rilevamento delle dimensioni dei componenti per determinare la condizione di sovrametallo e la sequenza di sgrossatura
- Orientamento del pezzo (in relazione agli assi della macchina) per definire la rotazione del piano di lavoro e il conseguente allineamento automatico del particolare

L'impostazione della macchina consente di stabilire quanto segue:

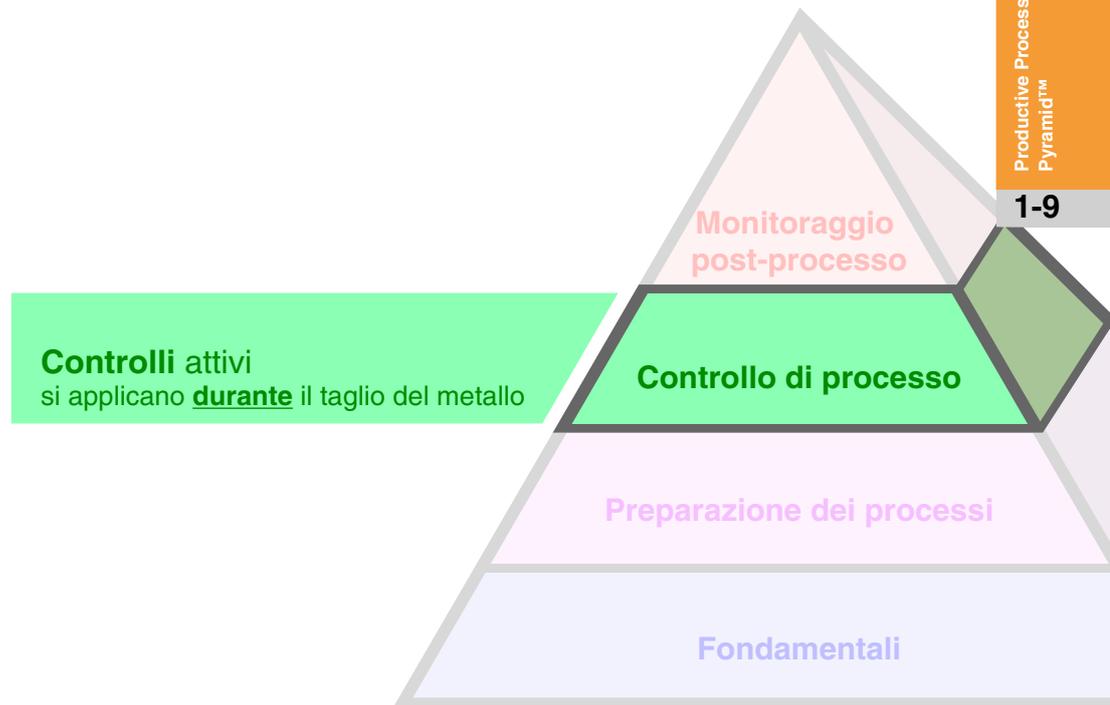
- Allineamento di assi rotativi, indexer o attrezzature di fissaggio del pezzo
- Qualifica del centro di rotazione di un quarto/quinto asse e/o dei punti di riferimento sull'attrezzatura di fissaggio.



Controllo in processo

CONTROLLI ATTIVI

soluzioni



I controlli di questo livello della Productive Process Pyramid includono azioni integrate nel processo di lavorazione che rispondono automaticamente alle condizioni del materiale, alle variazioni inerenti al processo ed eventi non pianificati, per ridurre al minimo i rischi di risultati non conformi.

La calibrazione in-ciclo consente di svolgere queste operazioni:

- Adattamento della lavorazione per adeguarsi alle variazioni di processo come distorsione dei pezzi, deflessione dell'utensile ed effetti termici
- Aggiornamento di sistemi di coordinate, parametri, offset e flusso dei programmi di logica sulla base delle effettive condizioni del pezzo

Il rilevamento dell'integrità riconosce:

- La presenza di un utensile
- La posizione dell'utensile, per verificare che non sia uscito dalla sede
- Rotture e/o scheggiature dei taglienti

Lo streaming in tempo reale dei dati monitora:

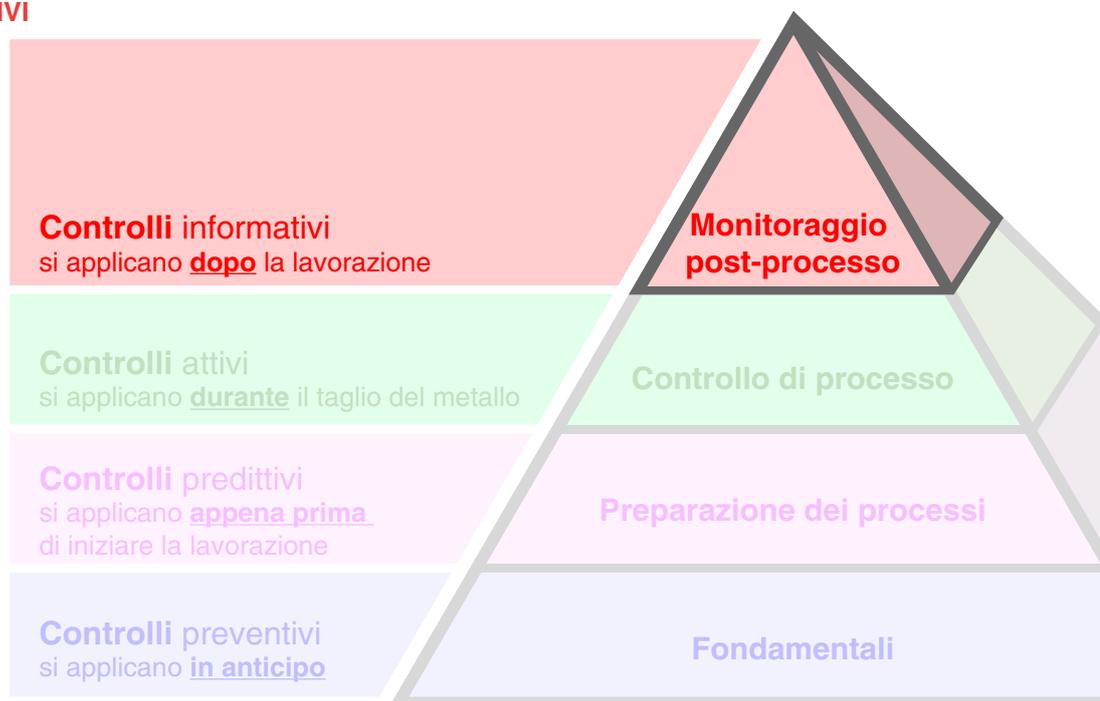
- I processi in tempo reale e la produzione di dati
- Lo stato di ciascuna misura: OK, Errore o Avviso
- Tendenze, effetti termici e pianificazione delle attività di manutenzione preventiva



Monitoraggio post-processo

CONTROLLI INFORMATIVI

soluzioni



Il livello superiore della Productive Process Pyramid include attività di report che forniscono informazioni sul risultato dei processi completati. Tali informazioni potranno essere utilizzate per modificare le attività successive.

La registrazione dei processi include le seguenti informazioni:

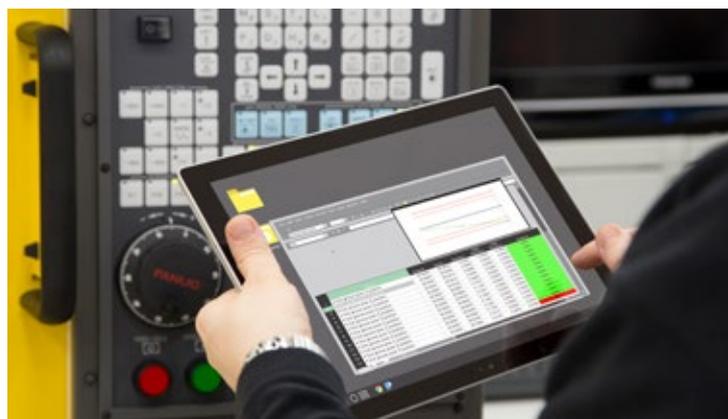
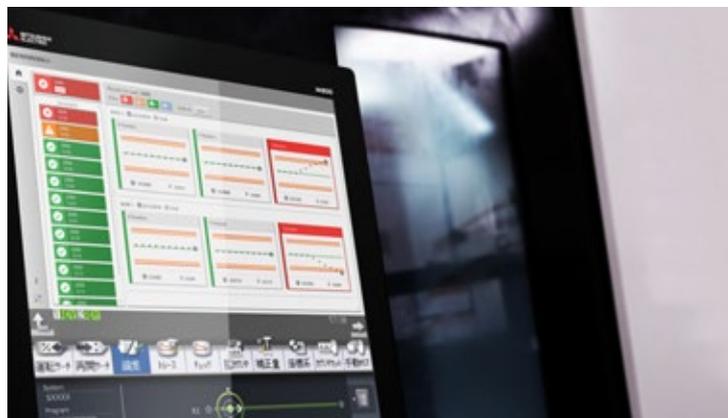
- Eventi che si verificano durante il processo di lavorazione, come ad esempio modifiche manuali o automatiche ai parametri del processo, offset o sistemi di coordinate
- Interventi sul processo che potrebbero avere influenzato il risultato.

La verifica in macchina assicura quanto segue:

- Ispezione di elementi critici nelle stesse condizioni ambientali del processo di taglio
- Certezza della stabilità del processo di lavorazione

I report di fine processo producono quanto segue:

- Una registrazione documentata della conformità dei componenti
- Cronologia delle dimensioni critiche dell'elemento per il monitoraggio delle condizioni della macchina e per pianificare gli interventi di manutenzione
- Acquisizione e condivisione dei dati di misura in macchina



Productive Process Patterns™

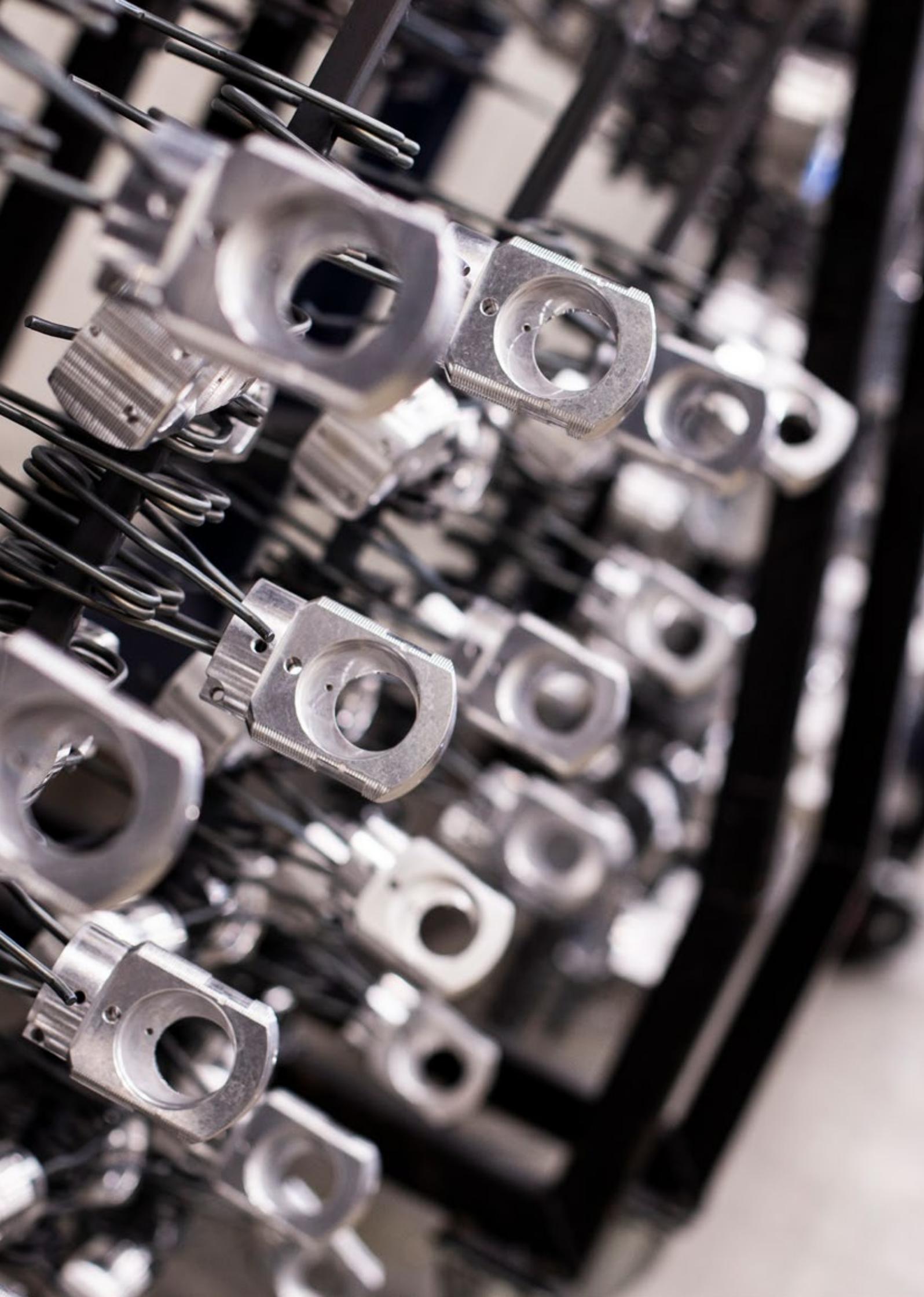
Renishaw ha pubblicato soluzioni a molti problemi comuni nel mondo manifatturiero. Per comodità di consultazione, tali soluzioni vengono spiegate in un formato molto chiaro, di tipo "problema-soluzione-esempio" e fanno parte di una raccolta di schemi Productive Process Patterns™ che viene continuamente ampliata.

Le schede forniscono esempi pratici dei modi in cui le soluzioni dei vari livelli della struttura di controllo Renishaw (Productive Process Pyramid™) possono essere applicate per migliorare le prestazioni. Negli esempi si utilizzano sonde per l'ispezione dei pezzi, sistemi di riconoscimento e presetting utensili, software e dispositivi diagnostici.

Le schede includono dettagli su: controllo di elementi critici mediante misure in-process, creazione di percorsi utensile adattivi, abilitazione delle macchine utensili per identificare il pezzo e selezionare automaticamente i programmi di lavoro e molto altro ancora.

Per maggiori informazioni e per visualizzare e scaricare la raccolta completa delle schede Productive Process Patterns visitare www.renishaw.it/processcontrol





Sistemi di ispezione

Schema di confronto delle tecnologie di ispezione	2-2
Descrizione delle tecnologie di ispezione	2-3
Design delle sonde a cinematica resistiva	2-4
Strain gauge probe design	2-5
Design delle sonde di scansione	2-6
Descrizione dei sistemi di trasmissione.	2-7
Sistemi a trasmissione ottica	2-8
Sistemi di trasmissione radio	2-9
Sistemi a trasmissione del segnale via cavo	2-10
Sistemi di trasmissione a sonde multiple	2-11
Selezione sonde	2-13
Kinematic resistive probes	2-14
OMP40-2	2-14
OLP40	2-16
OMP60.	2-18
Sistemi ottici modulari OMP40M e OMP60M.	2-20
RMP40	2-24
RLP40	2-26
RMP60	2-28
Sistemi radio modulari RMP40M e RMP60M.	2-30
LP2 e varianti	2-34
MP11	2-36
Centratori	2-38
RENGAGE™ strain gauge probes	2-40
OMP400	2-40
OMP600	2-42
RMP400	2-44
RMP600	2-46
MP250	2-48
FS1/FS2 e FS10/FS20.	2-50
SPRINT™ technology	2-52
OSP60	2-52
Stili OSP60.	2-54
Coni per sonde per macchine utensili	2-55

Schema di confronto delle tecnologie di ispezione

Renishaw produce una gamma completa di sonde per la misura dei pezzi di lavoro. A ciascuna sonda è stato assegnato un nome intuitivo, utile per l'identificazione. Le convenzioni usate per i nomi vengono spiegate di seguito per aiutare gli utenti a scegliere il prodotto più adatto.

Le sonde sono divise in diverse famiglie di prodotti o in base al tipo di tecnologia utilizzata e possono essere identificate utilizzando la seguente classificazione:



Tipo di trasmissione		Applicazione		Prodotto		Diametro del corpo		Tipo	
R	Radio	M	Centro di lavoro / macchina generica	P	Sonda	25	25 mm	Vuoto	Cinematica o a scansione
O	Ottici	L	Tornio o centro di tornitura			40	40 mm	0	Estensimetrica
Vuoto	Via cavo	S	Tecnologia di scansione			60	63 mm	M	Modulare

Prodotti	Pagina	Tipo di trasmissione			Ripetibilità (2σ)	Lobing 3D *	Lunghezza massima consigliata per gli stili	Metodo di accensione				Tipo di batteria
		Ottici	Radio	Via cavo				Codice M	Autostart	Rotazione	Interruttore sul cono	
Sonde cinematiche	OMP40-2	2-4	●		1,00 μm		150 mm	●	△			1/2 AA
	OLP40		●		1,00 μm		150 mm	●	△			1/2 AA
	OMP60		●		1,00 μm		150 mm	●	△	●	●	AA
	RMP40			●	1,00 μm		150 mm	●		●		1/2 AA
	RLP40			●	1,00 μm		150 mm	●		●		1/2 AA
	RMP60			●	1,00 μm		150 mm	●		●	●	AA
	LP2				●	1,00 μm	100 mm	N/D				N/D
	LP2H			●	2,00 μm		150 mm	N/D				
	MP11			●	1,00 μm		100 mm	N/D				
Sonde estensimetriche	OMP400	2-5	●		0,25 μm	±1,00 μm	200 mm	●	△			1/2 AA
	OMP600		●		0,25 μm	±1,00 μm	200 mm	●	△			AA
	RMP400			●	0,25 μm	±1,00 μm	200 mm	●		●		1/2 AA
	RMP600			●	0,25 μm	±1,00 μm	200 mm	●		●	●	AA
	MP250			●	0,25 μm	±1,00 μm	100 mm	N/D				N/D
Sonde di scansione	OSP60	2-6	●				150 mm	N/D				AA
Altro	Centratore JCP	2-34		◇	1,00 μm		42,75 mm	N/D				LR

△ Funzione impostabile sul ricevitore/interfaccia

◇ JCP1 – Indicazione visiva del contatto con il pezzo, JCP30C – uscita via cavo

* Per ulteriori informazioni, vedere a pagina 2-5.

Descrizione delle tecnologie di ispezione

Il segreto del successo è di disporre sempre dello strumento più adatto per svolgere il lavoro. I nostri prodotti vengono utilizzati per attività estremamente variegata e per questa ragione abbiamo una gamma di dispositivi molto ampia, in grado di adattarsi a qualsiasi esigenza.

Dai semplici dispositivi prismatici, fino a soluzioni metrologiche in grado di misurare forme complesse, con un'accuratezza inferiore al micron, Renishaw ha un prodotto idoneo a qualsiasi tipo di lavoro. Le varie tipologie di prodotti sono elencate di seguito.

Sonde a cinematica resistiva

In commercio da oltre 40 anni, questi dispositivi sono stati utilizzati da tantissimi costruttori di macchine e da utenti alla ricerca di accuratezza e affidabilità.

L'elemento fondamentale per assicurare la ripetibilità e una buona metrologia del sistema è la capacità del meccanismo della sonda di ritornare sempre nella stessa posizione dopo la deflessione dello stilo. Le sonde standard Renishaw garantiscono questa ripetibilità entro 1 µm.

Dal semplice rilevamento del tagliente fino all'allineamento dei pezzi e alla calibrazione in macchina, questa tecnologia è disponibile in tutti i prodotti Renishaw miniaturizzati, ultracompatti e compatti.

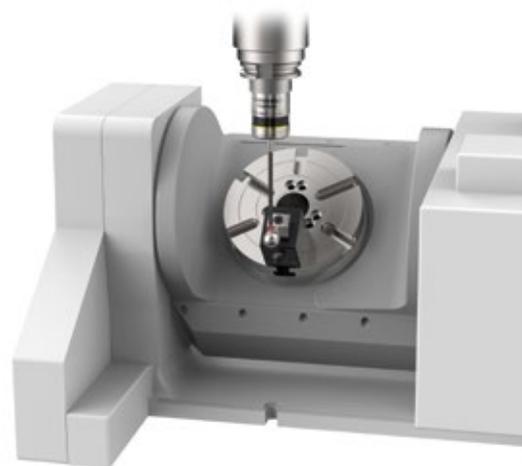


Sonde estensimetriche

Queste sonde brevettate sfruttano sempre un meccanismo cinematico, ma includono un sistema di rilevamento estensimetrico. Solo le sonde Renishaw che riportano il marchio RENGAGE™ utilizzano questa tecnologia.

L'eccezionale accuratezza e ripetibilità di questa tecnologia la rendono la scelta ottimale per operazioni di misura e di calibrazione su macchine complesse e a 5 assi.

Le sonde estensimetriche funzionano al meglio se utilizzate in combinazione con macchine multiasse di alta gamma e per tale ragione oggi iniziano ad essere sempre più diffuse.



Tecnologia di scansione

Le sonde di scansione Renishaw con tecnologia SPRINT™ includono un esclusivo sensore 3D e due molle planari che assicurano misure estremamente accurate, anche con una velocità di avanzamento sostenuta.

Si tratta di sonde che rispondono benissimo alle variazioni della superficie e sono quindi ideali per la misura rapida e accurata di superfici complesse, prismatiche e a forma libera.

La sonda OSP60 con tecnologia SPRINT può funzionare anche come tastatore a contatto e attualmente viene utilizzata dalle più grandi aziende mondiali in campo automobilistico, aerospace, petrolifero e dai costruttori di macchine utensili.

Nelle pagine seguenti vengono descritti i design e i principi di funzionamento di queste tecnologie.

Tecnologia consigliata

Applicazione	Cinematica	Estensimetrica	Scansione
Preparazione dei processi	●	●	●
Controllo in processo	●	●	●
Verifica in macchina	●	●	●
Calibrazione 5 assi		●	●
Kit combinato tastatore pezzo / sonda di presetting utensile	●	●	●
Misura 3D a forma libera		●	●

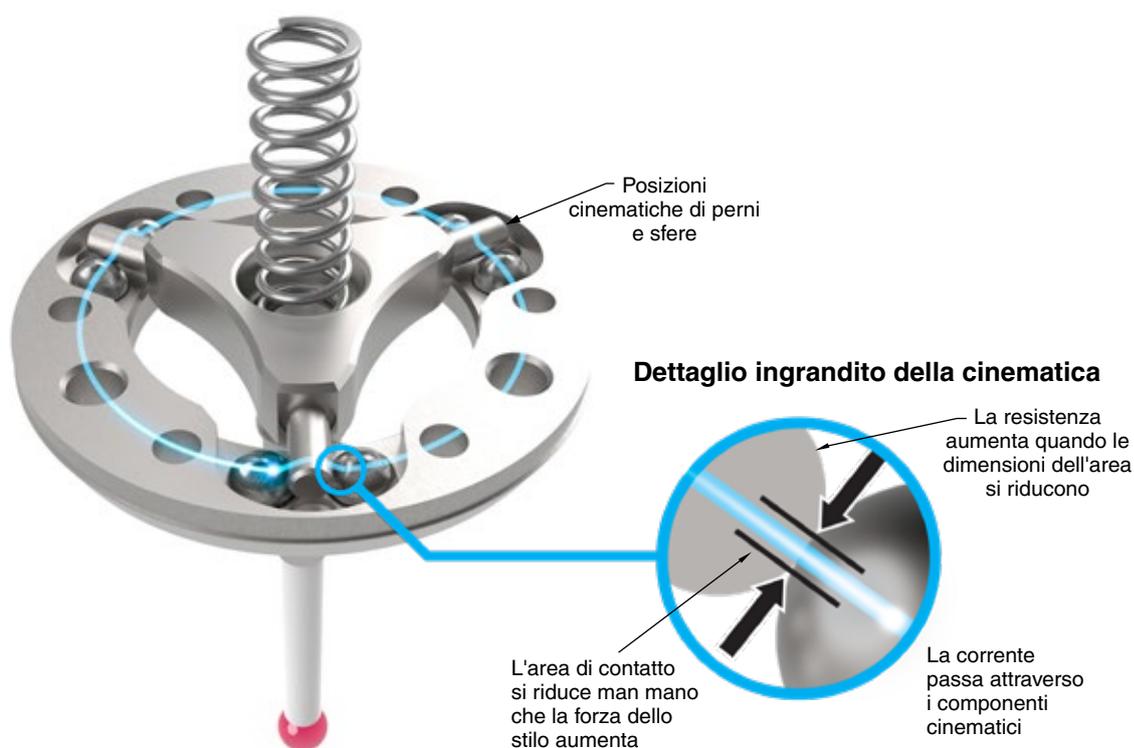
Considerazioni			
Ripetibilità	1,0 µm 2σ	0,25 µm 2σ	
Caratteristica di attivazione	Lobing	Lobing minimo	
Lunghezza massima dello stilo	In genere ~ 100 mm	In genere ~ 200 mm	In genere ~ 150 mm

Design delle sonde a cinematica resistiva

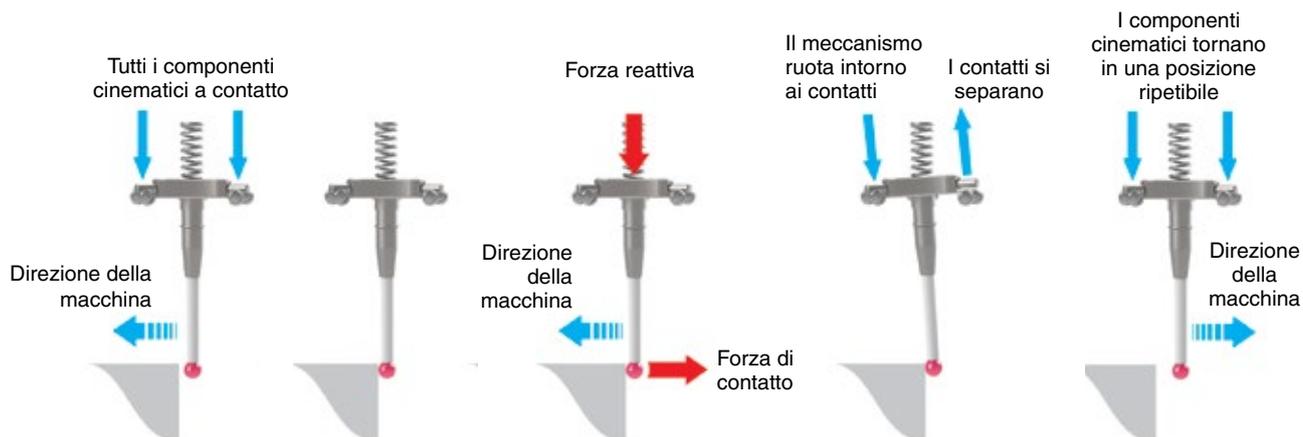
Tre perni equidistanti sono posizionati su sei sfere in carburo di tungsteno per fornire sei punti di contatto in una posizione cinematica. I contatti costituiscono un circuito elettrico. Il meccanismo ha una molla precaricata che consente la deflessione quando lo stilo della sonda viene a contatto con il pezzo e permette alla sonda di tornare alla stessa posizione, con una tolleranza di $1 \mu\text{m}$ 2σ , se lo spazio è libero (non si verificano contatti).

Con la molla sotto carico, vengono create aree di contatto che consentono il flusso della corrente. Le forze reattive presenti nel meccanismo della sonda riducono alcune aree di contatto, accrescendo la resistenza di tali elementi.

Al momento del contatto con il pezzo, la forza variabile sull'area viene misurata come variazione nella resistenza elettrica. Quando si raggiunge la soglia definita, la sonda genera un segnale.



Di seguito vengono mostrate le varie fasi della generazione del segnale, sulla base del principio cinematico descritto in precedenza. La ripetibilità di riposizionamento del meccanismo rappresenta un elemento chiave del processo ed è fondamentale per una metrologia affidabile.



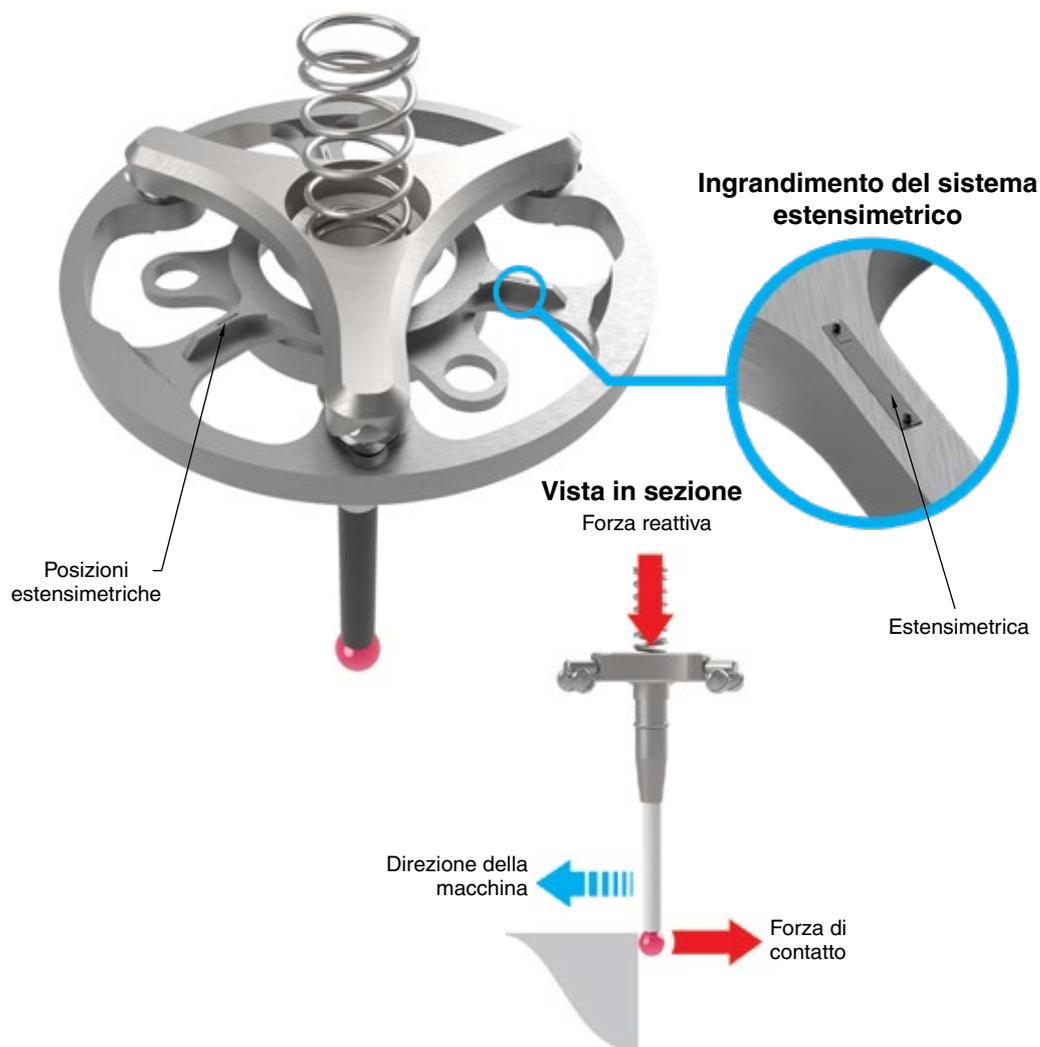
Design delle sonde estensimetriche

Le sonde RENGAGE™, brevettate da Renishaw, sono frutto di anni di costante innovazione. Incorporano una tecnologia estensimetrica di provata affidabilità ed elettroniche ultracompatte per prestazioni e capacità che non temono rivali. Queste sonde sono adatte per un'ampia gamma di applicazioni su macchine utensili e superano le limitazioni legate alle prestazioni 3D che affliggono molte altre sonde. Solo le sonde Renishaw MP250, OMP400, OMP600, RMP400 e RMP600 includono questo tipo di tecnologia.

I componenti estensimetrici sono posizionati su micro supporti progettati con estrema attenzione e montati sulla struttura della sonda, ma rimanendo contemporaneamente separati dal meccanismo cinematico. La disposizione di tali componenti consente di rilevare tutte le forze dello stilo.

Quando si raggiunge il livello di soglia in una direzione qualsiasi, viene generato un segnale di trigger con forze decisamente inferiori rispetto a quelle necessarie per le sonde convenzionali. Le sonde con tecnologia RENGAGE sfruttano il meccanismo cinematico sviluppato da Renishaw per conservare la posizione. Tale sistema garantisce la ripetibilità del posizionamento, così importante per l'accuratezza della metrologia.

Il rilevamento è completamente indipendente dal meccanismo cinematico della sonda. I dispositivi con tecnologia RENGAGE sono caratterizzati da bassa forza, elevata ripetibilità e una caratteristica di comportamento costante, tutti fattori che non sono ottenibili con sonde dal design convenzionale.



L'utilizzo di questa tecnologia consente di eliminare fino al 90% gli errori di lobing*. Nelle applicazioni a due assi, tale riduzione rende superflue le operazioni di calibrazione, mentre nelle applicazioni a tre assi o con geometrie complesse garantisce prestazioni assolutamente impareggiabili.

* Il lobing è una caratteristica di tutte le sonde ed è causato dalla flessione dello stilo e dal movimento del meccanismo della sonda prima che questa registri il contatto con una superficie.

Design delle sonde di scansione

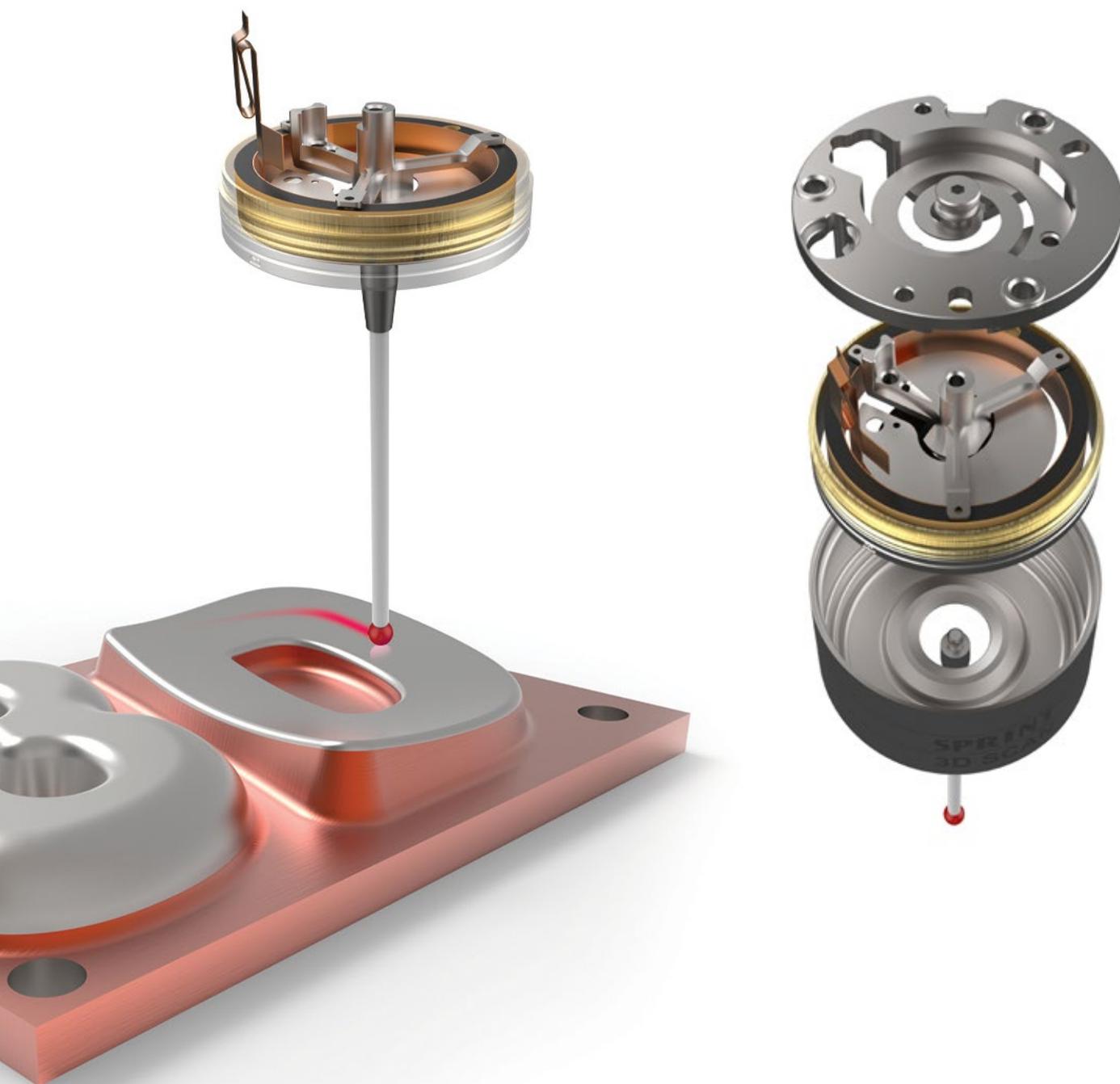
La sonda OSP60 ha un esclusivo design con sensore 3D e sfrutta la tecnologia SPRINT™ per assicurare velocità e accuratezza nelle ispezioni a contatto e in scansione sulle macchine CNC.

Per OSP60 è stato adottato un design con due molle planari che consente di misurare la direzione e l'ampiezza della deflessione. In questo modo, la sonda può rispondere in modo ottimale alle variazioni della superficie, abilitando misure veloci e accurate di superfici complesse, prismatiche e a forma libera.

Due anelli concentrici sono montati all'interno della sonda: uno fissato al corpo e un secondo, fissato sul supporto, che si sposta insieme allo stilo. I circuiti di questi anelli vengono monitorati e le misure di capacità consentono di misurare con accuratezza le deflessioni della punta dello stilo della sonda.

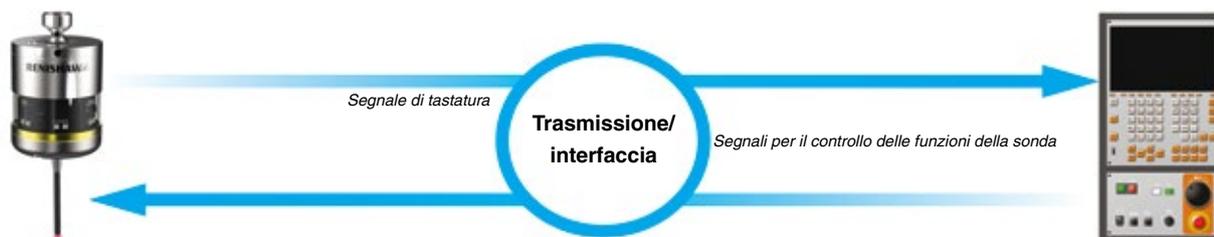
OSP60 è stata progettata per fornire ogni secondo 1.000 punti dati 3D su XYZ ed è compatibile con il software SupaScan e con il pacchetto di scansione Productivity+™.

Se utilizzata insieme all'apposito pacchetto software Inspection Plus, OSP60 è in grado di funzionare anche come sonda a contatto.



Descrizione dei sistemi di trasmissione

Le sonde e i controlli CNC comunicano in modo bidirezionale.



Il passaggio di tali segnali viene gestito da un sistema di trasmissione, la cui scelta dipende dalla sonda, dal tipo di macchina e dall'applicazione.

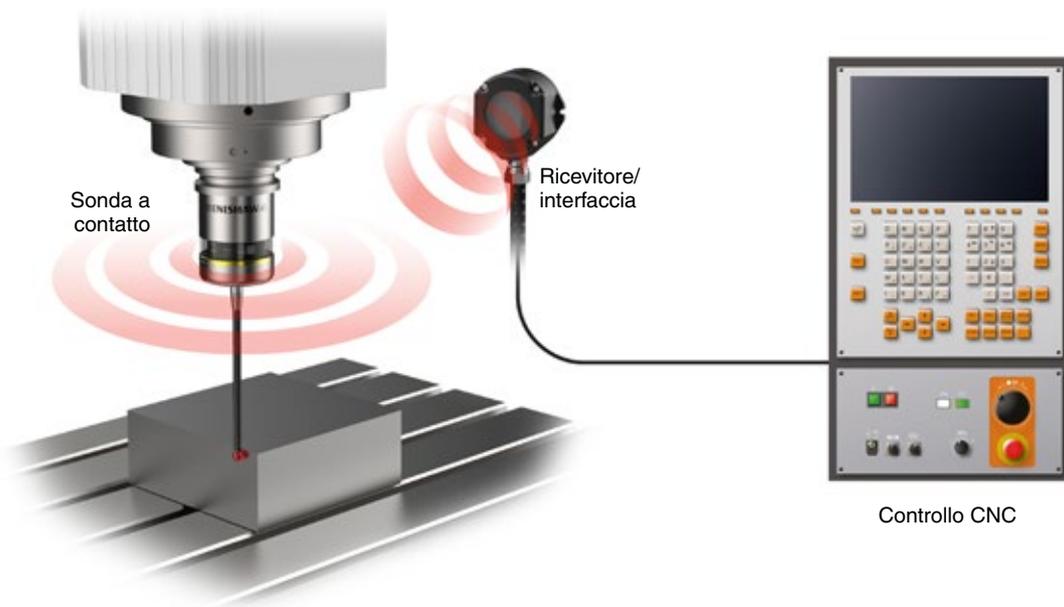
Le sonde Renishaw sfruttano principalmente tre tipi di trasmissione: ottica, radio (entrambe wireless) e via cavo (con connessione diretta al controllo della macchina utensile).

Tipo di trasmissione		Ricevitori/interfacce					Sistemi ottici con interfaccia separata		
		Ottici		Radio	Via cavo				
Pagina		2-8		2-9	2-10		2-8		
Prodotti		OMI-2 e varianti	OMM-2C	FMI-Q	MI 8-4	HSI	HSI-C	Uscita Con OMM-2	OSI-S con OMM-S
Sonde cinematiche	OMP40-2	●	●					●	
	OMP40M	●	●					●	
	OLP40	●	●					●	
	OMP60	●	●					●	
	OMP60M	●	●					●	
	RMP40			●					
	RMP40M			●					
	RLP40			●					
	RMP60			●					
	RMP60M			●					
	LP2 e varianti	△	△	◇	●	●	●	△	
MP11	Collegamento diretto via cavo con il controllo della macchina utensile.								
Sonde estensimetriche	OMP400	●	●					●	
	RMP400			●					
	OMP600	●	●					●	
	RMP600			●					
	MP250					●	●		
Sonde di scansione	OSP60							●	
Altro	Centratore JCP	Non necessario, la versione JCP30C si collega direttamente all'ingresso tastatore del visualizzatore digitale.							

△ se utilizzato con OMP40M o OMP60M
◇ Se utilizzato con RMP40M o RMP60M

Nelle pagine successive vengono proposti alcuni esempi dei vari sistemi.

Sistemi a trasmissione ottica



I sistemi Renishaw a trasmissione ottica utilizzano una tecnologia a infrarossi per inviare le informazioni dalla sonda al controllo della macchina e includono i seguenti componenti:

Sonda

La sonda riceve segnali dal controllo della macchina e trasmette segnali sul proprio stato operativo. Sono previste due modalità di funzionamento: "standby" e "operativa". In modalità standby la sonda trasmette e riceve periodicamente e rimane in attesa del segnale per passare alla modalità operativa. In modalità operativa trasmette al ricevitore informazioni sullo stato tastatore, incluso lo stato della batteria.

Ricevitore/interfaccia

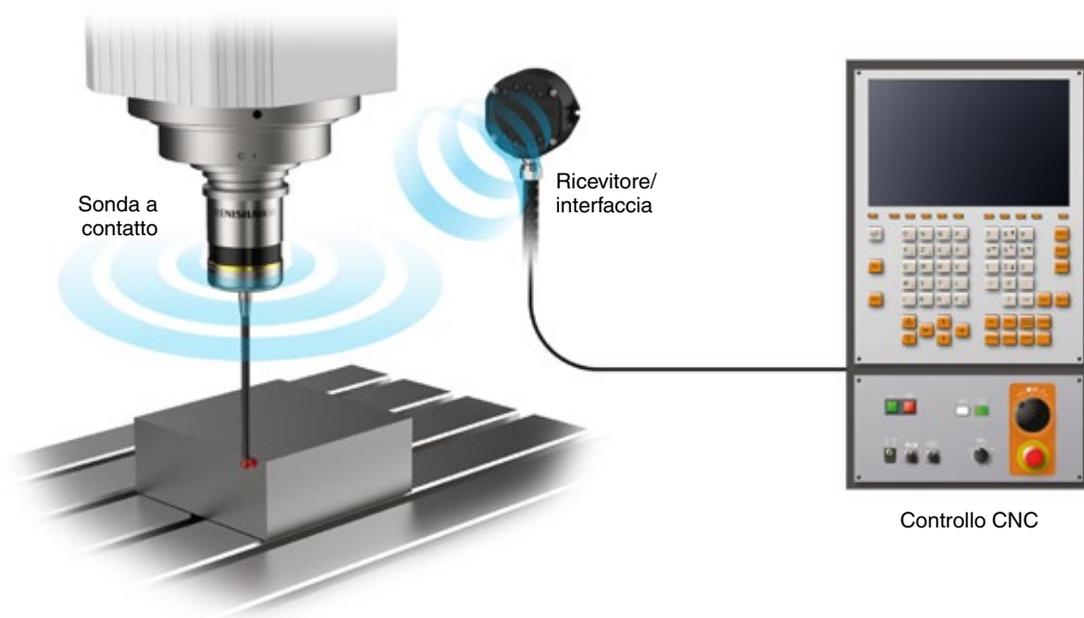
Renishaw fornisce vari modelli di interfaccia, ciascuno specifico per una diversa applicazione. I sistemi di ultima generazione adottano una trasmissione ottica modulata per eliminare i rischi di interferenze luminose da fonti esterne e assicurare comunicazioni affidabili.

I sistemi possono essere configurati per l'uso con macchine utensili di piccole dimensioni e utilizzare fino a tre sonde con un'unica interfaccia.

Le interfacce ottiche Renishaw includono indicatori luminosi e/o acustici che forniscono all'operatore informazioni chiare e semplici sullo stato della sonda, sull'alimentazione, sullo stato della batteria e sulla diagnostica degli errori.



Sistemi di trasmissione radio



I sistemi Renishaw con trasmissione radio inviano le informazioni dalla sonda al controllo della macchina e includono i seguenti componenti:

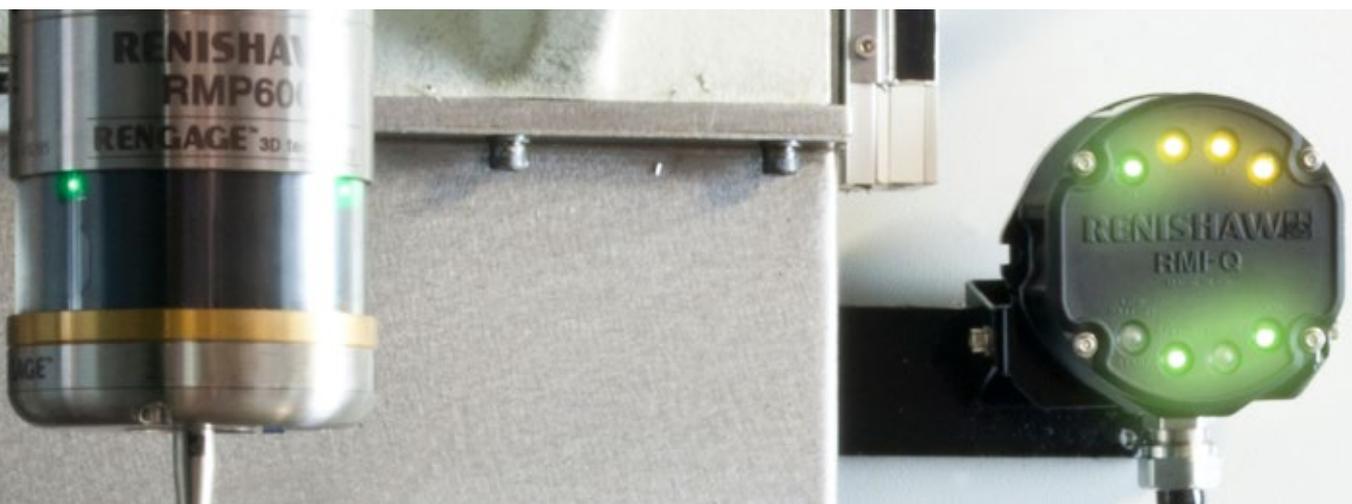
Sonda

La sonda riceve segnali dal controllo macchina e trasmette segnali sul proprio stato operativo. Sono previste due modalità di funzionamento: "standby" e "operativa". In modalità standby la sonda trasmette e riceve periodicamente e rimane in attesa del segnale per passare alla modalità operativa. In modalità operativa trasmette al ricevitore informazioni sullo stato tastatore, incluso lo stato della batteria.

Ricevitore/interfaccia

Il dispositivo combinato che include interfaccia e antenna converte le informazioni ottenute con i segnali della sonda in una forma compatibile con il controllo della macchina utensile. Questa tecnologia risulta particolarmente adatta per macchine di grandi dimensioni e/o applicazioni in cui non è possibile garantire una linea visiva fra sonda e interfaccia. Con la tecnologia di trasmissione radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS), il sistema salta da un canale all'altro, assicurando comunicazioni radio libere da interferenze.

Le interfacce radio Renishaw includono indicatori luminosi e/o acustici che forniscono all'operatore informazioni chiare e semplici sullo stato della sonda, sull'alimentazione, sullo stato della batteria e sulla diagnostica degli errori.



Sistemi a trasmissione del segnale via cavo



Una sonda via cavo sfrutta il sistema di trasmissione più semplice e di solito include i seguenti elementi:

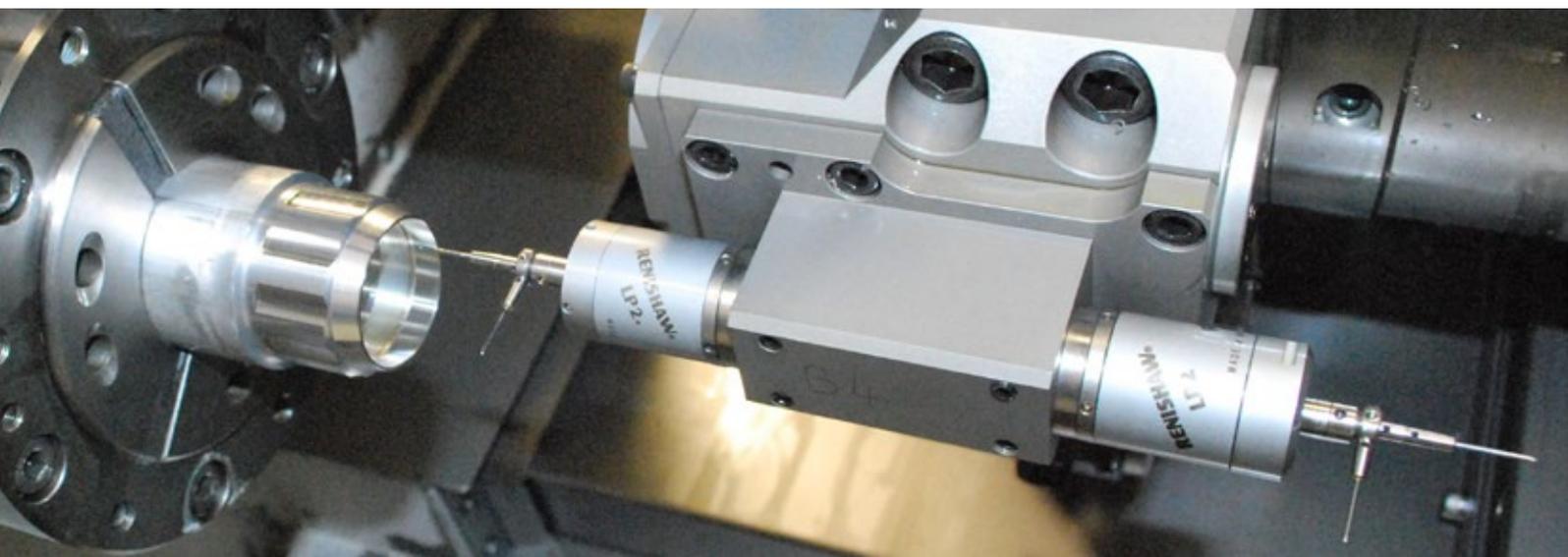
Sonda

Un cavo di segnale che collega la sonda a un'interfaccia macchina e fornisce contemporaneamente l'alimentazione.

Interfaccia

L'interfaccia serve a convertire i segnali della sonda di ispezione in uscite SSR senza tensione da trasmettere al controllo della macchina utensile.

I sistemi a trasmissione via cavo sono ideali per macchine utensili in cui la sonda rimane montata costantemente.



Sistemi di trasmissione a sonde multiple

La diversità e la capacità dei sistemi di trasmissione Renishaw rendono possibile l'utilizzo di più sonde in varie combinazioni, che possono essere usate per l'ispezione del pezzo o per il presetting utensili. La tabella di seguito riporta gli esempi più comuni, con diversi tipi di trasmissione. Sono comunque possibili altre varianti.

Sistema a sonde multiple	Numero massimo di sonde	Interfaccia	Tipo di sonda *
Due sonde ottiche	2	OMI-2T	OMP60, OMP600, OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40
Sonde ottiche multiple	3	OSI con OMM-2 oppure OMM-2C	OMP60, OMP600 OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40 OTS
Sonde radio multiple	4	RMI-Q	RMP40, RMP40M, RMP400, RLP40 RMP60, RMP60M RMP600 RTS

* *Qualsiasi combinazione*

Esempi pratici di applicazioni che utilizzano più sonde Renishaw:

1. Due o più sonde con stili differenti per l'ispezione in-process di elementi diversi.
2. Una sonda ad elevata accuratezza, con tecnologia RENGAGE™, per la calibrazione della macchina e una sonda standard per l'impostazione pezzo, la calibrazione in-process e la verifica del pezzo.
3. Più sonde e sistemi di presetting utensili per combinare l'impostazione pezzo automatica, la calibrazione in-process e il presetting utensili.



Esempi di combinazioni a dimostrazione della grande flessibilità delle sonde a trasmissione radio di Renishaw

Selezione sonda

Questa tabella può essere utile per capire quale sonda sia la più indicata per una specifica applicazione.

Tipi di macchine			Centri di lavoro CNC verticali			Centri di lavoro CNC orizzontali			Centri di lavoro CNC gantry	Macchine manuali	
Prodotti		Dimensioni della macchina Pagina	S *	M *	L *	S *	M *	L *	Tutti	Tutti	
Sonde cinematiche	OMP40-2	2-14	●	●		●	●				
	OMP40M	2-20	●	●		●	●				
	OLP40	2-16									
	OMP60	2-18		●	●		●	●			
	OMP60M	2-20		●	●		●	●			
	RMP40	2-24	●	●		●	●				
	RMP40M	2-30	●	●		●	●				
	RLP40	2-26									
	RMP60	2-28		●	●		●	●	●		
	RMP60M	2-30		●	●		●	●	●		
	LP2 e varianti	2-34	●	●	●	●	●	●			
	MP11	2-36								●	
Sonde estensimetriche	OMP400	2-40	●	●		●	●				
	OMP600	2-42		●	●		●	●			
	RMP400	2-44	●	●		●	●				
	RMP600	2-46		●	●		●	●	●		
	MP250	2-48									
Sonde di scansione	OSP60	2-54	●	●	●	●	●	●			
Altro	Centratore JCP	2-38								●	
* Dimensioni della tavola		Piccole Dimensioni della tavola < 700 mm × 600 mm	Medio Dimensioni della tavola < 1200 mm × 600 mm			Grande Dimensioni della tavola > 1200 mm × 600 mm					

Nella pagina successiva sono riportati altri tipi di macchine.

Selezione sonde (continua)

Tipi di macchine			Torni CNC			Macchine CNC multi-funzione			Rettificatrici CNC
									
Prodotti	Dimensioni della macchina	Pagina	S §	M §	L §	S ‡	M ‡	L ‡	Tutti
Sonde cinematiche	OMP40-2	2-14				●			
	OMP40M	2-20	●	●		●			
	OLP40	2-16	●	●		●			
	OMP60	2-18				●	●		
	OMP60M	2-20				●	●		
	RMP40	2-24				●	●		
	RMP40M	2-30	●	●	●	●	●		
	RLP40	2-26	●	●	●	●	●		
	RMP60	2-28					●	●	
	RMP60M	2-30					●	●	
	LP2 e varianti	2-34	●	●	●	●	●	●	●
	MP11	2-36							
Sonde estensimetriche	OMP400	2-40				●			
	OMP600	2-42				●	●	●	
	RMP400	2-44				●			
	RMP600	2-46				●	●	●	
	MP250	2-48							●
Sonde di scansione	OSP60	2-54	△	△	△	●	●	●	△
Altro	Centratore JCP	2-38							
Tipo e dimensioni della macchina		Piccole			Medio			Grande	
§ Torni CNC		Diametro mandrino da 6 a 8 pollici o inferiore			Diametro mandrino da 10 a 15 pollici			Diametro mandrino da 18 a 24 pollici	
‡ Macchine CNC multi-tasking		Portata operativa < 1500 mm			Portata operativa < 3500 mm			Portata operativa > 3500 mm	
△ Richiede gli assi XYZ per la calibrazione									

OMP40-2

Sonda a contatto 3D ultracompatta a trasmissione ottica del segnale. Adatta per l'impostazione e la misura del pezzo su centri di lavoro medio-piccoli e su fresatrici ad alta velocità dotate di attacchi HSK di piccola taglia.

La compatibilità con tutti i ricevitori ottici Renishaw consente agli utenti di aggiornare senza problemi eventuali installazioni preesistenti.

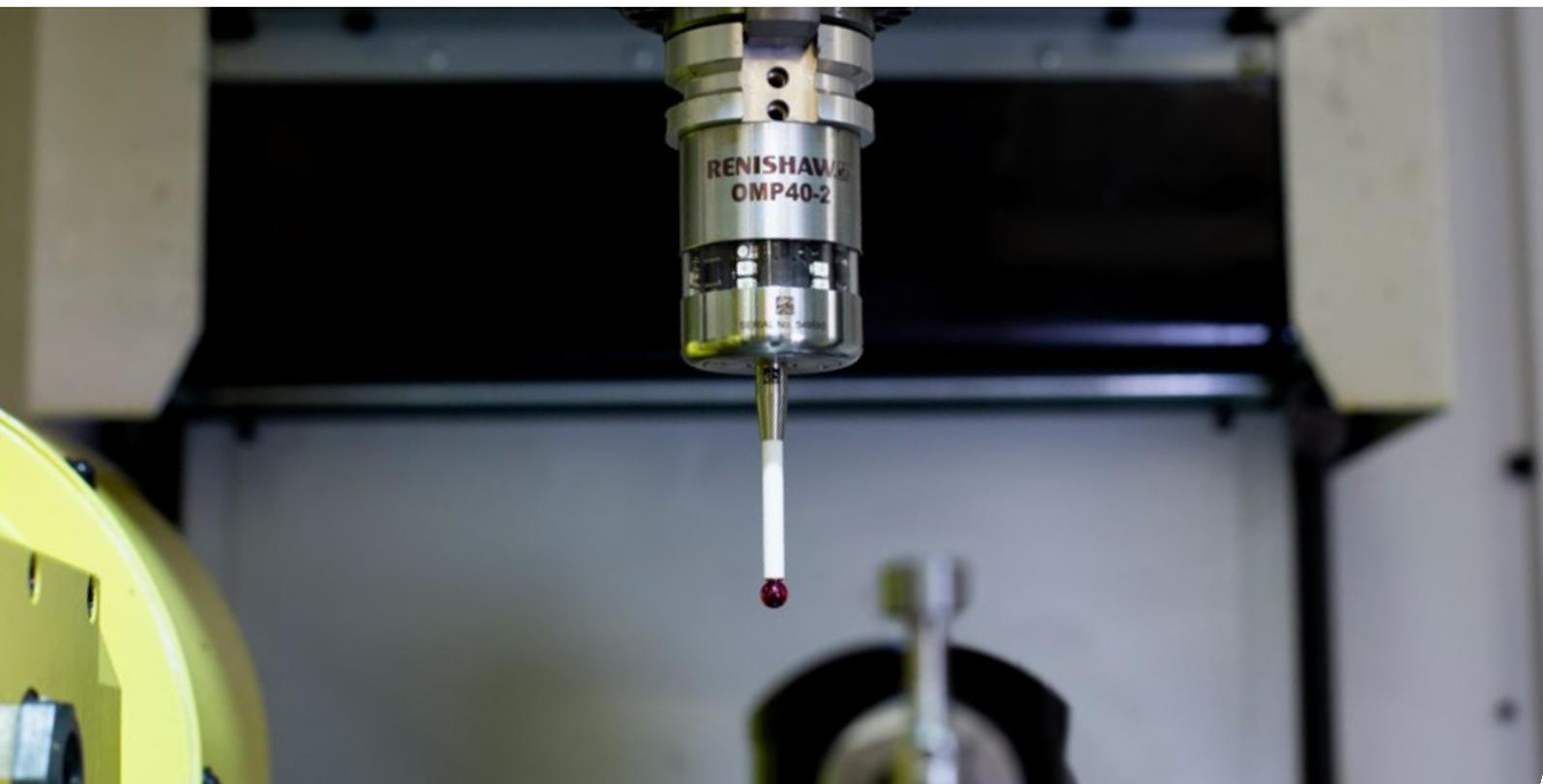


Vantaggi e funzioni principali:

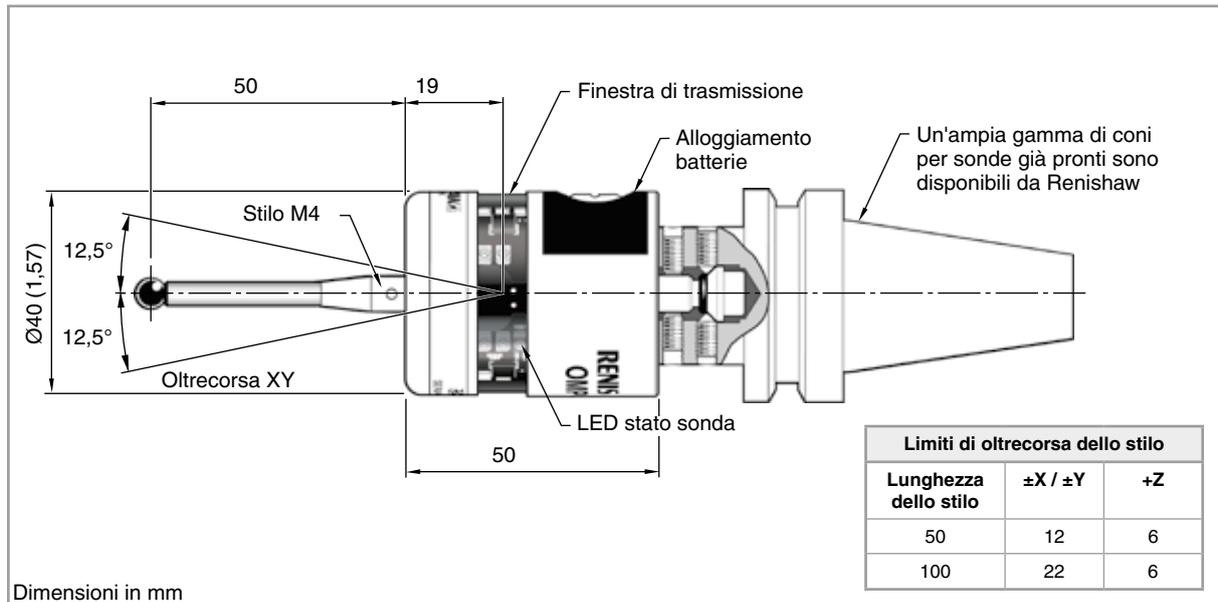
- Design cinematico di provata affidabilità
- Eccellente resistenza alle interferenze luminose, grazie alla trasmissione ottica modulata
- Campo di trasmissione a 360°
- Design ultracompatto
- Ripetibilità: 1,00 μm 2 σ

// In passato ci volevano anche 1,5 ore per impostare un lavoro che richiedeva complessivamente 4,5 ore di lavorazione. Si trattava di un rapporto inaccettabile. Ora, riusciamo a eseguire le stesse impostazioni in 10 minuti, recuperando 1 ora e 20 minuti che possiamo dedicare ad attività remunerative di taglio.

//
Sewtec Automation (Regno Unito)



Dimensioni



Specifiche di OMP40-2

Impostazione ottica	Modulata	Standard
Applicazione principale	Misura e centratura pezzo su centri di lavoro medio-piccoli e macchine multi-tasking di piccole dimensioni.	
Tipo di trasmissione	Trasmissione ottica a infrarossi a 360° (modulata o standard)	
Interfacce compatibili	OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oppure OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI oppure OMM / MI 12
Portata operativa	Fino a 5 m	
Stili consigliati	Ceramica, lunghezza 50 mm	
Peso senza cono (batterie incluse)	250 g	
Opzioni di accensione/spegnimento	Accensione ottica →	Spegnimento ottico
	Accensione ottica →	Spegnimento con timer
Durata delle batterie (2 x ½ AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby 250 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.	Utilizzo continuo 230 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
		270 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità unidirezionale	1,00 µm 2σ (vedere la nota 1)	
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3) forza bassa XY forza alta XY direzione +Z	0,50 N, 51 gf 0,90 N, 92 gf 5,85 N, 597 gf	
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 480 mm/min (18,9 in/min) con uno stilo di 50 mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/omp40-2

OLP40

Sonda a contatto 3D ultracompatta a trasmissione ottica del segnale, per l'impostazione del pezzo. È stata sviluppata in modo specifico con un vetro rinforzato per garantire maggiore robustezza quando viene installata all'interno di torni o rettificatrici.

La compatibilità con tutti i ricevitori ottici Renishaw consente agli utenti di aggiornare senza problemi eventuali installazioni preesistenti.



Vantaggi e funzioni principali:

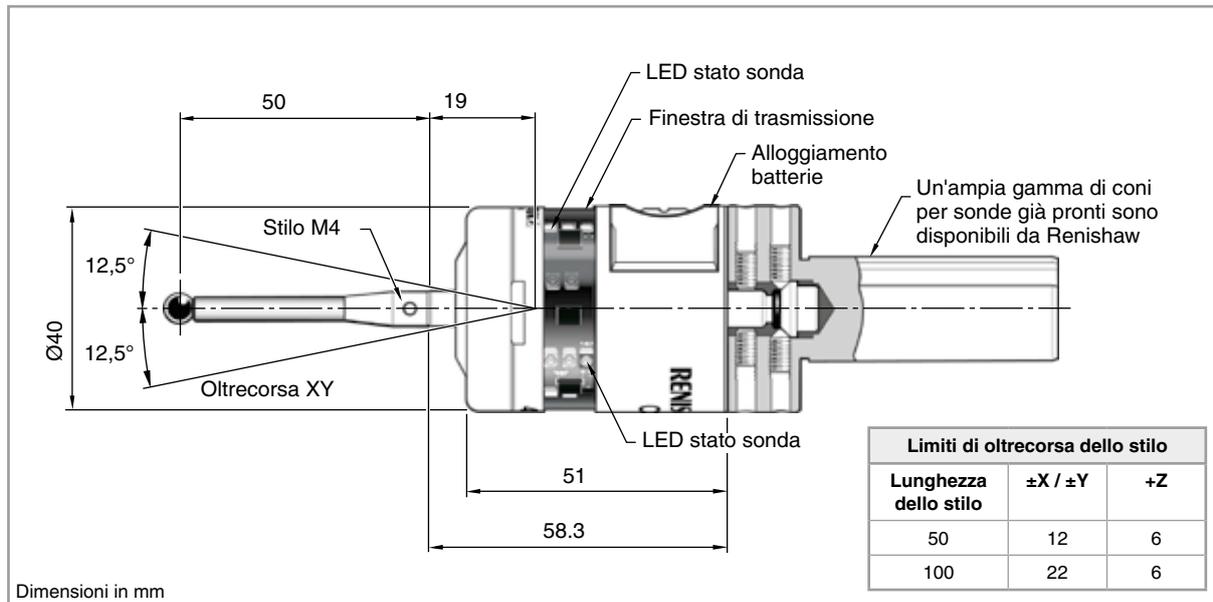
- Design cinematico di provata affidabilità
- Eccellente resistenza alle interferenze luminose, grazie alla trasmissione ottica modulata
- Campo di trasmissione a 360°
- Design ultracompatto
- Maggiore protezione ambientale
- Ripetibilità: 1,00 μm 2 σ

Uno dei pezzi che producevamo richiedeva 35 minuti per le ispezioni in processo. Era chiaramente necessaria una riduzione dei tempi. Con l'introduzione di un ciclo di tastatura, i tempi delle ispezioni si sono ridotti a circa 6 minuti.

Castle Precision (Regno Unito)



Dimensioni



Specifiche di OLP40

Impostazione ottica		Modulata	Standard
Applicazione principale		Misura e centratura pezzo su tutte le tipologie di tornio e su macchine multi-tasking di piccole dimensioni.	
Tipo di trasmissione		Trasmissione ottica a infrarossi a 360° (modulata o standard)	
Interfacce compatibili		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oppure OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI oppure OMM / MI 12
Portata operativa		Fino a 5 m	
Stili consigliati		Ceramica, lunghezza da 50 a 150 mm	
Peso senza cono (batterie incluse)		277 g	
Opzioni di accensione/spengimento		Accensione ottica →	Spegnimento ottico
		Accensione ottica →	Spegnimento con timer
Durata delle batterie (2 x ½ AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	250 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spengimento.	
	Utilizzo continuo	230 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spengimento.	270 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spengimento.
Direzioni di rilevamento		± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità unidirezionale		1,00 µm (40 µin) 2σ (vedere nota 1)	
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3) forza bassa XY forza alta XY direzione +Z		0,40 N, 41 gf 0,80 N, 82 gf 5,30 N, 540 gf	
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 480 mm/min (18,9 in/min) con uno stilo di 50 mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica, ma si possono apportare modifiche manuali. Per ulteriori dettagli consultare la guida all'installazione di OLP40 (codice Renishaw: H-5625-8504).

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare <https://www.renishaw.it/olp40>

OMP60

Sonda a contatto 3D compatta a trasmissione ottica del segnale. Adatta per l'impostazione del pezzo su una vasta gamma di centri di lavoro medio-grandi.

La compatibilità con tutti i ricevitori ottici Renishaw consente agli utenti di aggiornare senza problemi eventuali installazioni preesistenti.

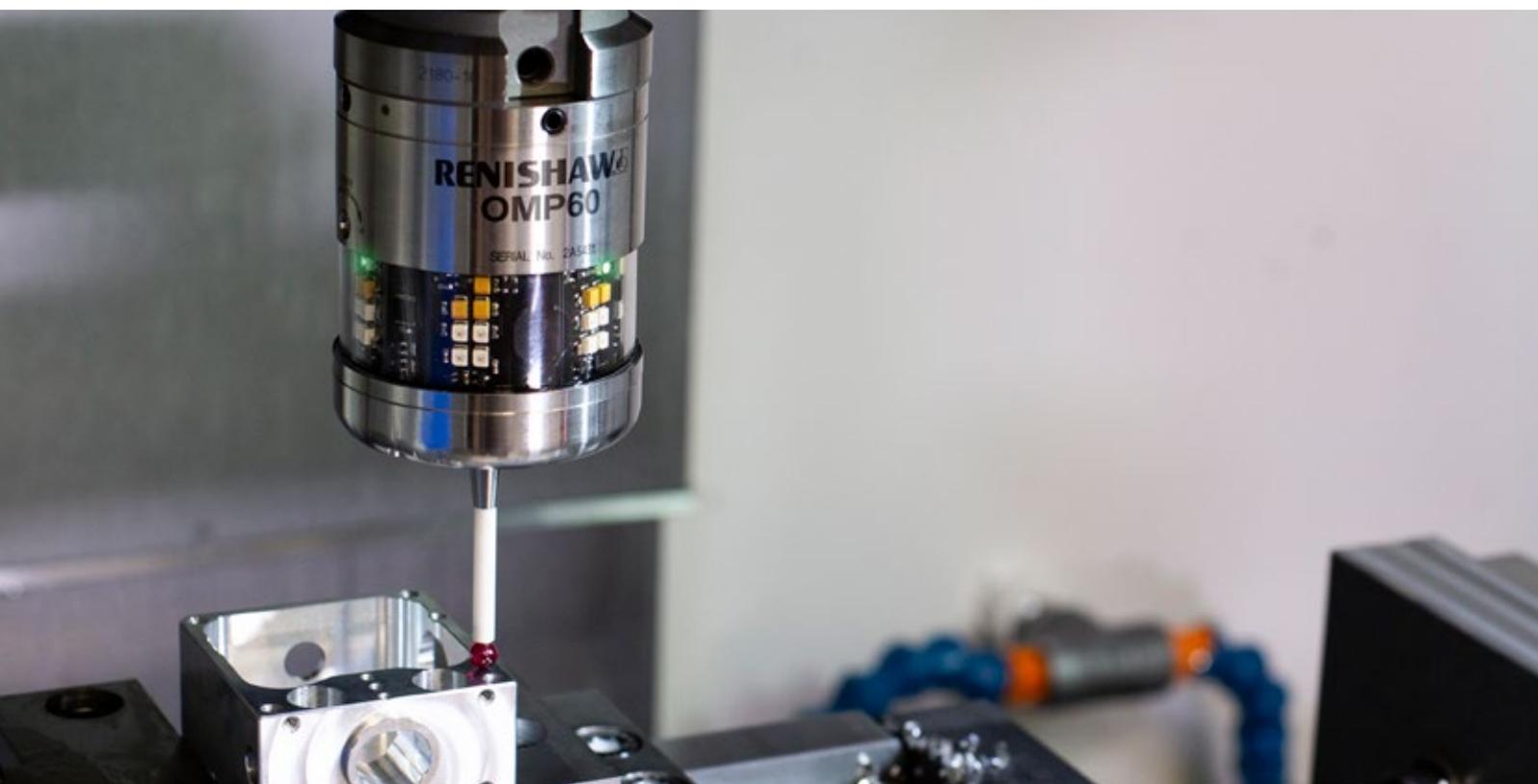


Vantaggi e funzioni principali:

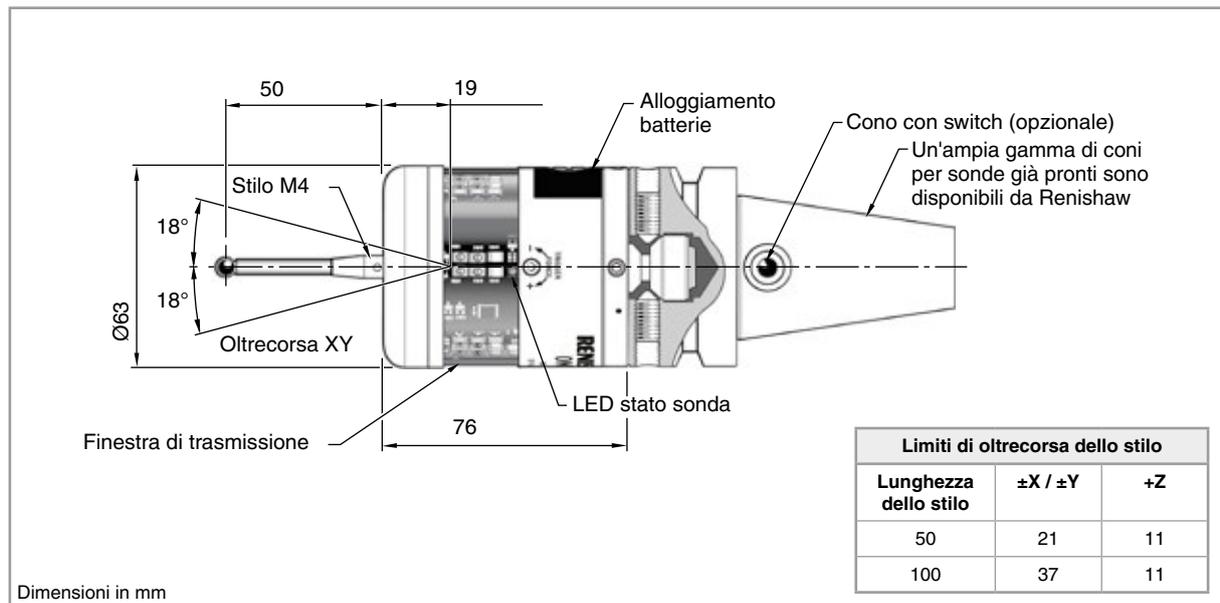
- Design cinematico di provata affidabilità
- Eccellente resistenza alle interferenze luminose, grazie alla trasmissione ottica modulata
- Campo di trasmissione a 360°
- Design compatto
- Varie opzioni di attivazione e possibilità di regolare la forza di deflessione
- Ripetibilità: $1,00 \mu\text{m } 2\sigma$

// Usiamo sistemi di ispezione da oltre 6 anni e in questo modo siamo riusciti a ridurre costi e tempi di ciclo, con vantaggi importanti dal punto di vista del controllo dei processi e della omogeneità dei pezzi prodotti. //

Dunlop Aerospace Braking Systems (Regno Unito)



Dimensioni



Specifiche di OMP60

Impostazione ottica		Modulata	Standard
Applicazione principale		Misura e centratura pezzo su tutte le tipologie di centri di lavoro e su macchine multitasking di dimensioni medio-piccole.	
Tipo di trasmissione		Trasmissione ottica a infrarossi a 360° (modulata o standard)	
Interfacce compatibili		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oppure OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI oppure OMM / MI 12
Portata operativa		Fino a 6 m	
Stili consigliati		Ceramica, lunghezza da 50 a 150 mm	
Peso senza cono (batterie incluse)		885 g	
Opzioni di accensione/spegnimento		Accensione ottica → Accensione a → Accensione mediante switch sul cono →	Spegnimento ottico o con timer Spegnimento a rotazione o con timer Spegnimento mediante switch sul cono
Durata delle batterie (2 × AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	1767 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.	
	Utilizzo continuo bassa potenza	690 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.	880 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento		± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità unidirezionale		1,00 μm 2σ (vedere la nota 1)	
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3) forza bassa XY forza alta XY direzione +Z		0,75 N, 76 gf 1,40 N, 143 gf 5,30 N, 540 gf	
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 480 mm/min (18,9 in/min) con uno stilo di 50 mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica, ma si possono apportare modifiche manuali. Per ulteriori dettagli consultare la guida all'installazione di OMP60 (codice Renishaw: H-4038-8505).

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare <https://www.renishaw.it/olp40>

Sistemi ottici modulari OMP40M e OMP60M

Le versioni modulari consentono alla sonda di ispezionare gli elementi che in genere risultano inaccessibili quando si utilizzano le versioni standard.

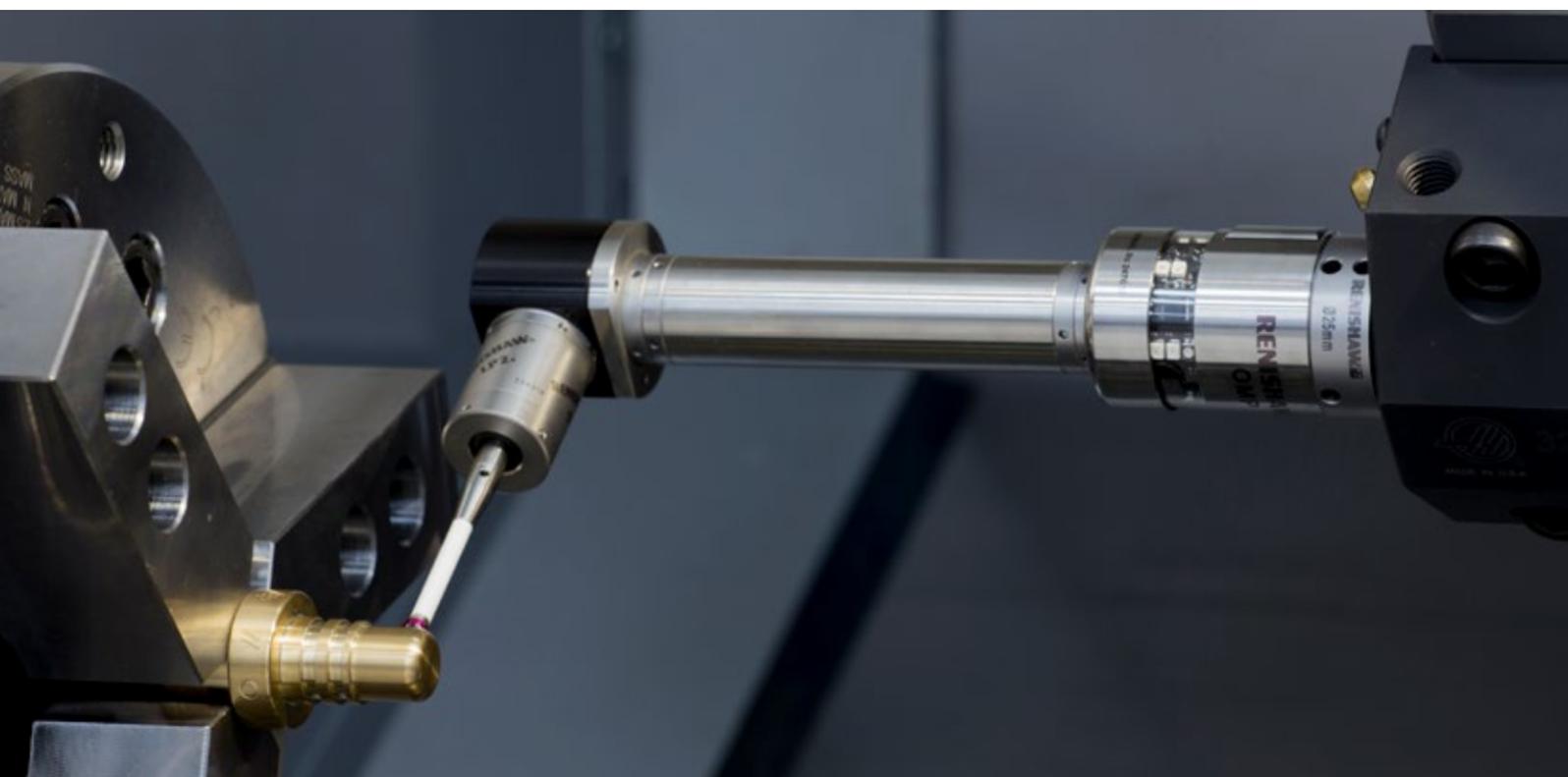
Renishaw produce una serie completa di adattatori, prolunghe e stili con configurazioni speciali, per affrontare anche le sfide più difficili.

OMP40M e OMP60M sono compatibili con tutti i ricevitori ottici Renishaw per consentire agli utenti di aggiornare con facilità le proprie installazioni. Se usato insieme alla più recente interfaccia a trasmissione modulata, questo sistema assicura una resistenza eccellente alle interferenze luminose. La resistenza agli urti e l'ottima impermeabilità permettono di utilizzarlo in ambienti di lavoro particolarmente ostici.

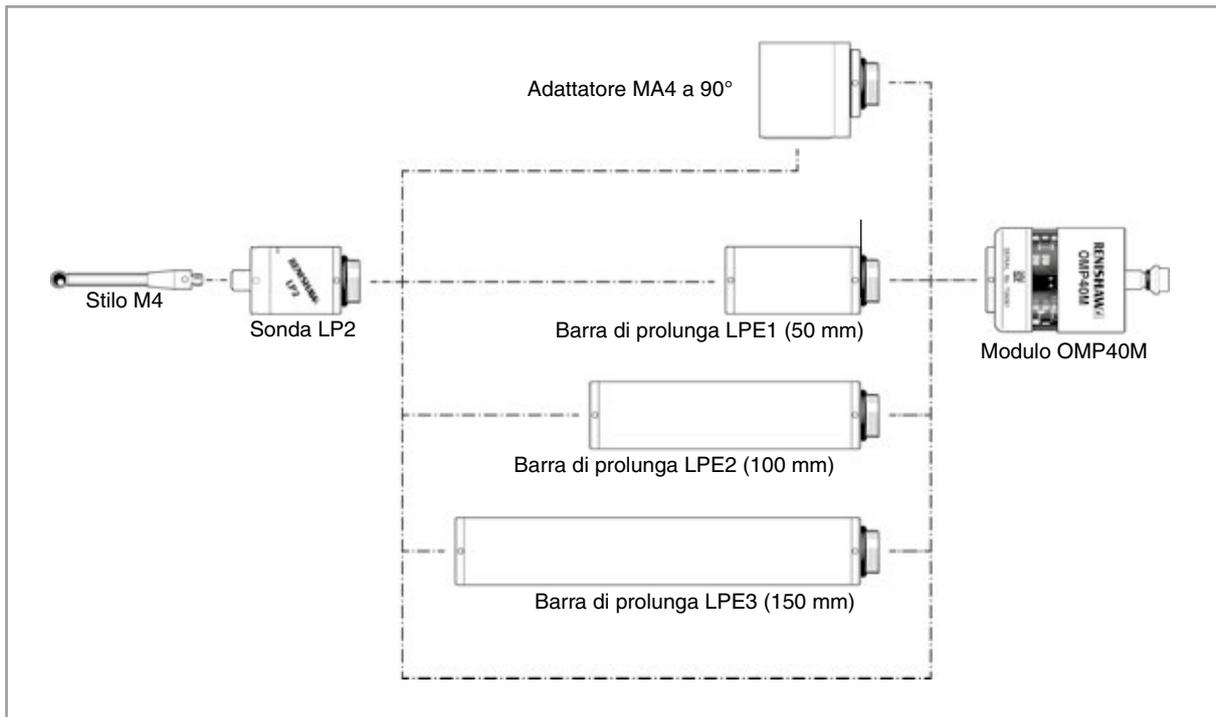


Vantaggi e funzioni principali:

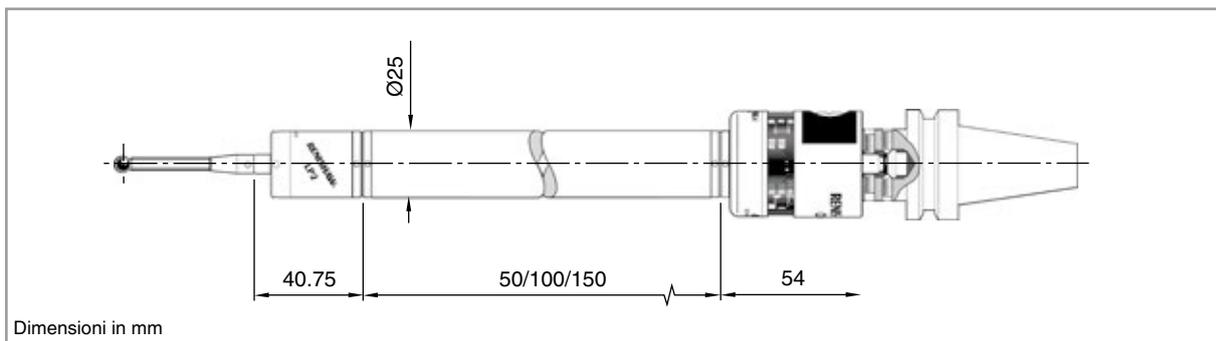
- Design cinematico di provata affidabilità
- Eccellente resistenza alle interferenze luminose, grazie alla trasmissione ottica modulata
- Campo di trasmissione a 360°
- È disponibile una serie completa di adattatori e prolunghe per accedere a tutti gli elementi del pezzo.
- Ripetibilità da 1,00 a 2,00 μm 2σ (in base al tipo di sonda).



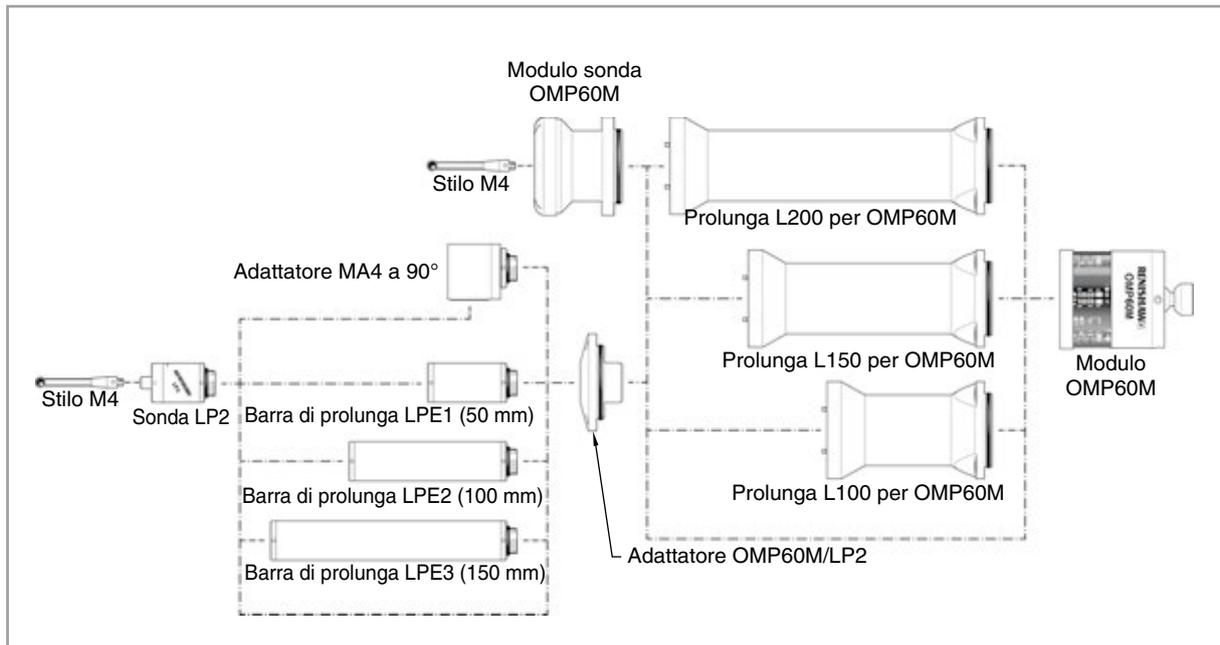
Sistemi modulari OMP40M



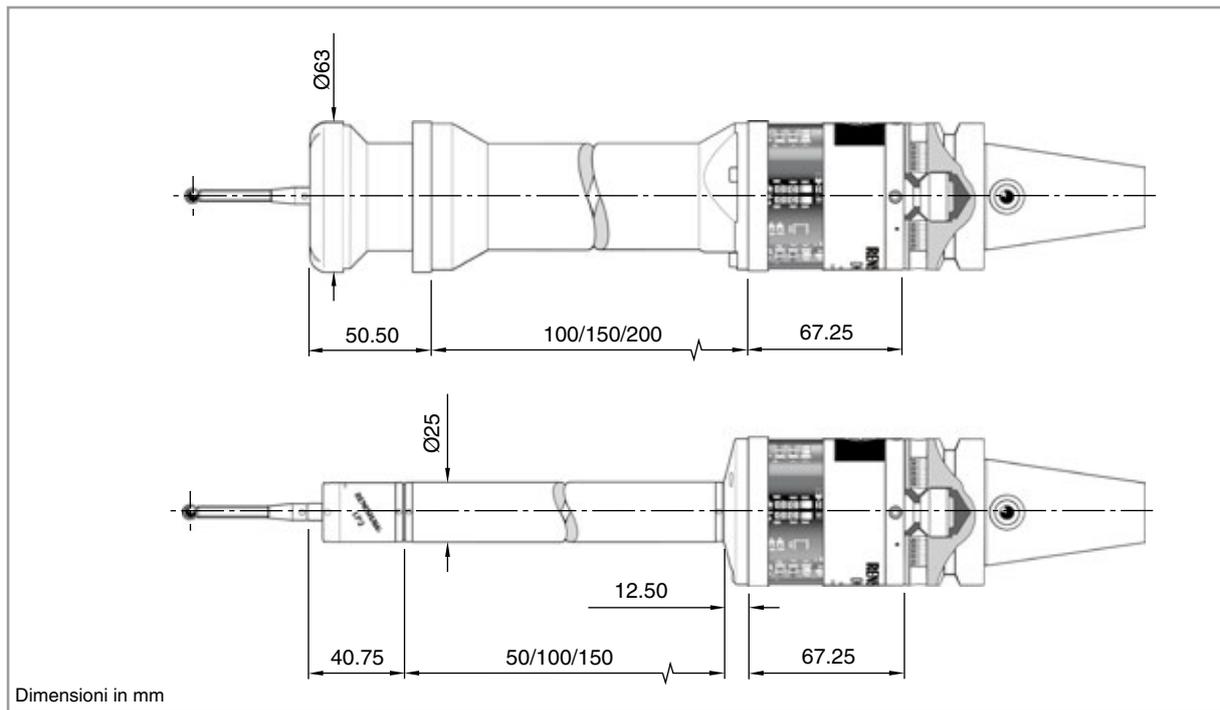
Dimensioni della sonda OMP40M



Sistemi modulari OMP60M



Dimensioni della sonda OMP60M



Specifiche di OMP40M

Impostazione ottica		Modulata	Standard
Applicazione principale		Misura e centratura pezzo su centri di lavoro medio-piccoli e macchine multitasking di piccole dimensioni.	
Tipo di trasmissione		Trasmissione ottica a infrarossi a 360° (modulata o standard)	
Sonde compatibili		LP2 e varianti	
Interfacce compatibili		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oppure OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI oppure OMM / MI 12
Portata operativa		Fino a 5 m	
Stili consigliati		Ceramica, lunghezza da 50 a 150 mm	
Peso senza cono (batterie incluse)		270 g	
Opzioni di accensione/spegnimento		Accensione ottica → Accensione ottica →	Spegnimento ottico Spegnimento con timer
Durata delle batterie (2 × AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	250 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.	
	Utilizzo continuo	230 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.	270 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento		± X, ± Y, +Z	
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento		Da +5° a +55° C	

Specifiche di OMP60M

Impostazione ottica		Modulata	Standard
Applicazione principale		Misura e centratura pezzo su tutte le tipologie di centri di lavoro e su macchine multitasking di dimensioni medio-piccole.	
Tipo di trasmissione		Trasmissione ottica a infrarossi a 360° (modulata o standard)	
Sonde compatibili		LP2 e varianti e modulo sonda OMP60M	
Interfacce compatibili		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oppure OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI oppure OMM / MI 12
Portata operativa		Fino a 6 m	
Stili consigliati		Ceramica, lunghezza da 50 a 150 mm	
Peso senza cono (batterie incluse)		892 g	
Opzioni di accensione/spegnimento		Accensione ottica → Accensione a rotazione → Accensione mediante switch sul cono →	Spegnimento ottico o con timer Spegnimento a rotazione o con timer Spegnimento mediante switch sul cono
Durata delle batterie (2 × AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	1767 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.	
	Utilizzo continuo	690 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.	880 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento		± X, ± Y, +Z	
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C	

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/omp60 o www.renishaw.it/omp40-2

RMP40

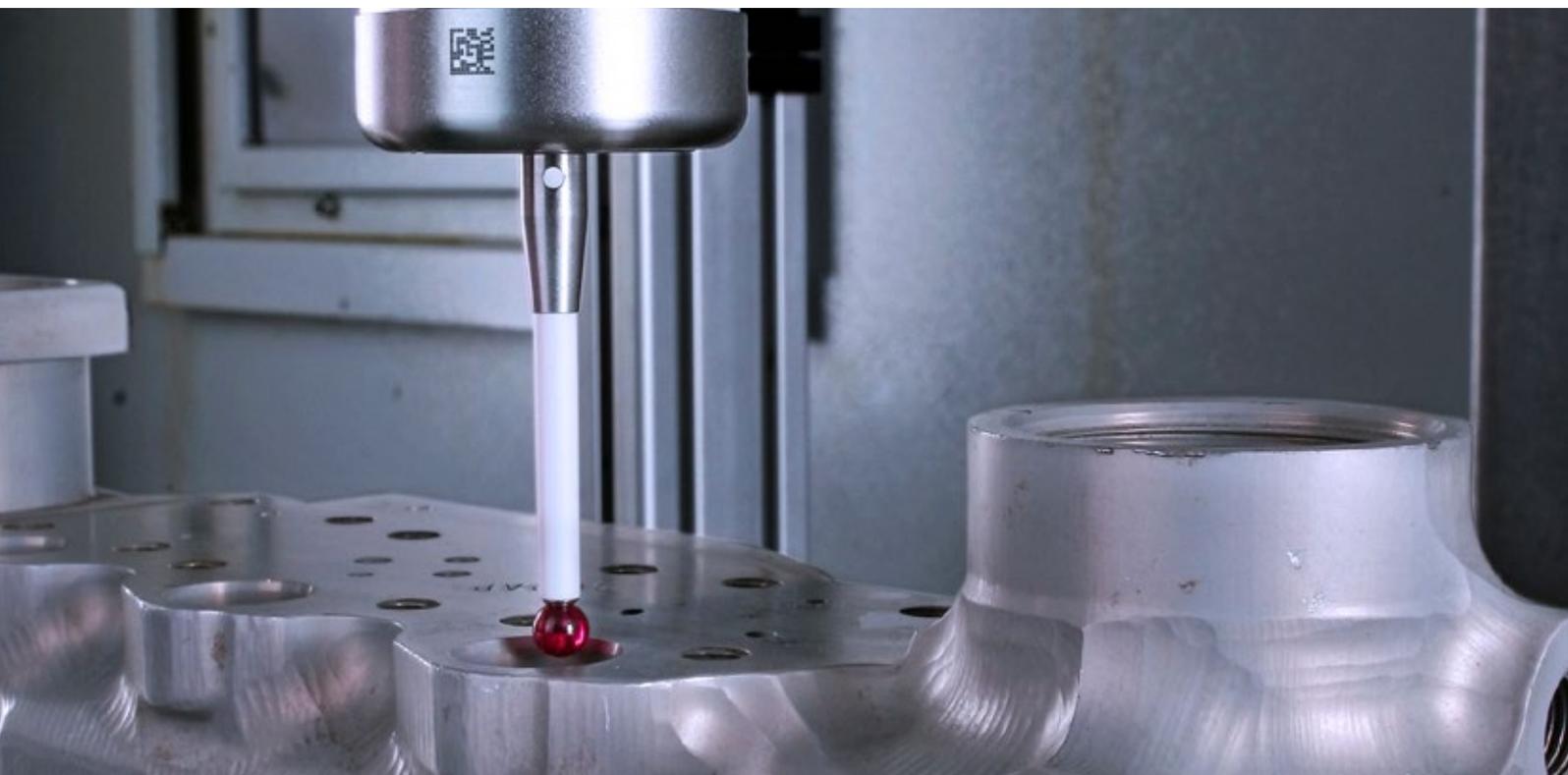
RMP40 è la più piccola sonda di misura al mondo dotata di tecnologia radio a salto di frequenza RMP40 opera all'interno della banda di frequenza ISM a 2,4 GHz diffusa in tutto il mondo ed è adatta per macchine di tutte le dimensioni.

L'affidabilità del protocollo di trasmissione e le dimensioni ridotte del corpo rendono RMP40 la scelta ideale per applicazioni multi-tasking dove sonda e ricevitore non sempre possono essere a vista tra loro.

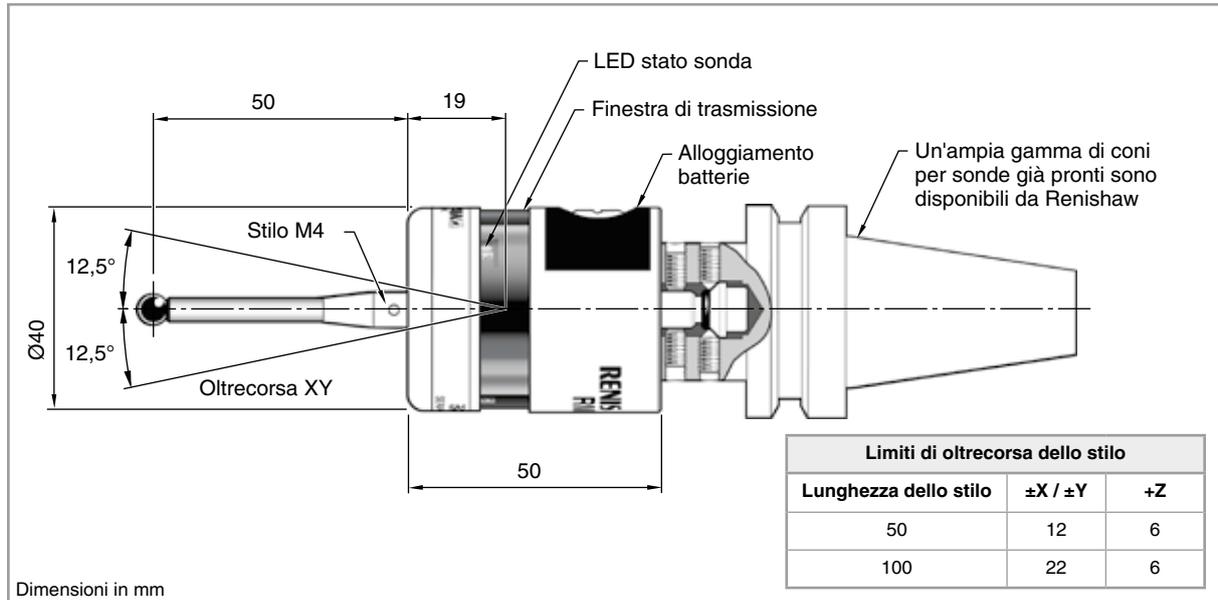


Vantaggi e funzioni principali:

- Design cinematico di provata affidabilità
- Sistema a cambio di frequenza su spettro diffuso (FHSS) estremamente sicuro
- Utilizza la frequenza standard a 2,4 GHz, conforme alle normative per le trasmissioni radio dei principali paesi
- Design ultracompatto
- Ripetibilità: 1,00 μm 2σ



Dimensioni



Specifiche di RMP40

Applicazione principale	Misura e centratura pezzo su centri di lavoro e macchine multitasking.
Tipo di trasmissione	Tecnologia radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS) Frequenza radio da 2400 a 2483,5 MHz.
Paesi con le approvazioni radio	Cina, Europa (tutti i paesi dell'Unione Europea), Giappone e USA. Per informazioni sulle altre regioni, contattare Renishaw.
Interfacce compatibili	RMI e RMI-Q
Portata operativa	Fino a 15 m
Stili consigliati	Ceramica, lunghezza da 50 a 150 mm
Peso senza cono (batterie incluse)	250 g
Opzioni di accensione/spegnimento	Accensione radio → Spegnimento radio o con timer Accensione a → Spegnimento a rotazione o con timer rotazione
Durata delle batterie (2 x ½ AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby 290 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento. Utilizzo continuo 450 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z
Ripetibilità unidirezionale	1,00 µm (40 µin) 2σ (vedere nota 1)
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3) XY forza bassa XY forza alta direzione +Z	0,50 N, 51 gf 0,90 N, 92 gf 5,85 N, 597 gf
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 480 mm/min (18,9 in/min) con uno stilo di 50 mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/rmp40

RLP40

RLP40 è una sonda a radiofrequenza di piccole dimensioni, pensata per il montaggio sulle torrette dei centri di tornitura per operazioni di impostazione e misura del pezzo.

Ultracompatta e sviluppata in modo specifico con un vetro rinforzato per garantire maggiore robustezza quando viene installata all'interno di torni o rettificatrici. L'affidabilità delle comunicazioni FHSS a cambio di frequenza su spettro diffuso, rendono RLP40 la soluzione ideale per ambienti particolarmente ostili e impegnativi. Disponibile con diversi metodi di accensione, forza di trigger regolabile e altre opzioni di attivazione.

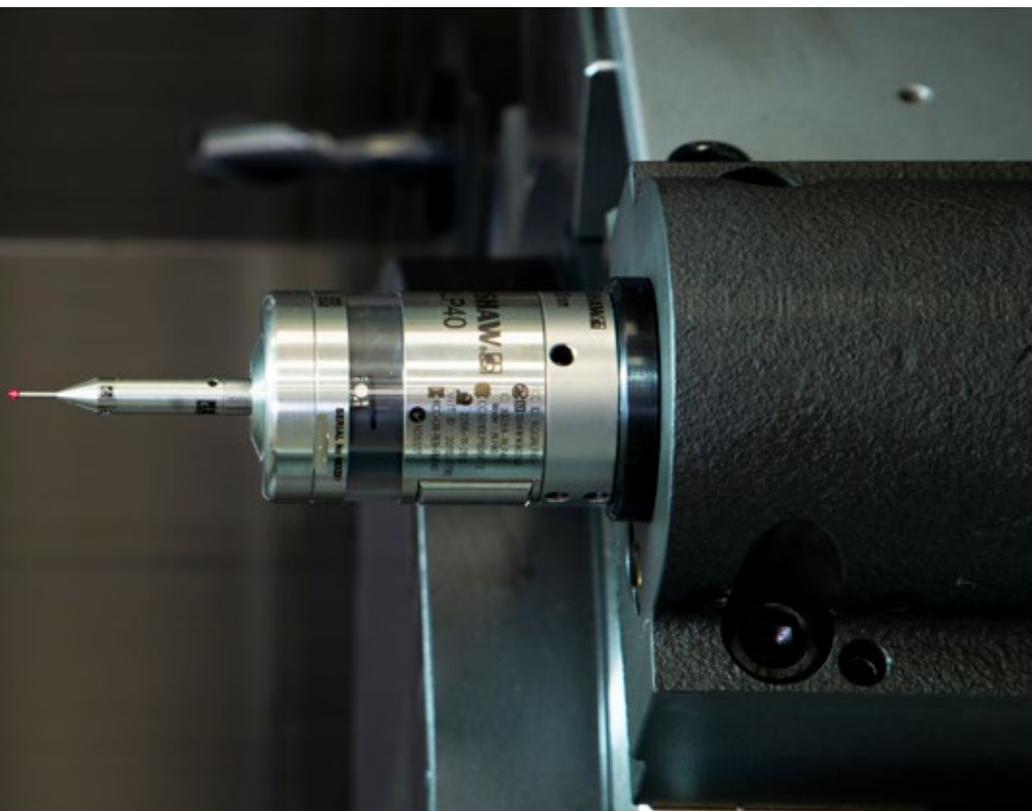


Vantaggi e funzioni principali:

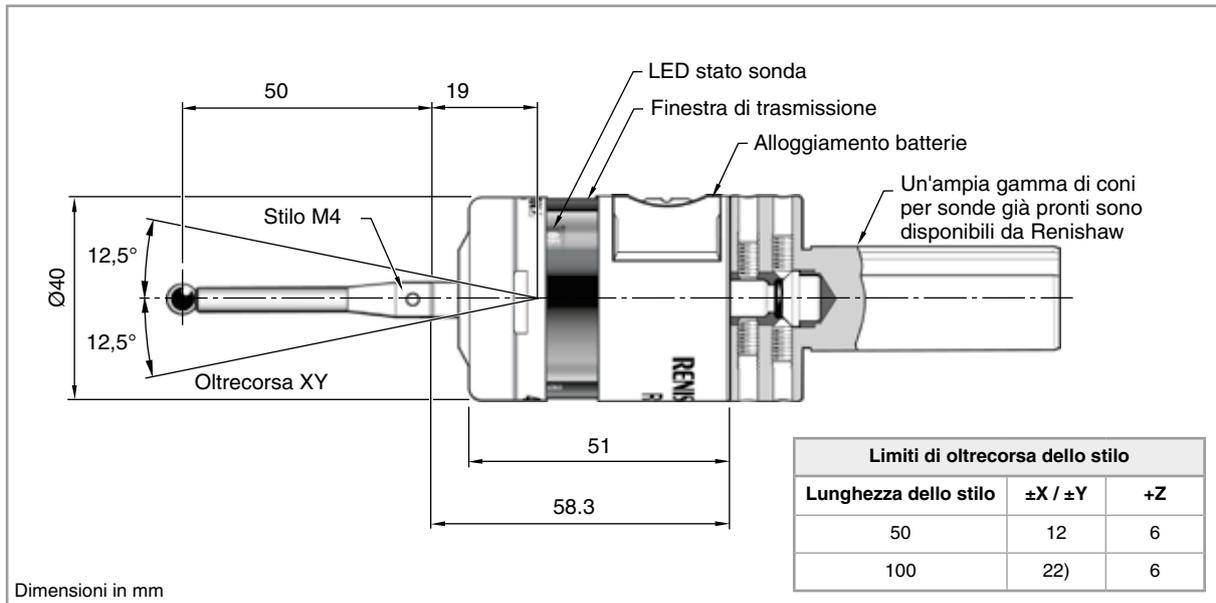
- Design cinematico di provata affidabilità
- Sistema a cambio di frequenza su spettro diffuso (FHSS) estremamente sicuro
- Utilizza la lunghezza d'onda standard a 2,4 GHz, conforme alle normative per le trasmissioni radio di tutti i principali paesi
- Design ultracompatto
- Maggiore protezione ambientale
- Ripetibilità: $1,00 \mu\text{m } 2\sigma$

Assicura la massima ripetibilità ed elimina i rischi legati all'errore umano. Gli scarti non sono più un problema di cui dobbiamo preoccuparci.

Mekall (Regno Unito)



Dimensioni



Specifiche di RLP40

Applicazione principale	Misura e centratura pezzo su macchine multitasking e torni.	
Tipo di trasmissione	Tecnologia radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS) Frequenza radio da 2400 a 2483,5 MHz.	
Paesi con le approvazioni radio	Cina, Europa (tutti i paesi dell'Unione Europea), Giappone e USA. Per informazioni sulle altre regioni, contattare Renishaw.	
Interfacce compatibili	RMI-Q	
Portata operativa	Fino a 15 m	
Stili consigliati	Ceramica, lunghezza da 50 a 150 mm	
Peso senza cono (batterie incluse)	260 g	
Opzioni di accensione/spegnimento	Accensione radio →	Spegnimento radio o con timer
	Accensione a →	Spegnimento a rotazione o con timer rotazione
Durata delle batterie (2 x ½ AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	290 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
	Utilizzo continuo	450 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità unidirezionale	1,00 µm (40 µin) 2σ (vedere nota 1)	
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3)		
forza bassa XY	0,40 N, 41 gf	
forza alta XY	0,80 N, 82 gf	
direzione +Z	5,30 N, 540 gf	
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 480 mm/min (18,9 in/min) con uno stilo di 50 mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltre corsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica, ma si possono apportare modifiche manuali. Per ulteriori dettagli consultare la guida all'installazione di RLP40 (codice Renishaw: H-5627-8504).

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/rlp40

RMP60

RMP60 è una sonda compatta con trasmissione del segnale via radio e offre funzioni automatiche di impostazione del pezzo e misura a bordo di centri di lavoro e macchine a 5 assi.

RMP60 sfrutta il meccanismo resistivo cinematico, tipico delle sonde Renishaw, unito ad un esclusivo protocollo di trasmissione a salto di frequenza che la rende molto sicura e affidabile. Questa combinazione fa di RMP60 il complemento ideale per le moderne officine in cui non è sempre possibile mantenere la linea visiva fra la sonda e l'interfaccia.



Vantaggi e funzioni principali:

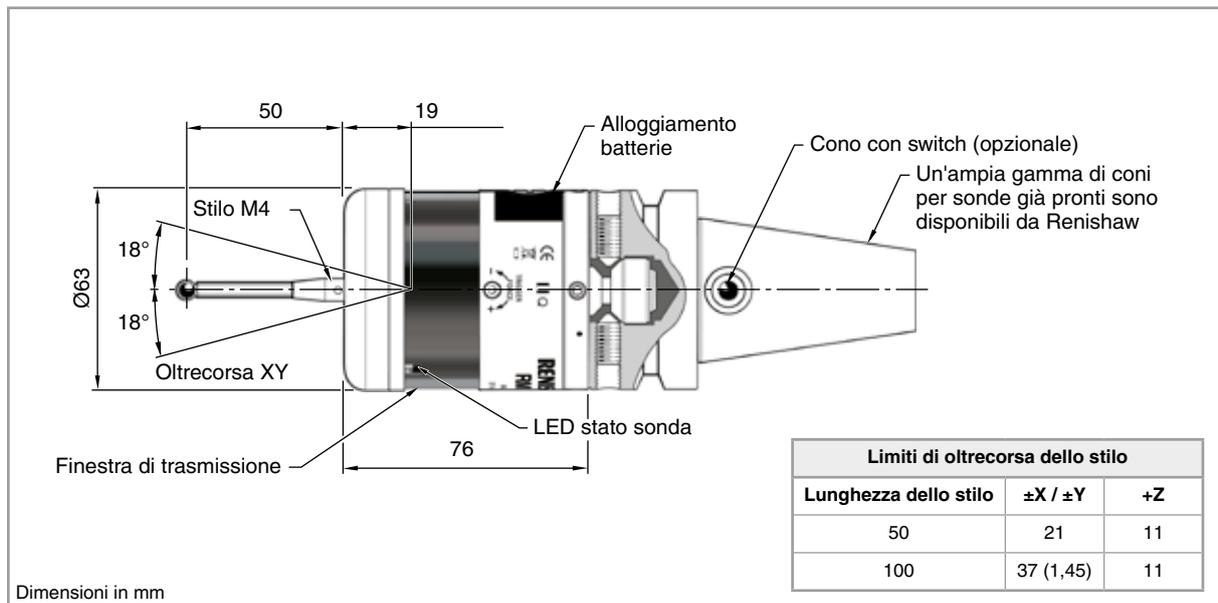
- Design cinematico di provata affidabilità
- Sistema a cambio di frequenza su spettro diffuso (FHSS) estremamente sicuro
- Utilizza la lunghezza d'onda standard a 2,4 GHz, conforme alle normative per le trasmissioni radio di tutti i principali paesi
- Design compatto
- Varie opzioni di attivazione e possibilità di regolare la forza di deflessione
- Ripetibilità: $1,00 \mu\text{m } 2\sigma$

// Durante la fase di pianificazione del progetto, ci siamo resi conto che la nuova macchina sarebbe stata posizionata in prossimità dell'area di saldatura, con la possibilità di subire interferenze nel segnale. Dovevamo assolutamente trovare una soluzione a questo problema. Renishaw RMP60 è stata la prima sonda di ispezione a utilizzare il sistema FHSS a spettro diffuso con salto di frequenza. //

Asquith-Butler (Regno Unito)



Dimensioni



Specifiche di RMP60

Applicazione principale	Ispezione e impostazione pezzo su macchine multitasking, centri di lavoro e fresatrici gantry.	
Tipo di trasmissione	Tecnologia radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS) Frequenza radio da 2400 a 2483,5 MHz.	
Paesi con le approvazioni radio	Cina, Europa (tutti i paesi dell'Unione Europea), Giappone e USA. Per informazioni sulle altre regioni, contattare Renishaw.	
Interfacce compatibili	RMI e RMI-Q	
Portata operativa	Fino a 15 m	
Stili consigliati	Ceramica, lunghezza da 50 a 150 mm	
Peso senza cono (batterie incluse)	901 g	
Opzioni di accensione/spegnimento	Accensione radio → Accensione a rotazione → Accensione mediante switch sul cono →	Spegnimento radio o con timer Spegnimento a rotazione o con timer Spegnimento mediante switch sul cono
Durata delle batterie (2 × AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	890 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
	Utilizzo continuo	1710 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità unidirezionale	1,00 μm 2σ (vedere la nota 1)	
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3)		
forza bassa XY	0,75 N, 76 gf	
forza alta XY	1,40 N, 143 gf	
direzione +Z	5,30 N, 540 gf	
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 480 mm/min (18,9 in/min) con uno stilo di 50 mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica, ma si possono apportare modifiche manuali. Per ulteriori dettagli consultare la guida all'installazione di RMP60 (codice Renishaw: H-4113-8504).

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/rmp60

Sistemi radio modulari RMP40M e RMP60M

Le versioni modulari consentono di accedere e ispezionare elementi che possono risultare inaccessibili a una sonda di formato standard.

RMP40M e RMP60M combinano le comunicazioni FHSS (spettro diffuso con salto di frequenza) con un design robusto e una durata estesa della batteria, per assicurare la massima flessibilità.

Renishaw produce una serie completa di adattatori, prolunghe e stili con configurazioni speciali, per affrontare anche le sfide più difficili.

Aree in cui le comunicazioni radio sono approvate: Cina, Europa (tutti i paesi dell'Unione Europea), Giappone e USA.

Per informazioni sulle altre regioni, contattare Renishaw.



Vantaggi e funzioni principali:

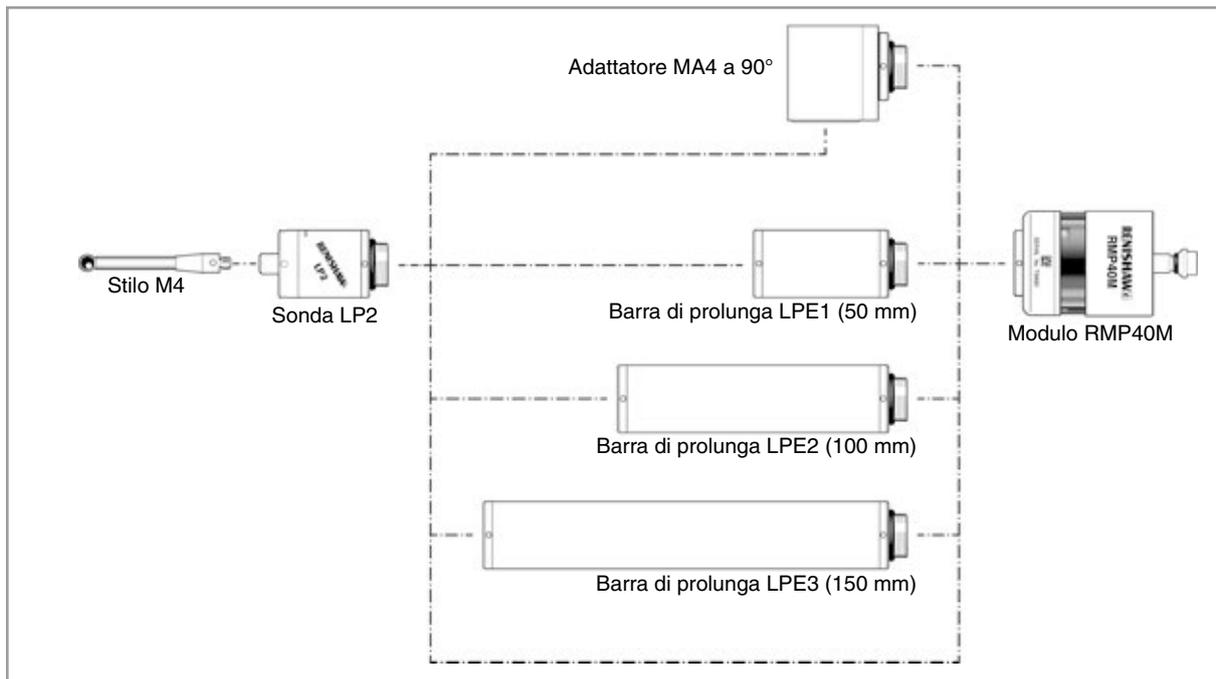
- Design cinematico di provata affidabilità
- Sistema a cambio di frequenza su spettro diffuso (FHSS) estremamente sicuro
- Utilizza la lunghezza d'onda standard a 2,4 GHz, conforme alle normative per le trasmissioni radio di tutti i principali paesi
- È disponibile una serie completa di adattatori e prolunghe per accedere a tutti gli elementi del pezzo.
- Ripetibilità da 1,00 a 2,00 $\mu\text{m } 2\sigma$ (in base al tipo di sonda).

// Inizialmente, i nostri ingegneri si preoccupavano perché non sapevano come raggiungere tutte le aree del telaio che andavano lavorate. Tuttavia, dato che la sonda Renishaw sfrutta la trasmissione radio, // l'accesso alle parti risulta estremamente semplice.

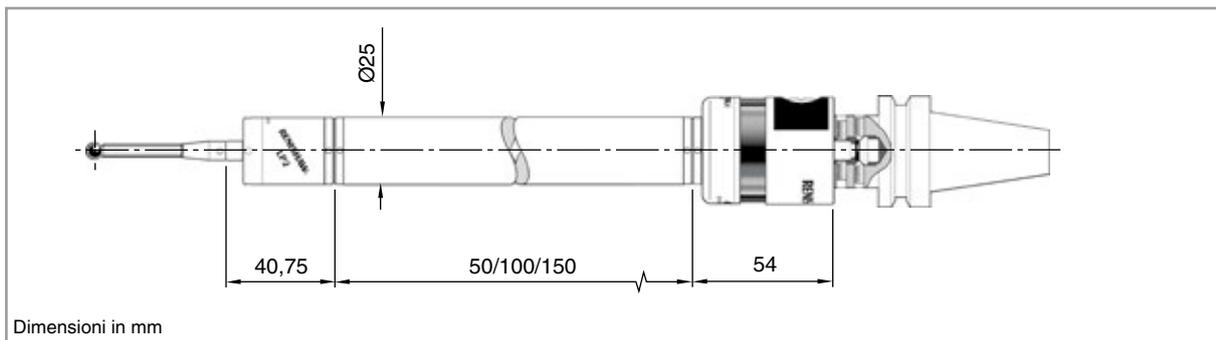
JCB (Regno Unito)



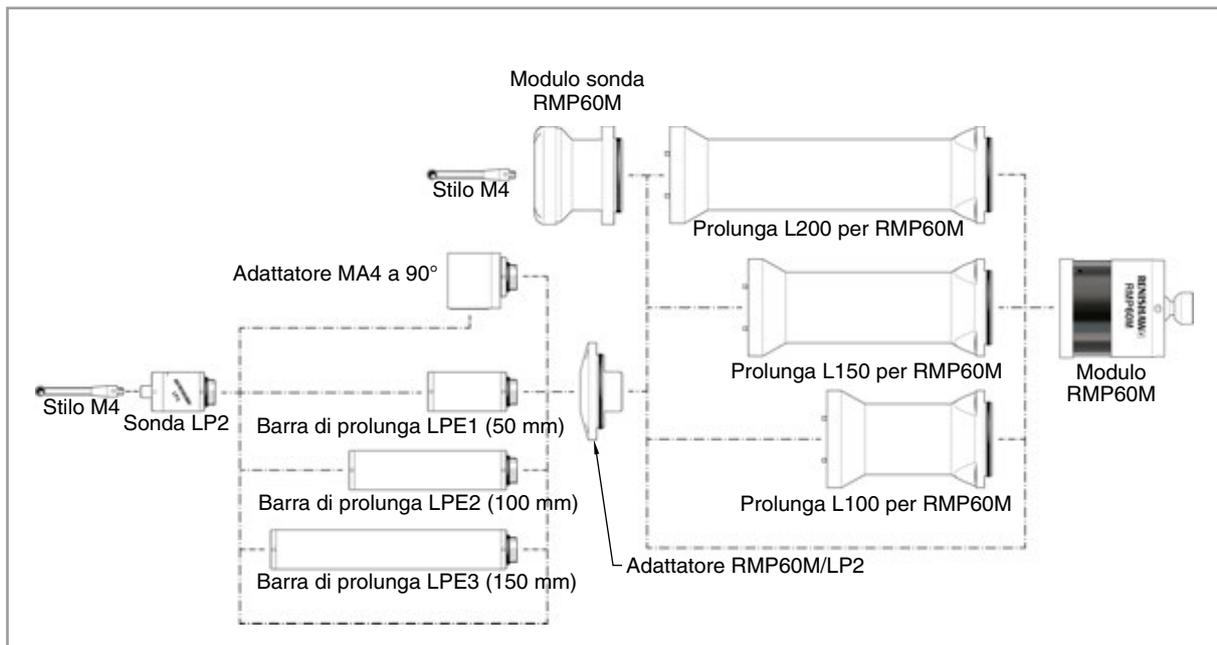
Sistemi modulari RMP40M



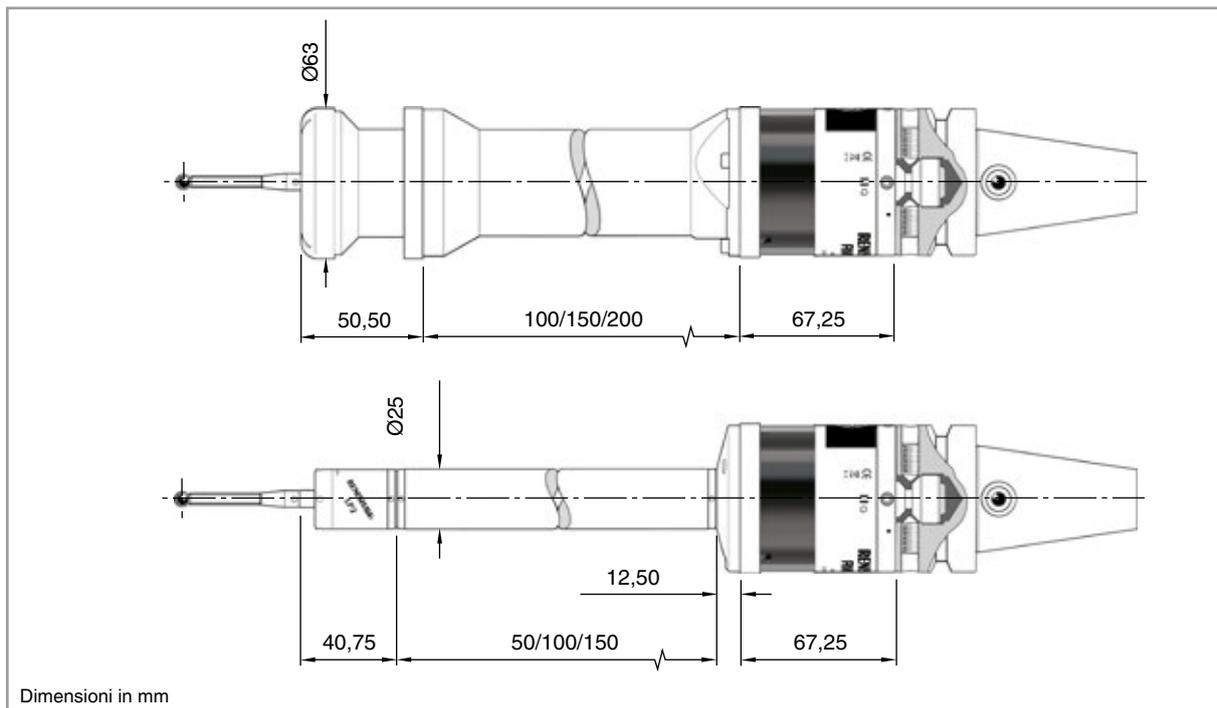
Dimensioni della sonda RMP40M



Sistemi modulari RMP60M



Dimensioni della sonda RMP60M



Specifiche di RMP40M

Applicazione principale		Misura e centratura pezzo su centri di lavoro e macchine multitasking.
Tipo di trasmissione		Radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS) Frequenza radio da 2400 a 2483,5 MHz
Paesi con le approvazioni radio		Cina, Europa (tutti i paesi dell'Unione Europea), Giappone e USA. Per informazioni sulle altre regioni, contattare Renishaw.
Sonde compatibili		LP2 e varianti
Interfacce compatibili		RMI e RMI-Q
Portata operativa		Fino a 15 m
Stili consigliati		Ceramica, lunghezza da 50 a 150 mm
Peso senza cono (batterie incluse)		258 g
Opzioni di accensione/spegnimento		Accensione radio → Spegnimento radio o con timer Accensione a → Spegnimento a rotazione o con timer rotazione
Durata delle batterie (2 × ½ AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	290 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
	Utilizzo continuo	450 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento		± X, ± Y, +Z
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C

Specifiche di RMP60M

Applicazione principale		Ispezione e impostazione pezzo su macchine multitasking, centri di lavoro e fresatrici gantry.
Tipo di trasmissione		Radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS) Frequenza radio da 2400 a 2483,5 MHz
Paesi con le approvazioni radio		Cina, Europa (tutti i paesi dell'Unione Europea), Giappone e USA. Per informazioni sulle altre regioni, contattare Renishaw.
Sonde compatibili		LP2 e varianti e modulo sonda OMP60M
Interfacce compatibili		RMI e RMI-Q
Portata operativa		Fino a 15 m
Stili consigliati		Ceramica, lunghezza da 50 a 150 mm
Peso senza cono (batterie incluse)		888 g
Opzioni di accensione/spegnimento		Accensione radio → Spegnimento radio o con timer Accensione a → Spegnimento a rotazione o con timer rotazione Accensione → Spegnimento mediante switch sul mediante switch cono sul cono
Durata delle batterie (2 × AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	890 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
	Utilizzo continuo	1710 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento		± X, ± Y, +Z
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/rmp40 o www.renishaw.it/rmp60

LP2 e varianti

Sonde compatte e ad alte prestazioni, adatte per ispezioni pezzo e presetting utensili.

LP2 è il modello standard, mentre LP2H è caratterizzata da una forza di contatto maggiore, consente l'uso di stili più lunghi e oppone una maggiore resistenza alle vibrazioni della macchina. Per entrambi i modelli sono disponibili varianti DD con doppio diaframma, indicate per ambienti particolarmente ostici con presenza di refrigeranti e di particelle abrasive. Tutte le varianti possono essere utilizzate con i sistemi OMP40M e OMP60M, con i sistemi a trasmissione radio RMP40M e RMP60M e con i moduli a trasmissione induttiva. Possono anche essere installate su sistemi via cavo per applicazioni di misura su rettificatrici.

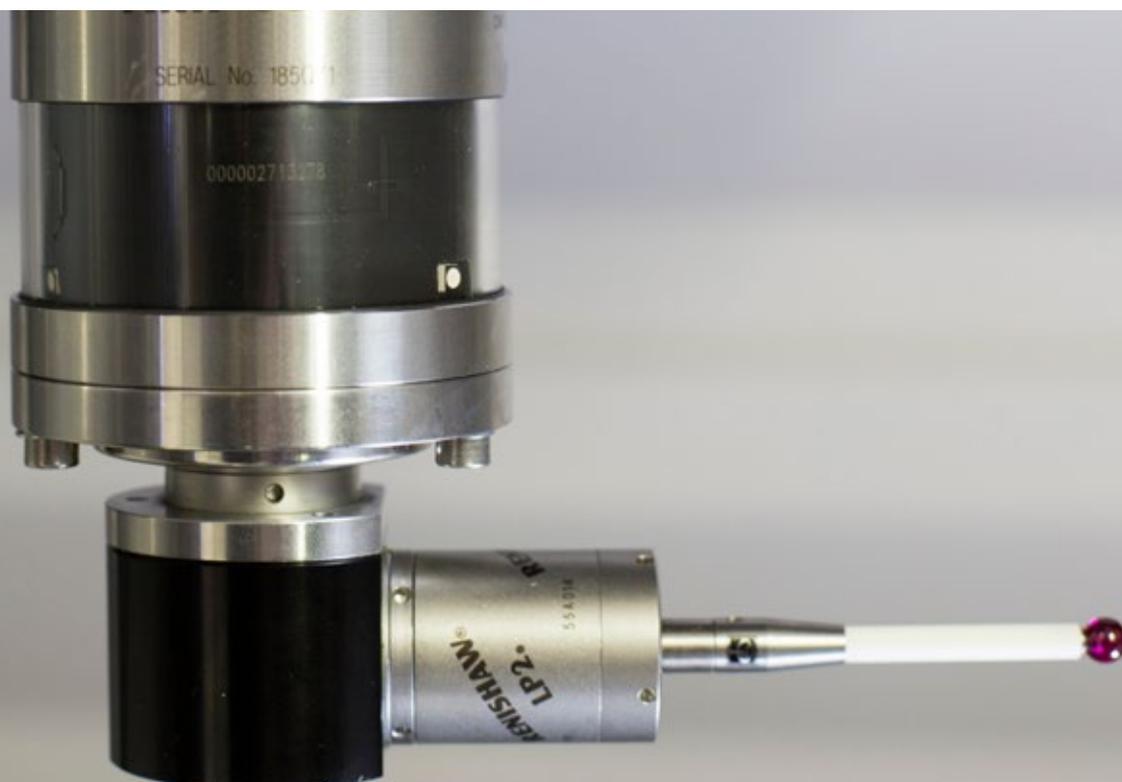


Vantaggi e funzioni principali:

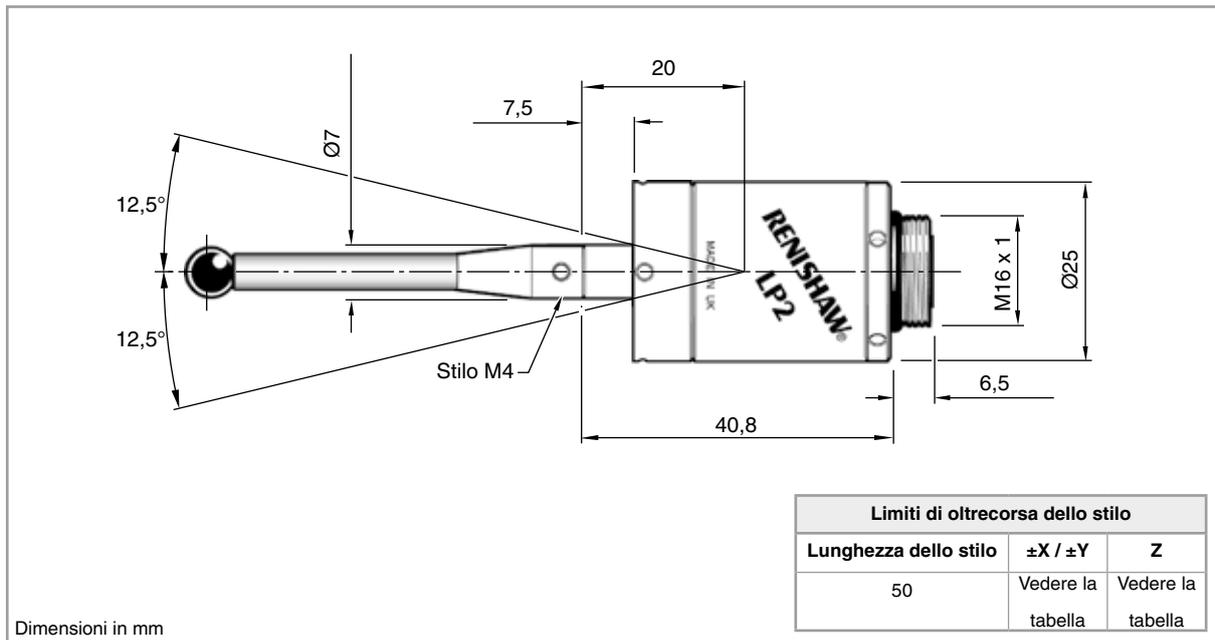
- Design cinematico di provata affidabilità
- Comunicazioni via cavo, resistenti alle interferenze.
- Design miniaturizzato
- Maggiore protezione ambientale
- Ripetibilità da 1,00 a 2,00 μm 2σ (in base alla versione della sonda).

// Una vera e propria nuova vita per queste vecchie macchine che, dotate di nuova intelligenza grazie alle sonde, sono in grado di compensare i problemi che si presentano. Ormai non prendiamo in considerazione nessuna nuova macchina che non sia dotata di sonde. Per adesso non ci sono altri sistemi nella linea di alberi a camme che possano vantare lo stesso rapporto qualità/prezzo. //

Nissan (Regno Unito)



Dimensioni



Specifiche di LP2 e delle sue varianti

Varianti	LP2 / LP2DD	LP2H / LP2HDD									
Applicazione principale	Misura e centratura pezzo su tutte le tipologie di tornio, centri di lavoro e rettificatrici CNC.										
Tipo di trasmissione	Via cavo o in combinazione con moduli di ricetrasmissione ottici o radio										
Interfacce compatibili	<table border="1"> <tr> <td>Via cavo</td> <td>HSI, MI 8-4, FS1i or FS2i</td> </tr> <tr> <td>Ottici</td> <td>OMI-2 o OSI / OMM-2</td> </tr> <tr> <td>Radio</td> <td>RMI o RMI-Q</td> </tr> </table>		Via cavo	HSI, MI 8-4, FS1i or FS2i	Ottici	OMI-2 o OSI / OMM-2	Radio	RMI o RMI-Q			
Via cavo	HSI, MI 8-4, FS1i or FS2i										
Ottici	OMI-2 o OSI / OMM-2										
Radio	RMI o RMI-Q										
Stili consigliati	da 50 mm a 100 mm Il materiale dello stilo dipende dal tipo di applicazione.	da 50 mm a 150 mm Il materiale dello stilo dipende dal tipo di applicazione.									
Peso	65 g										
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z										
Ripetibilità unidirezionale	1,00 µm (40 µin) 2σ (vedere la nota 1)	2,00 µm (80 µin) 2σ (vedere la nota 1)									
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3)	<table border="1"> <tr> <td>forza bassa XY</td> <td>0,50 N, 51 gf</td> <td>2,00 N, 204 gf</td> </tr> <tr> <td>forza alta XY</td> <td>0,90 N, 92 gf</td> <td>4,00 N, 408 gf</td> </tr> <tr> <td>direzione +Z</td> <td>5,85 N, 597 gf</td> <td>30,00 N, 3059 gf</td> </tr> </table>		forza bassa XY	0,50 N, 51 gf	2,00 N, 204 gf	forza alta XY	0,90 N, 92 gf	4,00 N, 408 gf	direzione +Z	5,85 N, 597 gf	30,00 N, 3059 gf
forza bassa XY	0,50 N, 51 gf	2,00 N, 204 gf									
forza alta XY	0,90 N, 92 gf	4,00 N, 408 gf									
direzione +Z	5,85 N, 597 gf	30,00 N, 3059 gf									
Limiti di oltrecorsa dello stilo	LP2	LP2DD	LP2H	LP2HDD							
±X / ±Y	14,87 mm ±12,5°	19,06 mm ±15°	14,87 mm ±12,5°	19,06 mm ±15°							
Z	6,5 mm 4,5 mm se installato con la protezione antitruccoli		5,0 mm 4,5 mm se installato con la protezione antitruccoli								
Montaggio	Filetto M16, per adattatori e prolunghe LPE										
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)										
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C										

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 480 mm/min (18,9 in/min) con uno stilo di 50 mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica. La regolazione manuale di LP2/LP2DD è consentita, mentre LP2H/LP2HDD NON è regolabile. Per ulteriori dettagli consultare la guida all'installazione e all'uso di LP2 (codice Renishaw: H-2000-5021).

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/lp2

MP11

Progettata per l'utilizzo su centri di lavoro CNC con cambio utensile manuale. L'interfaccia integrata e la connessione con cavo arrotolato semplificano le operazioni di installazione e assicurano comunicazioni affidabili e resistenti alle interferenze

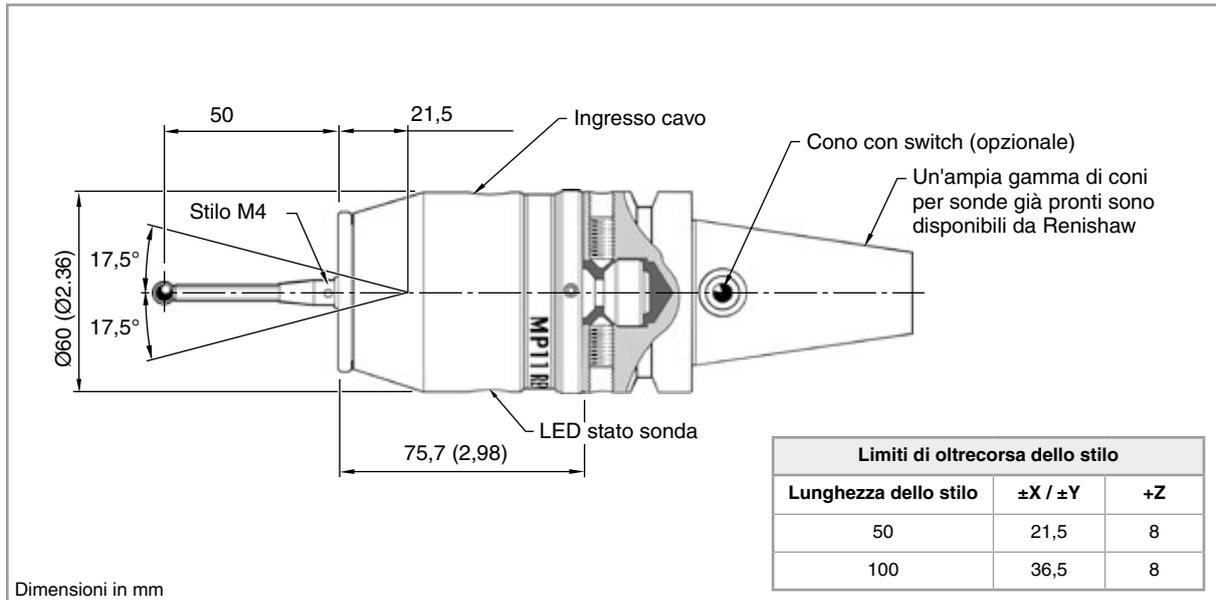


Vantaggi e funzioni principali:

- Design cinematico di provata affidabilità
- Comunicazioni via cavo, resistenti alle interferenze.
- Soluzione a basso costo per l'ispezione del pezzo
- Ripetibilità: $1,00 \mu\text{m } 2\sigma$



Dimensioni



Specifiche di MP11

Applicazione principale	Impostazione e ispezione del pezzo su fresatrici CNC con cambio utensile manuale.
Tipo di trasmissione	Trasmissione via cavo
Interfacce compatibili	N/D (interfaccia integrata)
Stili consigliati	Ceramica, lunghezza da 50 a 100 mm
Peso	540 g
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z
Ripetibilità unidirezionale	1,00 µm 2σ (vedere nota 1)
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3)	
forza bassa XY	0,50 N, 51 gf
forza alta XY	1,50 N, 153 gf
direzione +Z	da 1,80 N a 7,00 N, da 184 gf a 714 gf
Protezione	IP66 (EN/IEC 60529)
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 480 mm/min (18,9 in/min) con uno stilo di 50 mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica, ma si possono apportare modifiche manuali. Per ulteriori dettagli consultare la guida all'installazione e all'uso di MP11 (codice Renishaw: H-2000-5007).

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/mp11

Centratori

Sonde di ispezione pensate appositamente per l'utilizzo su macchine manuali. Sono ideali per l'azzeramento e per semplici ispezioni dei pezzi. I centratori sono disponibili in due versioni che utilizzano entrambe il meccanismo cinematico Renishaw per garantire robustezza e ripetibilità di riposizionamento. JCP1 è disponibile con attacchi a codolo metrici e in pollici e utilizza la conducibilità elettrica per rilevare il contatto con un pezzo metallico. Quando lo stilo entra in contatto con la superficie, il LED si illumina. La variante JC30C include una connessione via cavo per visualizzatori dotati di ingresso tastatore.

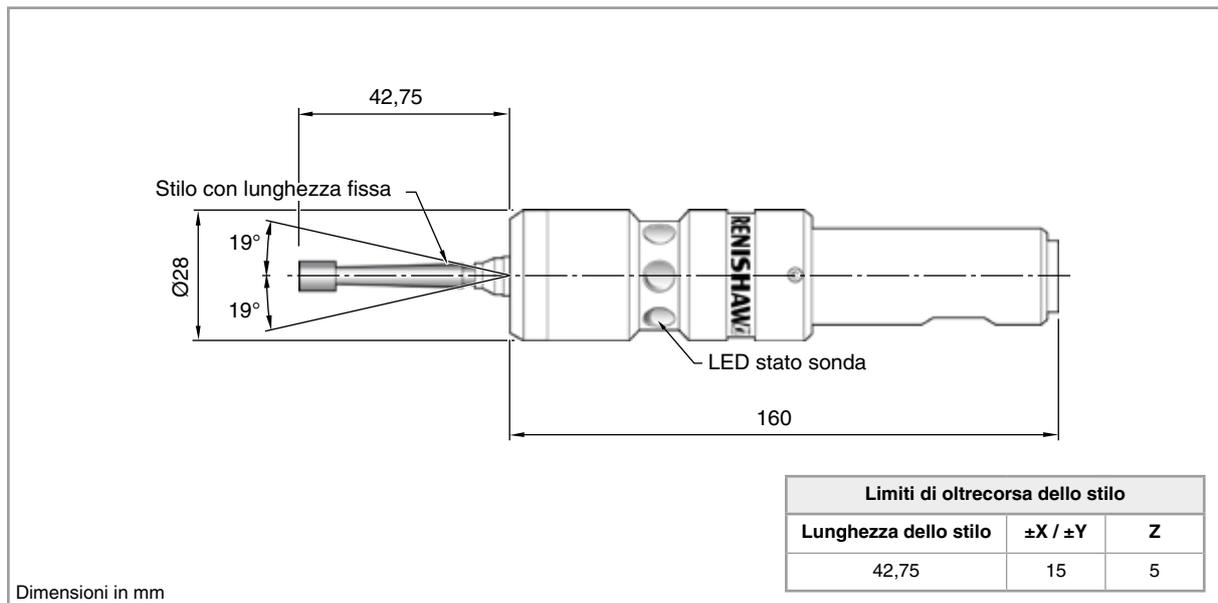


Vantaggi e funzioni principali:

- Design cinematico di provata affidabilità
- Il funzionamento senza cavi semplifica l'installazione e non limita i movimenti della macchina
- Soluzione a basso costo per l'ispezione del pezzo
- Ripetibilità: $1,00 \mu\text{m } 2\sigma$



Dimensioni



Specifiche dei centratori

Varianti	JC30C	JCP1-M	JCP1-I
Applicazione principale	Misura e centratura pezzo su macchine utensili manuali.		
Tipo di trasmissione	Indicazione visiva della contatto o trasmissione via cavo		
Interfacce compatibili	N/D		
Stili consigliati (integrati)	Lunghezza	42,75 mm	1,68 pollici
	Diametro	6,00 mm	0,20 pollici
Peso	240 g		
Durata della batteria (2 batterie LR da 1,5 V)	30 ore		
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z		
Ripetibilità unidirezionale	1,00 µm (40 µin) 2σ (vedere la nota 1)		
Protezione	IP66 (EN/IEC 60529)		
Codoli di attacco	Ø16 mm	Ø20 mm	Ø0,75 pollici
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C		

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 480 mm/min (18,9 in/min) con uno stilo di 50 mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/jcp

OMP400

La sonda ultracompatta OMP400 è adatta per centri di lavoro medio-piccoli e include la tecnologia estensimetrica brevettata RENGAGE™. Se applicata a forme e profili 3D complessi, offre prestazioni impareggiabili, inferiori al micron. Le funzioni avanzate includono il monitoraggio delle prestazioni della macchina utensile e la verifica in macchina.

La compatibilità con tutti i ricevitori ottici Renishaw consente agli utenti di aggiornare senza problemi eventuali installazioni preesistenti. Se usato insieme alla più recente interfaccia a trasmissione modulata, questo sistema assicura una resistenza eccellente alle interferenze luminose. La resistenza agli urti e l'ottima impermeabilità permettono di utilizzarlo in ambienti di lavoro particolarmente ostici.



Vantaggi e funzioni principali:

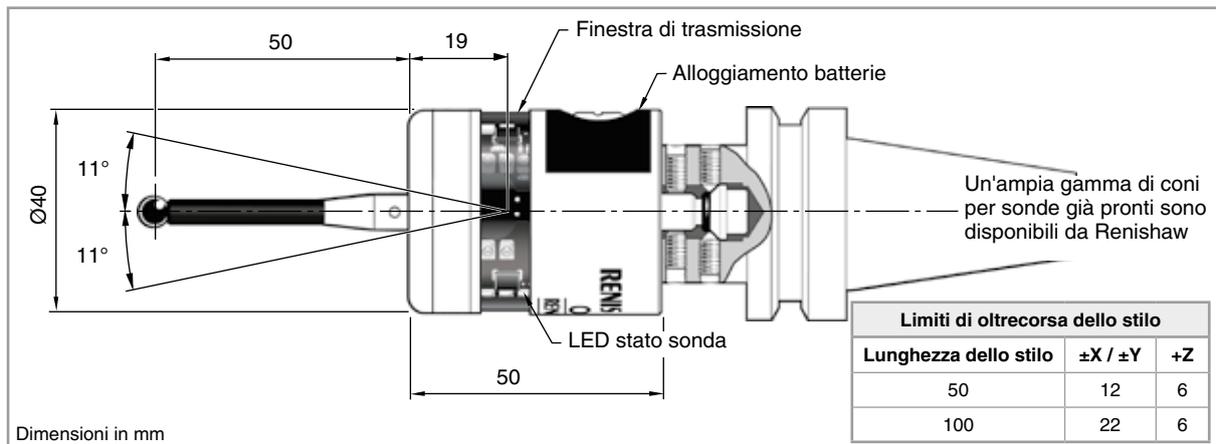
- Tecnologia Rengage - affidabilità comprovata e brevettata
- Eccellente resistenza alle interferenze luminose, grazie alla trasmissione ottica modulata
- Campo di trasmissione a 360°
- Design ultracompatto
- Prestazioni 3D ideali per macchine a 5 assi
- Ripetibilità: $0,25 \mu\text{m } 2\sigma$

// Per fare fronte alle necessità prestazionali dei nostri prodotti, ci troviamo a fabbricare pezzi sempre più piccoli e complessi, che devono garantire la massima accuratezza, con tolleranze non superiori a $1 \mu\text{m}$. Per tale ragione, l'affidabilità delle impostazioni e delle misure risulta un fattore chiave per i nostri processi produttivi ed è stata il motivo principale per cui abbiamo scelto la tecnologia RENGAGE. OMP400 di Renishaw è l'unico prodotto in grado di soddisfare le nostre necessità. //

Flann Microwave (USA)



Dimensioni



Specifiche di OMP400

Impostazione ottica		Modulata	Standard
Applicazione principale		Misura e centratura pezzo su centri di lavoro medio-piccoli e macchine multi-tasking di piccole dimensioni.	
Tipo di trasmissione		Trasmissione ottica a infrarossi a 360° (modulata o standard)	
Interfacce compatibili		OMI-2, OMI-2T, OMI-2C, OSI / OMM-2 o OMM-2C e OMI-2H	OMI oppure OMM / MI 12
Portata operativa		Fino a 5 m	
Stili consigliati		Fibra di carbonio ad alto modulo, lunghezza da 50 a 200 mm.	
Peso senza cono (batterie incluse)		256 g	
Opzioni di accensione/spegnimento		Accensione ottica →	Spegnimento ottico
		Accensione ottica →	Spegnimento a timer
Durata della batteria (2 x ½ AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	Un anno al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.	
	Utilizzo continuo	105 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.	110 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento		± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità unidirezionale		0,25 µm 2σ – con stilo da 50 mm (vedere la nota 1) 0,35 µm 2σ – con stilo da 100 mm	
Lobing 2D in X, Y		±0,25 µm 2s – con stilo da 50 mm (vedere la nota 1) ± 0,25 µm - con stilo da 100 mm	
Lobing 3D in X, Y, Z		±1,00 µm 2s – con stilo da 50 mm (vedere la nota 1) ± 1,75 µm - con stilo da 100 mm	
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 5)		0,06 N, 6 gf	
Piano XY (valore minimo tipico)		2,55 N, 260 gf	
Direzione +Z (valore minimo tipico)			
Forza di oltrecorsa dello stilo			
Piano XY (valore minimo tipico)		1,04 N, 106 gf (vedere nota 3)	
Direzione +Z (valore minimo tipico)		5,50 N, 561 gf (vedere nota 4)	
Velocità minima di misura		3 mm/min con reset automatico	
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Le specifiche prestazionali vengono testate a una velocità standard di 240 mm/min. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina. Le sonde RENGAGE assicurano forze di trigger estremamente basse.

Nota 3 La forza di oltrecorsa dello stilo sul piano XY si presenta 70 µm dopo il punto di trigger e aumenta di 0,1 N/mm, 10 gf/mm fino a quando la macchina non si arresta (nella direzione ad alta forza e utilizzando uno stilo in fibra di carbonio).

Nota 4 La forza di oltrecorsa dello stilo nella direzione + Z si presenta 10-11 µm dopo il punto di trigger e aumenta di 1,2 N/mm, 122 gf/mm fino a quando la macchina non si arresta.

Nota 5 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/omp400

OMP600

OMP600 è una sonda a contatto compatta e ad alta accuratezza che offre tutti i vantaggi della centratura automatica del pezzo, oltre alla possibilità di misurare forme tridimensionali a geometria complessa su centri di lavoro CNC e macchine multitasking.

Grazie alla tecnologia estensimetrica brevettata RENGAGE™ e alle trasmissioni ottiche resistenti alle interferenze, OMP600 assicura lo stesso livello prestazionale di tutte le altre sonde a elevata accuratezza di Renishaw.

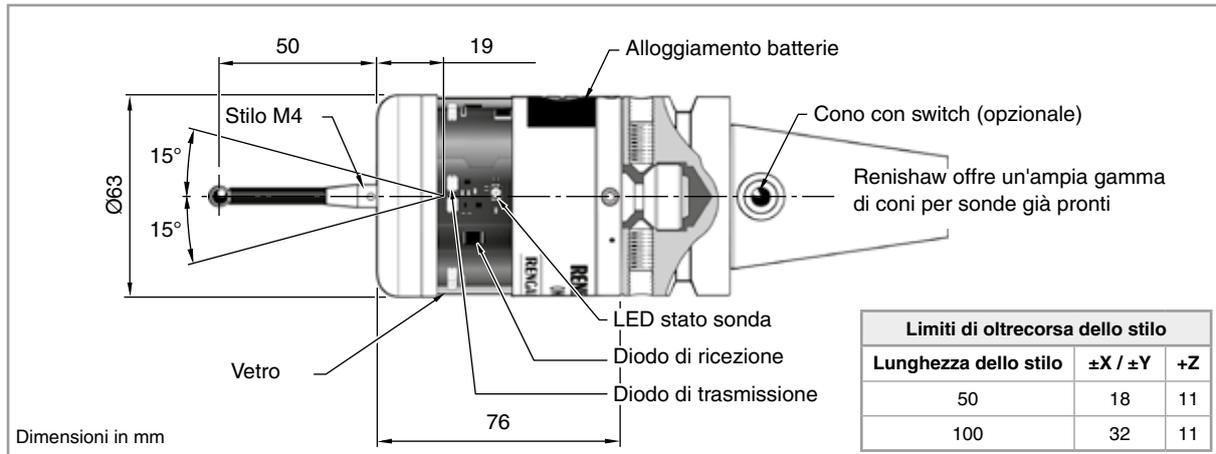


Vantaggi e funzioni principali:

- Accuratezza e ripetibilità 3D senza rivali per garantire la massima affidabilità delle calibrazioni e delle misure in macchina
- Maggiore accuratezza con stili lunghi. Anche i componenti più complessi possono essere misurati senza problemi
- Prestazioni con forze di trigger bassissime, per evitare rischi di danni alle superfici e alle forme quando si usano materiali delicati
- Il design compatto permette di accedere con maggiore facilità in spazi stretti e in macchine di piccole dimensioni
- La robustezza negli ambienti più difficili si traduce in misure più affidabili e in una maggiore durata della sonda



Dimensioni



Specifiche di OMP600

Impostazione ottica	Modulata	Standard
Applicazione principale	Misura e centratura pezzo su tutte le tipologie di centri di lavoro e su macchine multitasking di dimensioni medio-piccole.	
Tipo di trasmissione	Trasmissione ottica a infrarossi a 360° (modulata o standard)	
Interfacce compatibili	OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C oppure OSI con OMM-2 o OMM-2C	OMI, OMM con MI 12
Portata operativa	Fino a 6 m	
Stili consigliati	Fibra di carbonio ad alto modulo, lunghezza da 50 a 200 mm.	
Peso senza cono (batterie incluse)	1029 g	
Opzioni di accensione/spegnimento	Accensione ottica → Accensione a rotazione → Accensione mediante switch sul cono →	Spegnimento ottico o con timer Spegnimento a rotazione o con timer Spegnimento mediante switch sul cono
Durata della batteria (2 × AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	800 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
	Utilizzo continuo bassa potenza	380 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
		410 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità unidirezionale	0,25 μm 2σ – stilo lungo 50 mm (vedere nota 1) 0,35 μm 2σ – stilo lungo 100 mm	
Deviazione nella misura delle forme X, Y (2D)	±0,25 μm – stilo lungo 50 mm (vedere nota 1) ±0,25 μm – stilo lungo 100 mm	
Deviazione nella misura delle forme X, Y, Z (3D)	±1,00 μm – stilo lungo 50 mm (vedere nota 1) ± 1,75 μm – con stilo da 100 mm	
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 5) Piano XY (valore minimo tipico) Direzione +Z (valore minimo tipico)	0,15 N, 15 gf 1,75 N, 178 gf	
Forza di oltrecorsa dello stilo Piano XY (valore minimo tipico) Direzione +Z (valore minimo tipico)	3,05 N, 311 gf (vedere nota 3) 10,69 N, 1090 gf (vedere nota 4)	
Velocità minima di misura	3 mm/min	
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Le specifiche prestazionali vengono testate a una velocità standard di 240 mm/min. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina. Le sonde con tecnologia RENGAGE assicurano forze di trigger estremamente basse.

Nota 3 La forza di oltrecorsa dello stilo sul piano XY si presenta 126 μm dopo il punto di trigger e aumenta di 0,32 N/mm, 33 gf/mm fino a quando la macchina non si arresta (nella direzione ad alta forza e utilizzando uno stilo in fibra di carbonio).

Nota 4 La forza di oltrecorsa dello stilo nella direzione +Z si presenta 50 μm dopo il punto di trigger e aumenta di 2,95 N/mm, 301 gf/mm fino a quando la macchina non si arresta.

Nota 5 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/omp600

RMP400

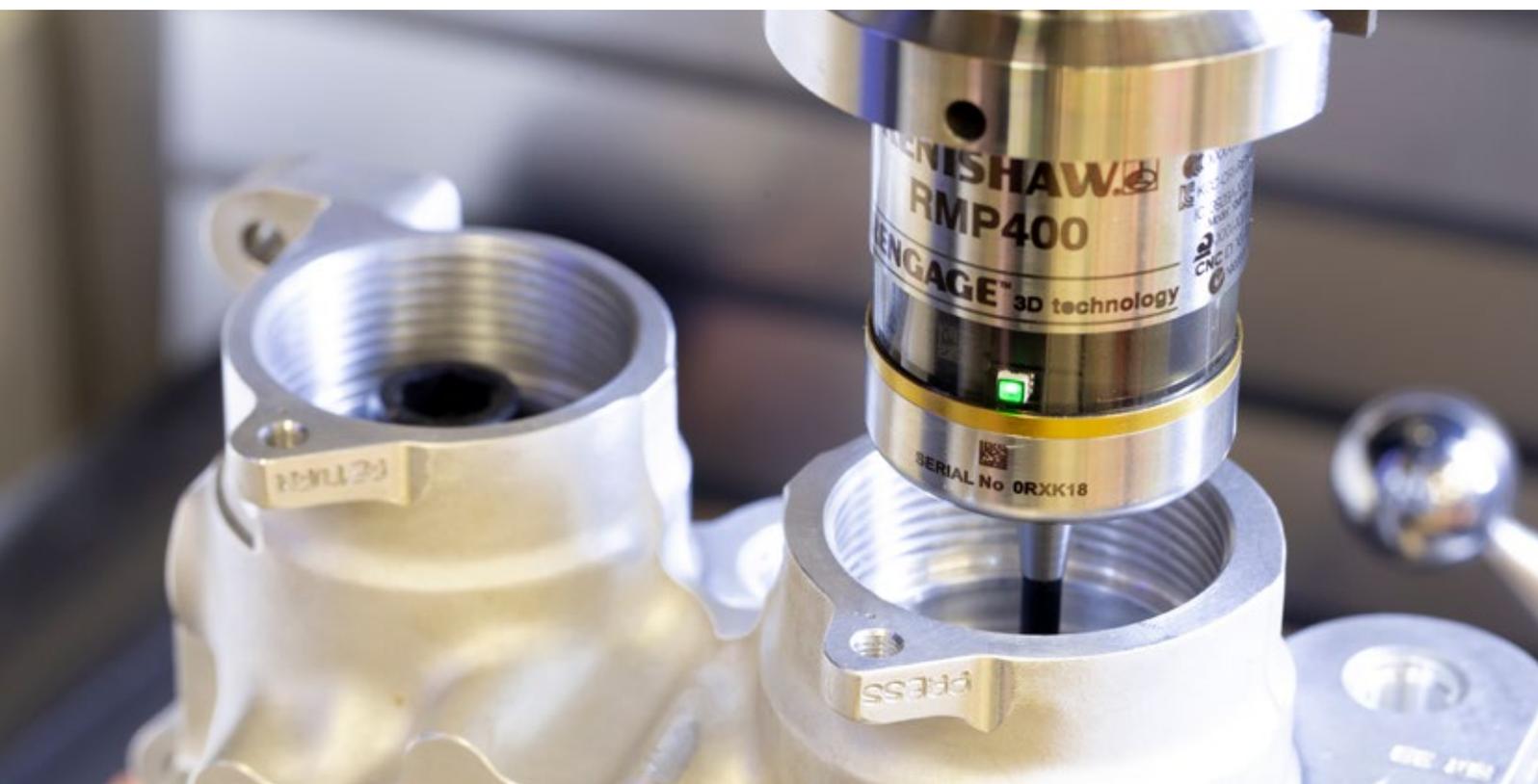
La sonda RMP400 offre un'impareggiabile combinazione di dimensioni, accuratezza, affidabilità e robustezza. Consente di effettuare ispezioni ad elevata accuratezza in centri di lavoro di dimensioni medio-piccole o in macchine in cui la trasmissione dei segnali ottici sono disturbate dall'assenza di una linea visiva libera.

RMP400 unisce in modo eccellente la tecnologia estensimetrica RENGAGE™ e l'esclusivo sistema di trasmissione radio con scambio di frequenza già adottato per la sonda RMP40 e costituisce l'aggiornamento ideale per chi desidera passare a una tecnologia estensimetrica a stato solido.

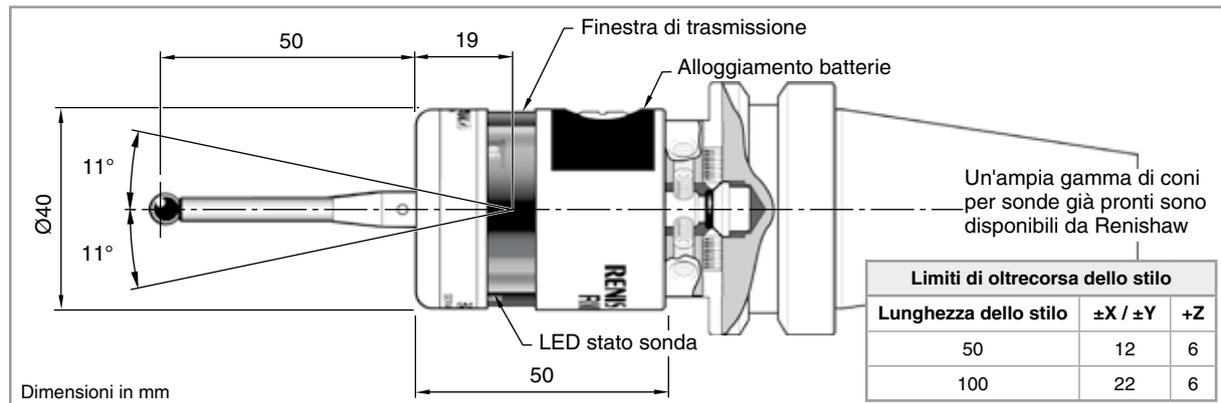


Vantaggi e funzioni principali:

- Tecnologia Rengage - affidabilità comprovata e brevettata
- Eccellente resistenza alle interferenze luminose, grazie alla trasmissione ottica modulata
- Campo di trasmissione a 360°
- Design ultracompatto
- Prestazioni 3D ideali per macchine a 5 assi
- Ripetibilità: 0,25 μm 2σ



Dimensioni



Specifiche di RMP400

Applicazione principale	Ispezione e impostazione pezzo su macchine multitasking, centri di lavoro e fresatrici gantry.	
Tipo di trasmissione	Radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS) Frequenza radio da 2400 a 2483,5 MHz.	
Paesi con le approvazioni radio	Cina, Europa (tutti i paesi dell'Unione Europea), Giappone e USA. Per informazioni sulle altre regioni, contattare Renishaw.	
Interfacce compatibili	RMI o RMI-Q	
Portata operativa	Fino a 15 m	
Stili consigliati	Fibra di carbonio ad alto modulo, lunghezza da 50 a 200 mm.	
Peso senza cono (batterie incluse)	262 g	
Opzioni di accensione/spegnimento	Accensione radio →	Spegnimento radio o con timer
	Accensione a →	Spegnimento a rotazione o con timer
Durata della batteria (2 × AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	230 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
	Utilizzo continuo	165 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità unidirezionale	0,25 μm 2σ – stilo lungo 50 mm (vedere nota 1) 0,35 μm 2σ – stilo lungo 100 mm	
Lobing 2D in X, Y	0,25 μm 2s – stilo lungo 50 mm (vedere nota 1) ±0,25 μm – stilo lungo 100 mm	
Lobing 3D in X, Y, Z	1,00 μm 2s – stilo lungo 50 mm (vedere nota 1) ±1,75 μm – stilo lungo 100 mm	
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 5)	0,09 N, 9 gf	
piano XY (valore minimo tipico)	3,34 N, 561 gf	
Direzione +Z (valore minimo tipico)		
Forza di oltrecorsa dello stilo	1,04 N, 106 gf (vedere nota 3)	
Piano XY (valore minimo tipico)	5,50 N, 561 gf (vedere nota 4)	
Direzione +Z (valore minimo tipico)		
Velocità minima di misura	3 mm/min con auto reset	
Protezione	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)	
Temperatura di stoccaggio	Da -10 °C a +70 °C	
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 240 mm/min con uno stilo in fibra di carbonio lungo 50 mm. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina. Le sonde RENGAGE™ assicurano forze di trigger estremamente basse.

Nota 3 La forza di oltrecorsa dello stilo sul piano XY si presenta di solito 70 μm dopo il punto di trigger e aumenta di 0,1 N/mm 10 gf/mm fino a quando la macchina non si arresta (nella direzione ad alta forza e utilizzando uno stilo in fibra di 50 mm carbonio).

Nota 4 La forza di oltrecorsa dello stilo nella direzione +Z si presenta di solito 1,0 μm dopo il punto di trigger e aumenta di 0,6 N/mm, 61 gf/mm fino a quando la macchina non si arresta.

Nota 5 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Nota 6 In genere, le velocità inferiori a 3 mm/min sono presenti durante gli spostamenti manuali della sonda, quando si utilizza il volantino regolato su una velocità molto bassa.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/rmp400

RMP600

RMP600 è una sonda a contatto compatta e ad alta accuratezza. È dotata di un sistema di trasmissione radio e offre tutti i vantaggi dell'impostazione automatica del lavoro, oltre alla possibilità di misurare forme tridimensionali a geometria complessa su centri di lavoro di tutte le dimensioni, incluse macchine a 5 assi.

RMP600 unisce in modo eccellente la tecnologia estensimetrica RENGAGE™, brevettata da Renishaw, e l'esclusivo sistema di trasmissione radio con scambio di frequenza già presente nel modello RMP60.

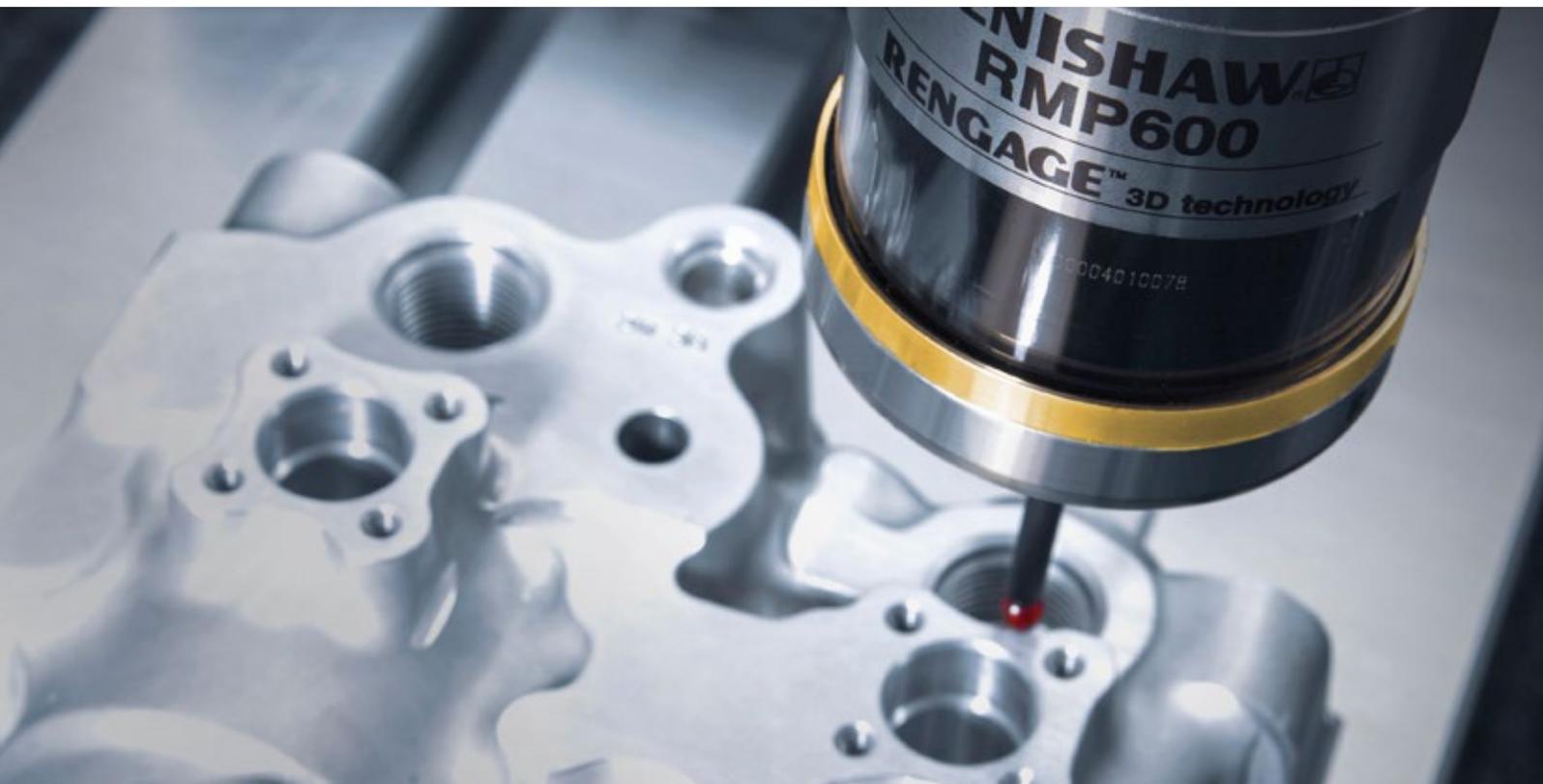


Vantaggi e funzioni principali:

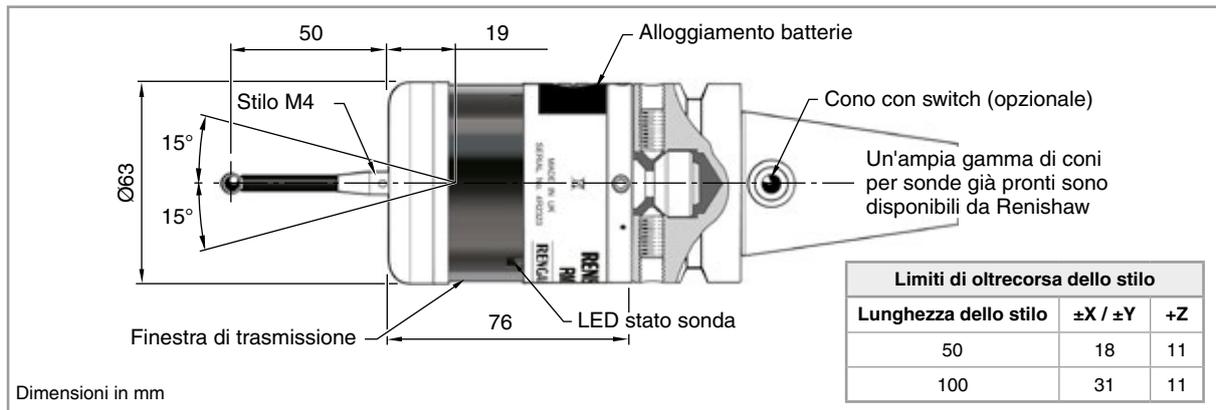
- Tecnologia Rengage - affidabilità comprovata e brevettata
- Sistema a cambio di frequenza su spettro diffuso (FHSS) estremamente sicuro
- Utilizza la lunghezza d'onda standard a 2,4 GHz, conforme alle normative per le trasmissioni radio di tutti i principali paesi
- Design compatto
- Prestazioni 3D ideali per macchine a 5 assi
- Ripetibilità: $0,25 \mu\text{m } 2\sigma$

Si siamo molto soddisfatti del livello di accuratezza fornito da RMP600 che ci ha permesso di ridurre in modo considerevole la quantità di scarti durante la lavorazione. Produciamo componenti grandi e costosi e, grazie alla sonda, siamo in grado di identificare rapidamente gli errori e correggerli.

Tods Composite Solutions Ltd (Regno Unito)



Dimensioni



Specifiche di RMP600

Applicazione principale	Ispezione e impostazione pezzo su macchine multitasking, centri di lavoro e fresatrici gantry.	
Tipo di trasmissione	Radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS) Frequenza radio da 2400 a 2483,5 MHz.	
Paesi con le approvazioni radio	Cina, Europa (tutti i paesi dell'Unione Europea), Giappone e USA. Per informazioni sulle altre regioni, contattare Renishaw.	
Interfacce compatibili	RMI e RMI-Q	
Portata operativa	Fino a 15 m	
Stili consigliati	Fibra di carbonio ad alto modulo, lunghezza da 50 a 200 mm.	
Peso senza cono (batterie incluse)	1010 g	
Opzioni di accensione/spegnimento	Accensione radio → Spegnimento radio o con timer Accensione a rotazione → Spegnimento a rotazione o con timer Accensione mediante switch sul cono → Spegnimento mediante switch sul cono	
Durata delle batterie (2 x AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	1300 giorni al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
	Utilizzo continuo	230 ore al massimo, in base al tipo di accensione/spegnimento.
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità unidirezionale	0,25 μm 2σ – stilo lungo 50 mm (vedere nota 1) 0,35 μm 2σ – stilo lungo 100 mm	
Lobing 2D in X, Y	0,25 μm 2s – stilo lungo 50 mm (vedere nota 1) ±0,25 μm – stilo lungo 100 mm	
Lobing 3D in X, Y, Z	1,00 μm 2s – stilo lungo 50 mm (vedere nota 1) ±1,75 μm – stilo lungo 100 mm	
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 5) Piano XY (valore minimo tipico) Direzione +Z (valore minimo tipico)	0,20 N, 20 gf 1,90 N, 194 gf	
Forza di oltrecorsa dello stilo Piano XY (valore minimo tipico) Direzione +Z (valore minimo tipico)	2,80 N, 286 gf (vedere nota 3) 9,80 N, 999 gf (vedere nota 4)	
Velocità minima di misura	3 mm/min con auto reset	
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Le specifiche prestazionali vengono testate a una velocità standard di 240 mm/min. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina. Le sonde RENGAGE assicurano forze di trigger estremamente basse.

Nota 3 La forza di oltrecorsa dello stilo sul piano XY si presenta 80 μm dopo il punto di trigger e aumenta di 0,35 N/mm, 36 gf/mm fino a quando la macchina non si arresta (nella direzione ad alta forza e utilizzando uno stilo in fibra di carbonio).

Nota 4 La forza di oltrecorsa dello stilo nella direzione + Z si presenta 7 o 8 μm dopo il punto di trigger e aumenta di 1,5 N/mm, 153 gf/mm fino a quando la macchina non si arresta.

Nota 5 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/rmp600

MP250

La prima sonda estensimetrica per rettificatrici, basata sulla tecnologia RENGAGE™ brevettata da Renishaw. Ideale per ambienti estremi, grazie al doppio diaframma sigillante fornito in dotazione standard. Si tratta di un dispositivo che definisce nuovi standard nel campo delle misure di precisione per geometrie di componenti 3D e, allo stesso tempo, offre tutti i vantaggi dei sistemi di ispezione standard, come tempi di impostazione rapidi, riduzione degli scarti e migliore controllo dei processi.

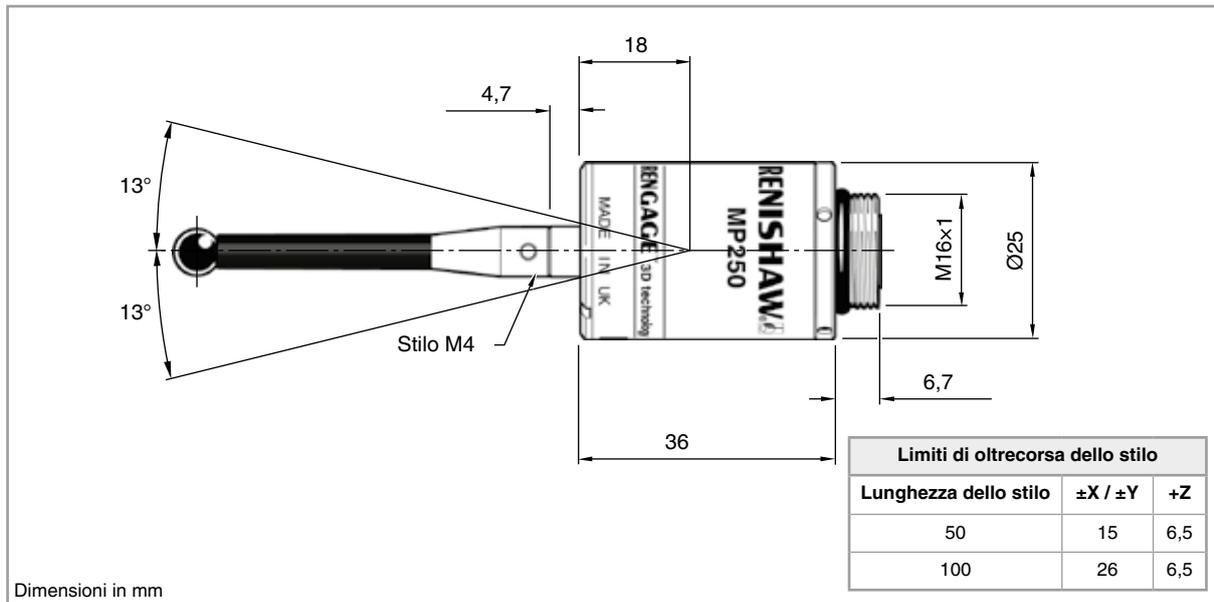


Vantaggi e funzioni principali:

- Tecnologia Rengage - affidabilità comprovata e brevettata
- Comunicazioni via cavo, resistenti alle interferenze.
- Design miniaturizzato
- Prestazioni 3D ideali per macchine a 5 assi
- Ripetibilità: $0,25 \mu\text{m } 2\sigma$



Dimensioni



Specifiche di MP250

Applicazione principale	Ispezione e impostazione del pezzo su rettificatrici CNC.
Tipo di trasmissione	Trasmissione via cavo
Interfacce compatibili	HSI
Stili consigliati	Fibra di carbonio ad alto modulo, lunghezza da 50 a 100 mm.
Peso	64 g
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z
Ripetibilità unidirezionale	0,25 µm 2σ (vedere nota 1)
Lobing 2D in X, Y	±0,25 µm (vedere nota 1)
Lobing 3D in X, Y, Z	±1,00 µm (vedere nota 1)
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 5)	
Piano XY (valore minimo tipico)	0,08 N, 8 gf
Direzione +Z (valore minimo tipico)	2,60 N, 265 gf
Forza di oltrecorsa dello stilo	
Piano XY (valore minimo tipico)	0,70 N, 71 gf (vedere nota 3)
Direzione +Z (valore minimo tipico)	5,00 N, 510 gf (vedere nota 4)
Velocità minima di misura	3 mm/min
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)
Temperatura di funzionamento	Da +5 a +55° C

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate ad una velocità standard di 480 mm/min con uno stilo di 35mm di lunghezza.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina. Le sonde RENGAGE assicurano forze di trigger estremamente basse.

Nota 3 La forza di oltrecorsa dello stilo sul piano XY si presenta 50 µm dopo il punto di deflessione e aumenta di 0,12 N/mm, 12 gf/mm fino a quando la macchina non si arresta (nella direzione ad alta forza).

Nota 4 La forza di oltrecorsa dello stilo nella direzione +Z si presenta di solito 11 µm dopo il punto di trigger e aumenta di 1,2 N/mm, 122 gf/mm fino a quando la macchina non si arresta.

Nota 5 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/mp250

FS1/FS2 e FS10/FS20

I supporti FS consentono di installare i modelli LP2 o MP250 su torni CNC e centri di lavoro. FS1 e FS2 sono compatibili solo con le sonde LP2. FS10 e FS20 sono compatibili sia con LP2 che con MP250.

FS1/FS10 può essere regolato in senso radiale di $\pm 4^\circ$ per consentire l'allineamento fra lo stilo cubico installato nella sonda e gli assi macchina, mentre FS2/FS20 viene utilizzato per le applicazioni fisse che non richiedono regolazioni.

Le barre di prolunga LPE possono essere utilizzate in abbinamento a questi supporti, per consentire l'accesso ad elementi difficili da raggiungere e sono disponibili in varie lunghezze.

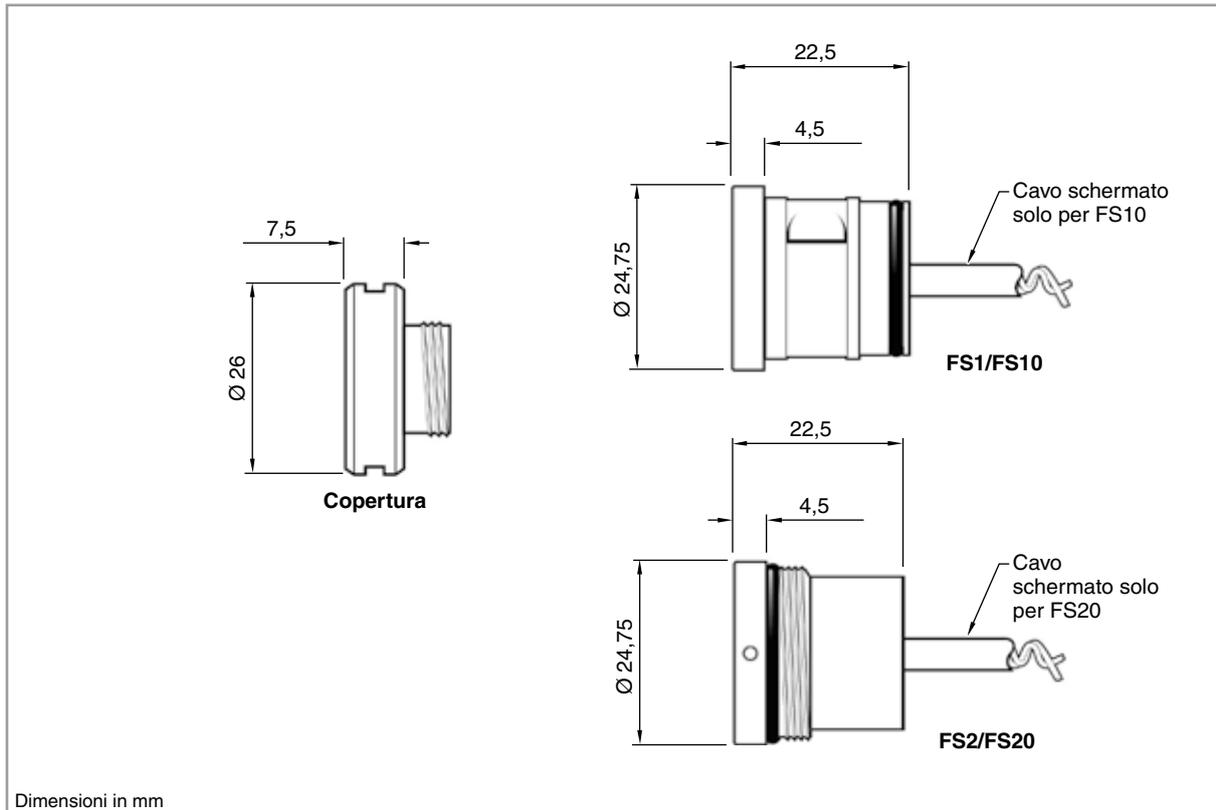


Vantaggi e funzioni principali:

- Installazione semplice
- Si può utilizzare insieme alle barre di prolunga LPE per accedere agli elementi difficili da raggiungere
- Personalizzabile in base alle esigenze del cliente



Dimensioni



Specifiche di FS1/FS2 e FS10/FS20

Variante		FS1/FS2	FS10/FS20
Applicazione principale		Supporti per applicazioni via cavo su torni, rettificatrici e macchine utensili in generale.	
Tipo di trasmissione		Trasmissione via cavo	
Sonde compatibili		LP2, LP2H, LP2DD e LP2HDD	LP2, LP2H, LP2DD, LP2HDD e MP250
Interfaccia compatibile		HSI e MI 8-4	
Cavo	Specifiche	Ø0,4 mm, polo singolo 1 x 0,4 mm	Cavo schermato Ø4,0 mm a 2 poli, ciascun polo 19 x 0,15 mm
	Lunghezza	0,5 m	10 m
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C	

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/lp2 o www.renishaw.it/mp250

OSP60

La sonda OSP60 con tecnologia SPRINT™ è un tastatore pezzo compatto a trasmissione ottica del segnale. Risulta adatta per misure in scansione e per punti singoli su macchine CNC.

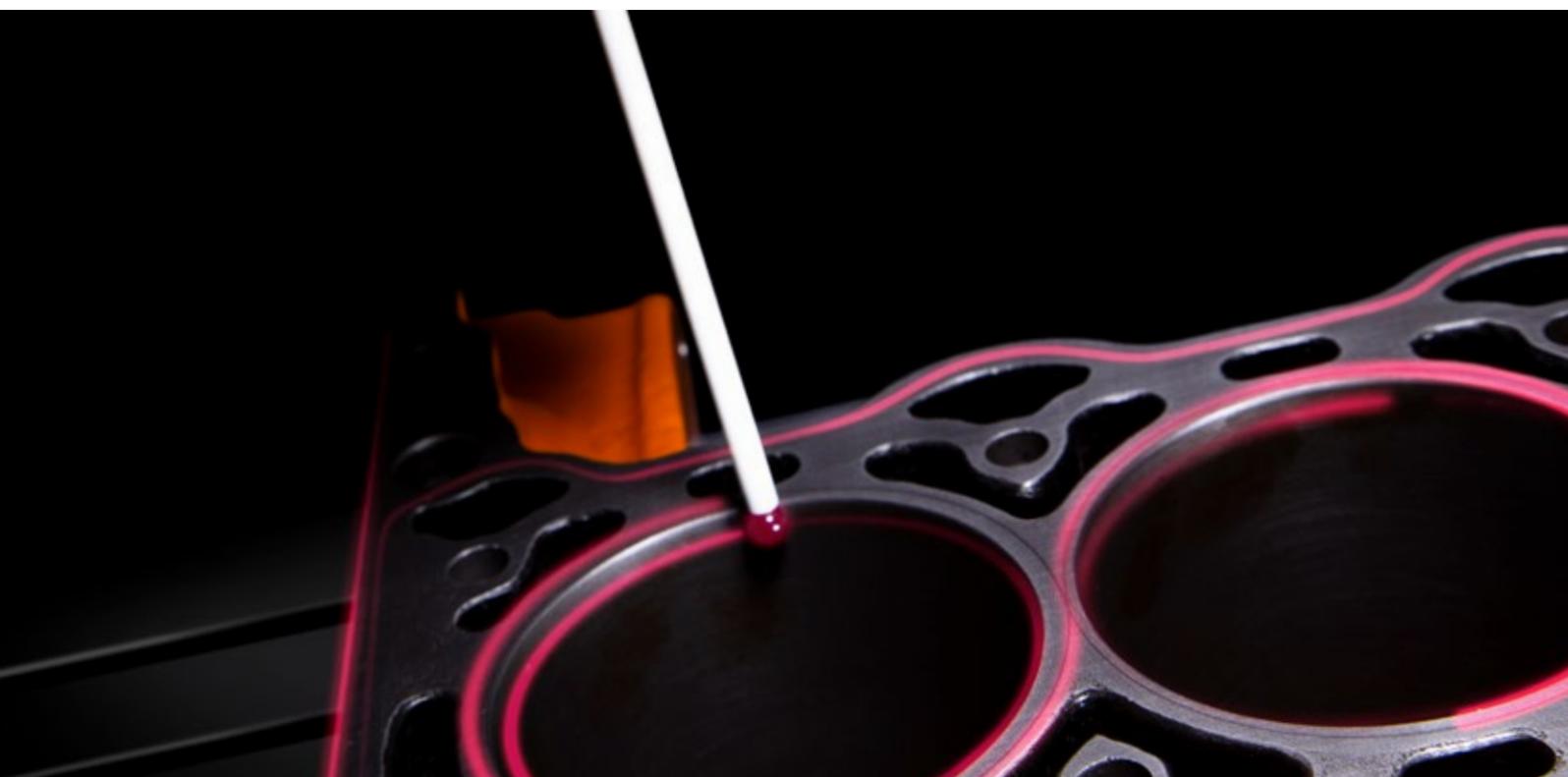
È dotata di sensore analogico con una risoluzione tridimensionale di $0,1 \mu\text{m}$, in grado di fornire altissima accuratezza e informazioni dettagliate sulla forma del pezzo.

La sonda OSP60 è costruita con materiali di altissima qualità per garantirne la robustezza, l'affidabilità in ambienti di lavoro gravosi e la capacità di resistere a urti, vibrazioni, sollecitazioni termiche e in presenza di liquidi.

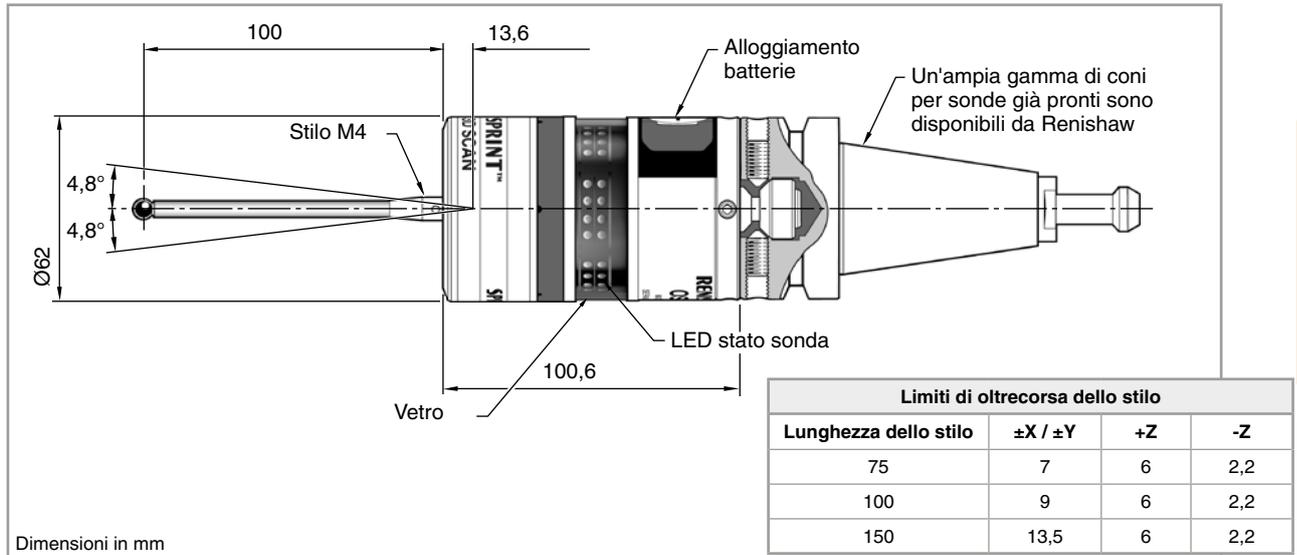


Vantaggi e funzioni principali:

- Sensore esclusivo a scansione ad alta velocità ed elevata risoluzione
- Misure continue di 1.000 punti dati 3D al secondo
- Eccellente resistenza a urti, vibrazioni, impatti, temperature estreme e liquidi
- Compatibile con molti stili di alta qualità, assicura sempre prestazioni metrologiche di altissimo livello
- Ripetibilità: $1 \mu\text{m } 2\sigma$



Dimensioni



Specifiche di OSP60

Applicazione principale	Sistema di scansione ad alta velocità per il controllo dei processi a bordo macchina.	
OSP60 (sonda)	Sonda di scansione analogica per macchine utensili. Capacità di effettuare scansioni 3D e misure 3D di punti discreti.	
Tipo di trasmissione	Trasmissione ottica a infrarossi: fino a 1000 punti 3D al secondo.	
Interfacce compatibili	OSI-S (interfaccia), OMM-S (ricevitore)	
Portata operativa	360° Fino a 4,5 m con un ricevitore oppure fino a 9 m con 2 ricevitori.	
Tempo di accensione sonda	Meno di 0,5 secondi	
Stili consigliati	Solo stili dritti. Si consiglia l'uso di stili OSP60 specifici. Per maggiori informazioni, vedere il foglio informativo con le <i>raccomandazioni sugli stili per le sonde di scansione OSP60</i> (codice Renishaw H-5465-8102).	
Lunghezza stilo	Consigliata da 75 a 150 mm.	
Diametro sfera stilo	In genere, da 2 a 8 mm.	
Peso senza cono (batterie incluse)	1080 g	
Tipo di batterie consigliato	3 × CR123 3 V al litio biossido di manganese	
Portata della misura in scansione (vedere nota 1)	±X, ±Y, ±Z 0,50 mm	
Tipo di sensore	3D completo (uscita simultanea dati XYZ)	
Direzioni di rilevamento	Omnidirezionale ±X, ±Y, +Z.	
Risoluzione del sensore (µm/cifra) (vedere nota 3)	XY 0,025 µm; Z 0,004 µm	
Velocità massima di scansione	Fino ad avanzamento rapido (G0) in base alle prestazioni della macchina utensile e all'applicazione.	
Forza di oltrecorsa dello stilo Piano XY (valore minimo tipico) Direzione +Z (valore minimo tipico)	Forza di deflessione (vedere nota 3) 0,8 N/mm 1,5 N/mm	Forza di misura (vedere note 3 e 4) 0,1 N 10 gf 0,2 N 20 gf
Velocità massima di scansione	Fino ad avanzamento rapido (G0) in base alle prestazioni della macchina utensile e all'applicazione.	
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Distanza massima consentita fra il percorso di scansione nominale e quello effettivo. Prestazioni 3D complete su un centro di lavoro verticale con stilo da 75 mm. Con alcune applicazioni è possibile estendere tale intervallo. Per ulteriori informazioni, contattare il rappresentante Renishaw di zona.

Nota 2 Tipico per uno stilo di 100 mm.

Nota 3 La forza che modifica il segnale di stato per le attivazioni a contatto. Si presume una soglia di deflessione di 0,125 mm.

Per maggiori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/sprint

Stili OSP60

Per migliorare ulteriormente i vantaggi operativi assicurati dalla sonda OSP60, sono disponibili molti stili che assicurano prestazioni metrologiche di eccellenza.

Gli stili OSP60 utilizzano sfere di grado 5, con certificazione UKAS, disponibili nelle versioni standard o con calibrazione individuale. Gli stili vengono realizzati in varie lunghezze, da un minimo di 80 fino a 150 mm, con sfere in rubino o in nitruro di silicio. La sonda OSP60 può essere utilizzata anche con stili Renishaw di tipo standard.

La sonda OSP60 può essere utilizzata anche con stili Renishaw di tipo standard.



Vantaggi e funzioni principali:

- Tolleranze severe per una migliore metrologia
- Negli stili calibrati, il diametro esatto della sfera è inciso sul portastilo
- Tutte le configurazioni includono uno stelo a rottura obbligatoria
- Sfere disponibili in vari materiali, per adattarsi alla composizione del componente

		Materiale dello stelo			
		Rubi- no	Nitruro di silicio	Rubi- no	Nitruro di silicio
Codice	Standard	A-5004-4472	A-5004-6470	A-5004-4474	A-5004-6471
	Calibrato	A-5465-8576	A-5465-5008	A-5465-8577	A-5465-5009
A		6,0		6,0	
B		100,0		150,0	
C		3,8		3,8	

		Materiale dello stelo					
		Rubi- no	Nitruro di silicio	Rubi- no	Nitruro di silicio	Rubi- no	Nitruro di silicio
Codice	Standard	A-5004-6463	A-5004-6467	A-5004-6464	A-5004-6468	A-5004-6465	A-5004-6469
	Calibrato	A-5465-5001	A-5465-5005	A-5465-5002	A-5465-5006	A-5465-5003	A-5465-5007
A		2		3		4	
B		80		100		100	
C		1,50		2		2	
D		3,80		3,80		3,80	

Dimensioni in mm

* La sigla EWSL indica la lunghezza effettiva di scansione, che dipende dalla deflessione nominale. Per maggiori informazioni, vedere il documento H-5465-8102.

Coni per sonde per macchine utensili

Per l'utilizzo sulla macchina utensile le sonde Renishaw devono essere installate su un cono mandrino.

Renishaw offre una gamma completa di coni, che include modelli HSK, DIN, BT e ANSI, oltre a modelli specifici quali Sandvik Capto e Kennametal.

Per maggiori dettagli, vedere la *scheda tecnica dei coni per sonde per macchine utensili* (codice Renishaw n. H-2000-2011).

Renishaw realizza anche coni personalizzati su richiesta. Per maggiori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/custom-solutions



HSK



DIN



VDI



Sandvik Capto



Kennametal



RENISHAW
RMP400

RENGAGE™ 3D technology

SERIAL No 0RXK18



Sistemi di presetting utensili

Tabella comparativa delle tecnologie di presetting utensili	3-2
Vantaggi dei sistemi di presetting e di verifica dell'integrità degli utensili	3-3
Descrizione delle tecnologie di presetting e di verifica dell'integrità degli utensili	3-4
Funzionamento dei sistemi di presetting utensili cinematici a contatto	3-5
Funzionamento dei sistemi di presetting utensili laser senza contatto	3-6
Sistema laser a singola unità per la verifica dell'integrità utensile	3-8
Funzionamento dei bracci di presetting utensili	3-9
Descrizione dei sistemi di trasmissione.	3-10
Sistemi a trasmissione ottica	3-11
Sistemi a trasmissione radio	3-12
Sistemi a trasmissione del segnale via cavo	3-13
Sistemi di trasmissione multipli per il presetting utensili	3-14
Selezione dei sistemi di presetting utensili	3-15
OTS	3-16
RTS	3-18
TS27R	3-20
TS34.	3-22
LTS.	3-24
Sistemi NC4	3-26
NCPCB.	3-30
TRS2	3-32
APC	3-34
HPRA.	3-36
HPPA	3-38
HPMA.	3-40
HPGA.	3-42
RP3	3-44

Tabella comparativa delle tecnologie di presetting utensili

Prodotti			Tipo di trasmissione			Funzione		Minimo utensile rilevabile	Ripetibilità (2σ)	Forza di trigger dello stilo	Classificazione laser	Tipo di batteria	
			Optica	Radio	Via cavo	Presetting utensili	Verifica dell'integrità utensile						
Pagina			3-11	3-12	3-13								
Sistemi di presetting utensile a contatto	OTS	3-5	●			●	●	Ø1,0 mm	1,00 µm	Da 1,30 N a 2,40 N / Da 133 gf a 245 gf †	N/D	1/2 AA o AA	
	RTS			●		●	●	Ø1,0 mm	1,00 µm	Da 1,30 N a 2,40 N / Da 133 gf a 245 gf †		AA o AA	
	TS27R				●	●	●	Ø1,0 mm	1,00 µm	Da 1,30 N a 2,40 N / Da 133 gf a 245 gf †		N/D	
	TS34				●	●	●	Ø1,0 mm	1,00 µm	Da 0,65 N a 5,50 N / Da 66 gf a 561 gf †		N/D	
	LTS					●	●	●	Ø0,1 mm	0,75 µm		3 N / 306 gf Direzione Z	N/D
	APC					●	●	●	Ø1,0 mm	1,50 µm		Da 0,50 N a 5,85 N / Da 51 gf a 597 gf	N/D
Presetting utensili senza contatto	Sistemi NC4	3-6			●	●	●	Ø0,03 mm (presetting utensili) Ø0,03 mm (verifica integrità)	±1 µm *		Classe 2		
	NCPCB ‡				●	●	●	Ø0,10 mm (presetting utensili) Ø0,08 mm (verifica integrità)	0,50 µm		N/D		
Verifica dell'integrità utensile	TRS2	3-8			●		●	Ø0,2 mm (verifica integrità)§	N/D		Classe 2		

* In base al sistema, alla distanza e al montaggio
 § A seconda della distanza, del tipo di rivestimento dell'utensile, dell'ambiente della macchina e dell'installazione
 † In base alla direzione di rilevamento
 ‡ Solitamente utilizzato su macchine di foratura di circuiti stampati PCB

Prodotti			Tipo di trasmissione			Funzione		Funzionamento	Ripetibilità (2σ)	Sonda
			Optica	Radio	Via cavo	Presetting utensili	Pezzo di lavorazione ispezione			
Pagina			3-11	3-12	3-13					
Bracci di presetting utensile per torni	HPRA	3-9			●	●		Rimovibile	5,00 µm (bracci da 6 a 15 pollici) 8,00 µm (bracci da 18 a 24 pollici)	RP3 (ripetibilità 1 µm 2σ)
	HPPA				●	●		Manuale		
	HPMA				●	●		Automatico		
	HPGA				●		●		Automatico	3,00 µm Δ

Δ Valore massimo 2σ in qualsiasi direzione

Vantaggi dei sistemi di presetting e di verifica dell'integrità degli utensili

Il presetting utensili è il processo che consente di determinare una serie di informazioni sulla geometria (lunghezza, raggio e/o diametro) di un utensile da taglio, tramite un dispositivo apposito. Alcune tecnologie di presetting utensile consentono anche di ottenere informazioni sul profilo radiale e lineare e sulle condizioni del tagliente. La verifica dell'integrità può essere eseguita da sistemi di presetting utensile o da alcuni dispositivi dedicati appositamente a tale scopo. I sistemi di presetting e di verifica dell'integrità degli utensili consentono di utilizzare le macchine utensili senza la presenza costante di un operatore.

Vantaggi del presetting utensili

La capacità di determinare le informazioni geometriche e la condizione corrente di un utensile da taglio può contribuire a migliorare il processo produttivo, perché in questo modo è possibile verificare che sia stato caricato l'utensile corretto per il programma di lavoro pianificato, apportare correzioni per l'usura utensile e automatizzare l'aggiornamento dei correttori utensile.

I vantaggi dei presetting utensili sono evidenti. La capacità di garantire l'idoneità dell'utensile per svolgere l'attività richiesta porta una serie di benefici:

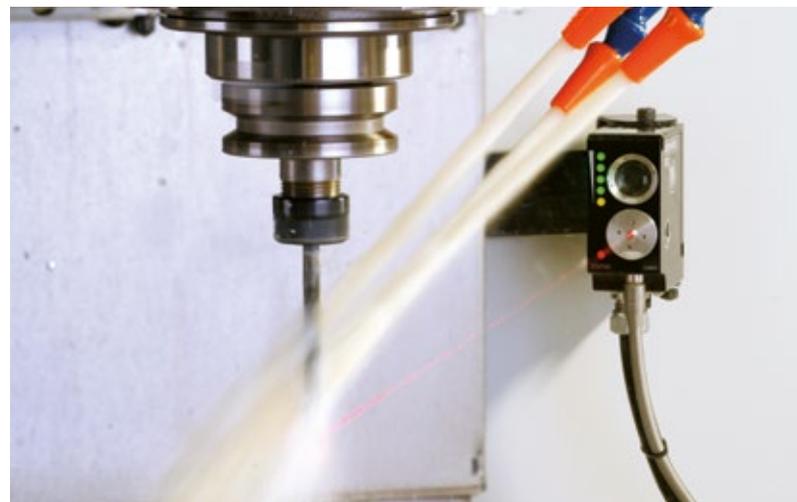
- migliore accuratezza
- riduzione degli scarti
- riduzione degli interventi dell'operatore
- riduzione dei costi



Vantaggi della verifica dell'integrità utensile

È consigliabile eseguire frequenti cicli di verifica dell'integrità perché gli utensili, in particolare quelli con diametro ridotto, tendono a danneggiarsi durante i cicli di lavorazione. Un utensile danneggiato accresce significativamente il rischio di produrre componenti non corretti. I cicli di lavorazione possono essere programmati in modo da generare un allarme, richiamare un operatore o sostituire automaticamente un utensile danneggiato. La verifica dell'integrità degli utensili assicura:

- riduzione dei tempi ciclo
- riduzione delle rilavorazioni
- riduzione degli scarti
- riduzione dei costi



Tecnologia consigliata

Applicazione	Contatti	Senza contatto
Presetting utensili	●	●
Presetting di utensili piccoli < Ø0,1 mm		●
Verifica dell'integrità utensile	●	●
Controllo del profilo		●
Rilevamento di inserti mancanti		●
Funzionamento wireless	●	

Descrizione delle tecnologie di presetting e di verifica dell'integrità degli utensili

In base alla tecnologia adottata, i sistemi di presetting utensile possono essere "a contatto" oppure "senza contatto". Le due tecnologie (sonda cinematica a contatto oppure sonda laser ottica) sfruttano un'interfaccia per comunicare con il controllo della macchina utensile. I prodotti Renishaw coprono un'ampia gamma di applicazioni, dal semplice presetting utensili a operazioni più complesse di digitalizzazione degli utensili rettificati. Le varie tecnologie disponibili sono descritte di seguito.

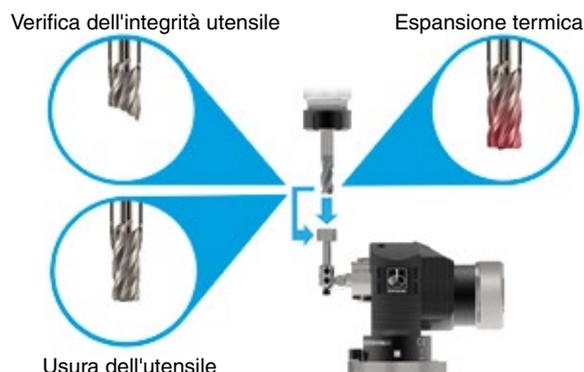
Presetting utensili a contatto

I sistemi di presetting utensili a contatto di Renishaw sfruttano la stessa tecnologia cinematica delle sonde di ispezione.

In commercio da oltre 40 anni, questi dispositivi sono stati utilizzati da tantissimi costruttori di macchine e da utenti alla ricerca di accuratezza e affidabilità.

L'elemento fondamentale per assicurare la ripetibilità e una buona metrologia del sistema è la capacità del meccanismo della sonda di ritornare sempre nella stessa posizione dopo la deflessione dello stilo. Le sonde standard Renishaw garantiscono questa ripetibilità entro 1 µm.

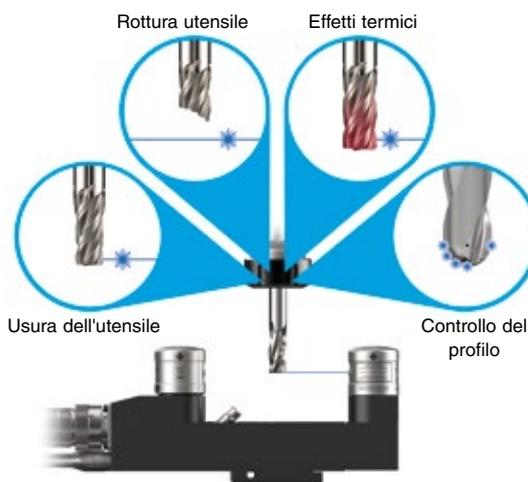
Dalle semplici applicazioni di misura della lunghezza e del raggio, fino alla verifica dell'integrità, questa tecnologia è disponibile in tutti i sistemi di presetting utensili a contatto Renishaw.



Sistemi laser a elevata accuratezza per il presetting utensili

I sistemi di presetting utensili senza contatto NC4 di Renishaw assicurano un elevato grado di precisione e velocità durante la misura e la verifica dell'integrità, e consentono di svolgere operazioni di controllo dei processi su macchine utensili di ogni tipo e dimensione.

Le misure vengono effettuate con rapidità e accuratezza, accrescendo la produttività e i tempi di utilizzo delle macchine e riducendo al contempo la quantità di scarti e rilavorazioni.



Sistema laser a singola unità per la verifica dell'integrità utensile

La rivoluzionaria tecnologia TRS2 sfrutta un design a singola unità laser che consente di rilevare la rottura utensile con estrema rapidità e affidabilità.

L'elettronica brevettata ToolWise™ analizza la riflessione del fascio laser sull'utensile e consente al sistema di operare con varie velocità del mandrino.

La verifica dell'integrità utensile porta molti vantaggi perché permette di ridurre scarti e costi, senza incidere significativamente sul tempo ciclo.

Verifica dell'integrità utensile

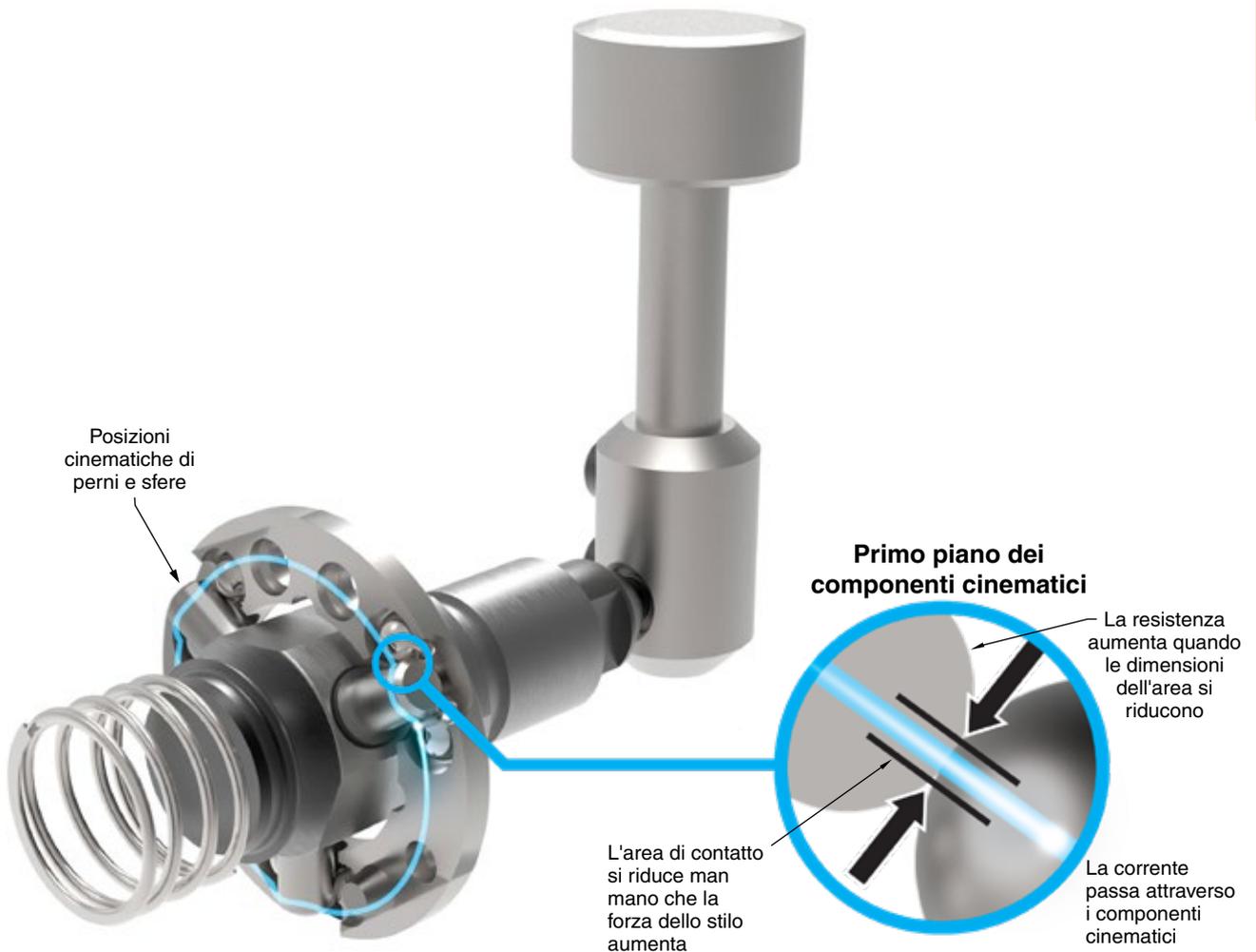


Funzionamento dei sistemi di presetting utensili cinematici a contatto

Tre perni equidistanti sono posizionati su sei sfere in carburo di tungsteno per fornire sei punti di contatto in una posizione cinematica. I contatti costituiscono un circuito elettrico. Il meccanismo ha una molla precaricata che consente la deflessione quando lo stilo della sonda viene a contatto con il pezzo e permette alla sonda di tornare alla stessa posizione, con una tolleranza di $1 \mu\text{m}$, se lo spazio è libero (non si verificano contatti).

Con la molla sotto carico, vengono create aree di contatto che consentono il flusso della corrente. Le forze reattive presenti nel meccanismo della sonda riducono alcune aree di contatto, accrescendo la resistenza di tali elementi.

Al momento del contatto con il pezzo, la forza variabile sull'area viene misurata come variazione nella resistenza elettrica. Quando si raggiunge la soglia definita, la sonda genera un segnale.



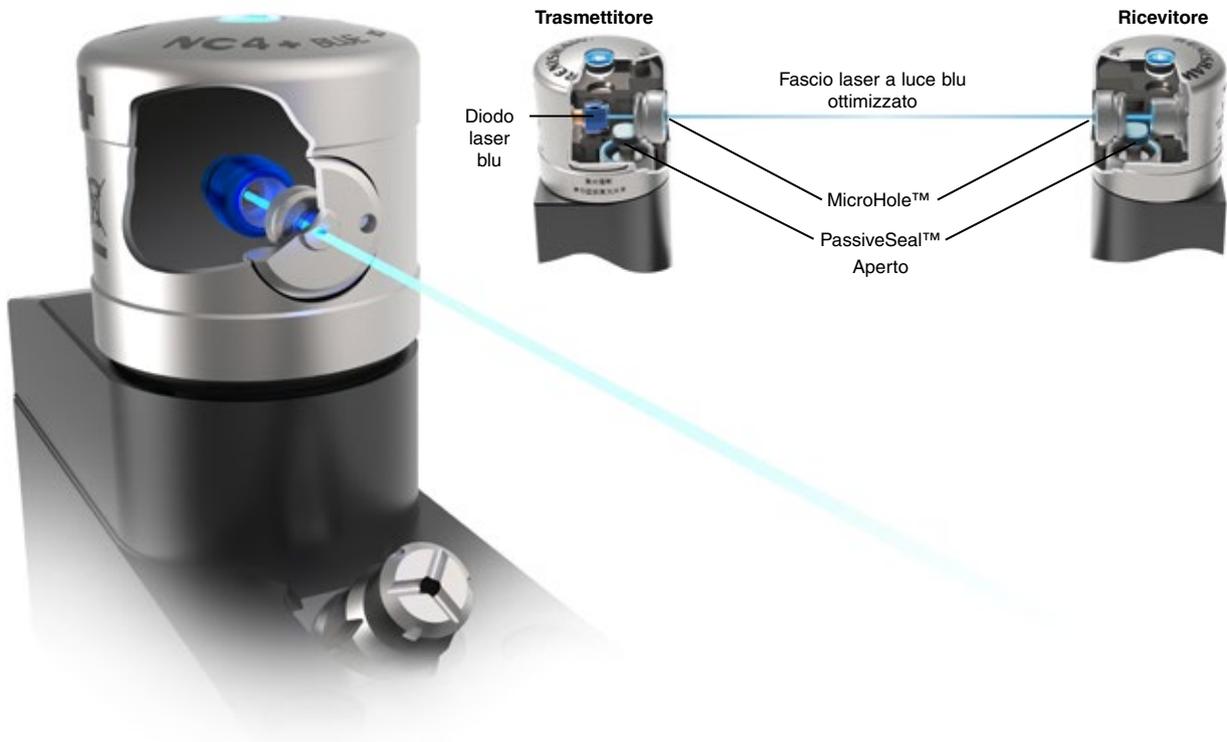
Di seguito vengono mostrate le varie fasi della generazione del segnale, sulla base del principio cinematico descritto in precedenza. La ripetibilità di riposizionamento del meccanismo rappresenta un elemento chiave del processo ed è fondamentale per una metrologia affidabile.



Funzionamento dei sistemi di presetting utensili laser senza contatto

I sistemi laser per il presetting utensili senza contatto sfruttano un fascio di luce laser che parte da un trasmettitore e raggiunge un ricevitore posizionati all'interno di una macchina utensile in modo che gli utensili da taglio passino attraverso il fascio.

L'ingresso dell'utensile nel fascio causa una riduzione della quantità di luce acquisita dal ricevitore, generando un segnale elettronico. In quell'istante la posizione della macchina viene registrata, fornendo informazioni per determinare le dimensioni dell'utensile. L'approccio da direzioni diverse consente anche di determinare con accuratezza la geometria dell'utensile. Questi sistemi possono essere usati anche per verificare l'integrità degli utensili, spostandoli rapidamente in una posizione in cui dovrebbero intersecare il fascio laser. Se la luce continua ad arrivare al ricevitore, si determina che la punta dell'utensile non sia presente.



Prodotto laser di classe 2:

NC4 (laser rosso) – Uscita massima in emissione 1 mW con lunghezza d'onda di 670 nm.

NC4+ (laser blu) – Uscita massima in emissione 1 mW con lunghezza d'onda di 405 nm.

AVVISO: radiazione laser. Non fissare il fascio a occhio nudo.

Tecnologie MicroHole™ e PassiveSeal™

Ottima protezione ambientale per un funzionamento affidabile e bassa manutenzione

Le contaminazioni dovute a refrigerante e trucioli possono incidere negativamente sulle prestazioni dei sistemi senza contatto di qualsiasi tipo. Il sistema NC4 di Renishaw è protetto da una tecnologia innovativa e contiene ottiche di precisione per raggiungere livelli prestazionali elevatissimi, anche negli ambienti macchina più difficili.

MicroHole

Tutti i sistemi senza contatto di Renishaw sfruttano la tecnologia MicroHole™ come protezione principale contro refrigerante e trucioli. Il design innovativo sfrutta una pressurizzazione costante d'aria ad alta velocità per proteggere le ottiche e ridurre il consumo di aria. A differenza dei design che includono otturatori, le protezioni Renishaw non richiedono sistemi di controllo complicati o codici M, per cui risultano molto più semplici da installare. Inoltre, gli otturatori non sono in grado di proteggere le ottiche durante la fase di misura, mentre il sistema Renishaw garantisce una protezione costante.

PassiveSeal

Il sistema di presetting utensili senza contatto NC4 di Renishaw combina la tecnologia MicroHole con un dispositivo aggiuntivo di protezione ermetica, denominato PassiveSeal™, che fornisce un ulteriore livello di salvaguardia, proteggendo le ottiche anche in caso d'interruzione dell'erogazione d'aria compressa. L'utilizzo combinato di MicroHole e PassiveSeal assicura a NC4 un livello di protezione costante di classe IPX6.



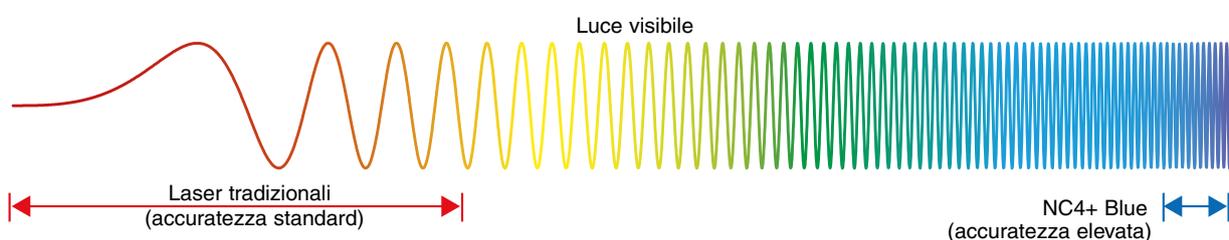
PassiveSeal è stato progettato appositamente per le unità di trasmissione e ricezione di NC4 e viene attivato dalla pressione dell'aria. Quando la fornitura di aria si attiva e raggiunge l'unità NC4, PassiveSeal si abbassa per consentire al fascio laser di uscire attraverso il foro MicroHole. In caso di malfunzionamento o disattivazione del sistema di fornitura dell'aria, PassiveSeal si alza automaticamente per coprire il foro MicroHole e impedire l'ingresso di refrigerante o altri contaminanti.

Caratteristiche e vantaggi:

- Protezione ambientale a prova di errore
- Funzionamento robusto e affidabile
- Assicura una protezione costante delle ottiche a livello IPX6
- Riduce i tempi di inattività e gli interventi di manutenzione
- Non richiede sistemi di controllo né codici M
- Il design compatto consente di occupare pochissimo spazio all'interno della macchina utensile
- Il sistema è estremamente semplice e richiede solo un tubo per la fornitura dell'aria

Tecnologia a laser blu

Mentre i sistemi di presetting utensili laser tradizionali utilizzano laser a luce rossa, NC4+ Blue è il primo dispositivo di questo tipo a sfruttare il laser blu. Il laser blu ha una lunghezza d'onda inferiore e permettono di ottimizzare la geometria del laser. NC4+ Blue rappresenta una vera rivoluzione nel campo delle misure per macchine utensili:

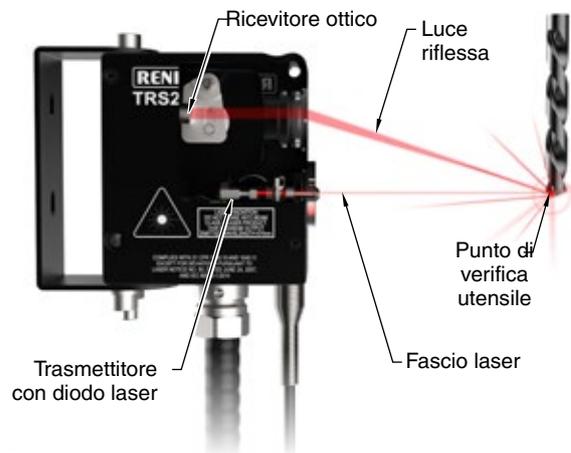


Sistema laser a singola unità per la verifica dell'integrità utensile

La verifica dell'integrità utensile senza contatto sfrutta una tecnologia simile a quella dei sistemi di presetting utensile senza contatto, con alcune differenze nel modo di utilizzo e nella configurazione.

TRS2 di Renishaw è un innovativo sistema a singola unità per la verifica dell'integrità degli utensili.

Utilizza un'unità laser di ricetrasmisione che rileva la presenza dell'utensile sfruttando la riflessione del fascio. In modalità operativa, il fascio laser emesso dall'unità viene riflesso dall'utensile in rotazione (solitamente, 3 mm al di sopra della punta) e ritorna al ricevitore. I livelli della luce riflessa cambiano in base alla rotazione dell'utensile, formando uno schema ripetitivo che viene analizzato tramite l'esclusivo sistema di riconoscimento elettronico ToolWise™ integrato in TRS2. Il risultato è una rapida indicazione dell'integrità utensile e il proseguimento del ciclo di lavoro. Se l'utensile non viene rilevato entro l'intervallo di tempo definito dall'utente, viene generato un allarme di rottura utensile e viene richiamato un utensile alternativo.



L'utensile entra nel fascio laser

La luce riflessa viene analizzata dall'elettronica ToolWise™

Viene generato il segnale "Utensile OK" e l'utensile arretra

Sistema laser a singola unità per la verifica dell'integrità utensile

Funzionamento dei bracci di presetting utensili

I bracci vengono abitualmente utilizzati su torni e rettificatrici, per il posizionamento della sonda di presetting utensile di fronte alla torretta, in una posizione ripetibile. Quando non vengono utilizzati, i bracci possono essere rimossi dalla macchina o allontanati dall'area di lavoro. Sono composti da un supporto che viene collegato al basamento della macchina, dal braccio vero e proprio, che può essere manuale o motorizzato, e da una sonda, installata all'estremità del braccio.

Per assicurare la massima ripetibilità possibile, i bracci di presetting utensile utilizzano un supporto simile a quello delle sonde cinematiche resistenti. Quando il braccio viene portato nella posizione di "Braccio pronto", l'interfaccia genera un segnale di uscita e i tre fermi cinematici assicurano che il braccio sia bloccato nella posizione ripetibile. Una serie di piastre a molla fissate al corpo garantisce il carico assiale e radiale e la coppia necessaria per trattenere il corpo in posizione.

Tutti i bracci per l'azzeramento degli utensili di Renishaw, manuali e automatici, si posizionano in maniera altamente ripetibile.

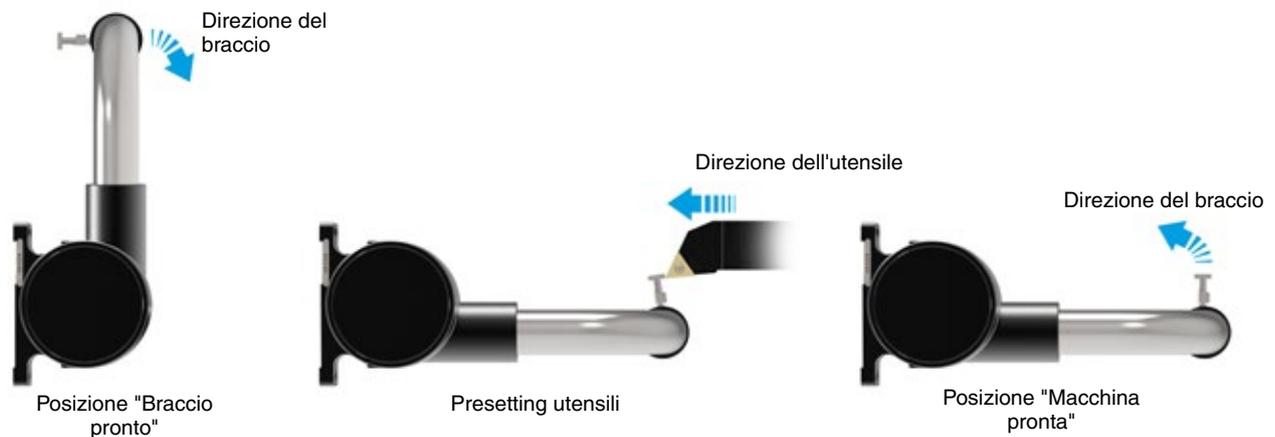
Bracci manuali

Renishaw produce due bracci manuali, con una ripetibilità tipica di $5\ \mu\text{m}^*$: il braccio removibile ad alta precisione HPRA, utilizzato in applicazioni con spazi ridotti, e il braccio ad alta precisione a discesa manuale HPPA, che rimane alloggiato nella macchina e portato manualmente in posizione quando necessario.

Bracci motorizzati

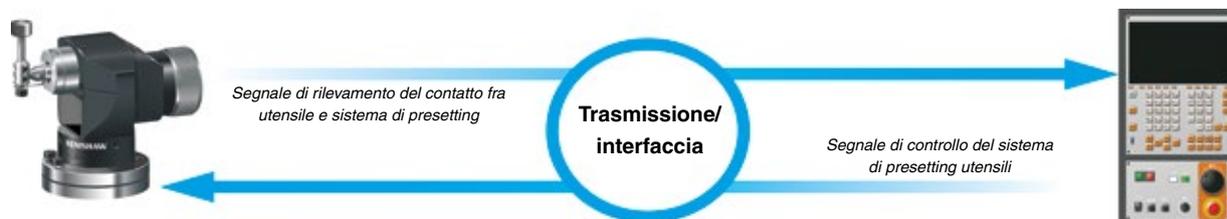
Renishaw commercializza due tipi di bracci motorizzati: HPMA, il braccio ad alta precisione che costituisce la versione motorizzata di HPPA e assicura una ripetibilità tipica di $5\ \mu\text{m}^*$, e HPGA (braccio generico ad alta precisione), che con la sua ripetibilità di $3\ \mu\text{m}$ su tutti e tre gli assi, risulta adatto per applicazioni che richiedono un più elevato grado di ripetibilità, come nel caso delle rettificatrici.

* In base alle dimensioni del braccio. Per maggiori dettagli, vedere la pagina 3-32, dedicata a HPRA, la pagina 3-34, dedicata a HPPA, oppure la pagina 3-36, dedicata a HPMA.



Descrizione dei sistemi di trasmissione

I sistemi di presetting utensili e i controlli CNC comunicano in modo bidirezionale.



Lo scambio di segnali è gestito da un sistema di trasmissione. La scelta del sistema di trasmissione dipende dal tipo di sonda e dal tipo di macchina su cui è montata.

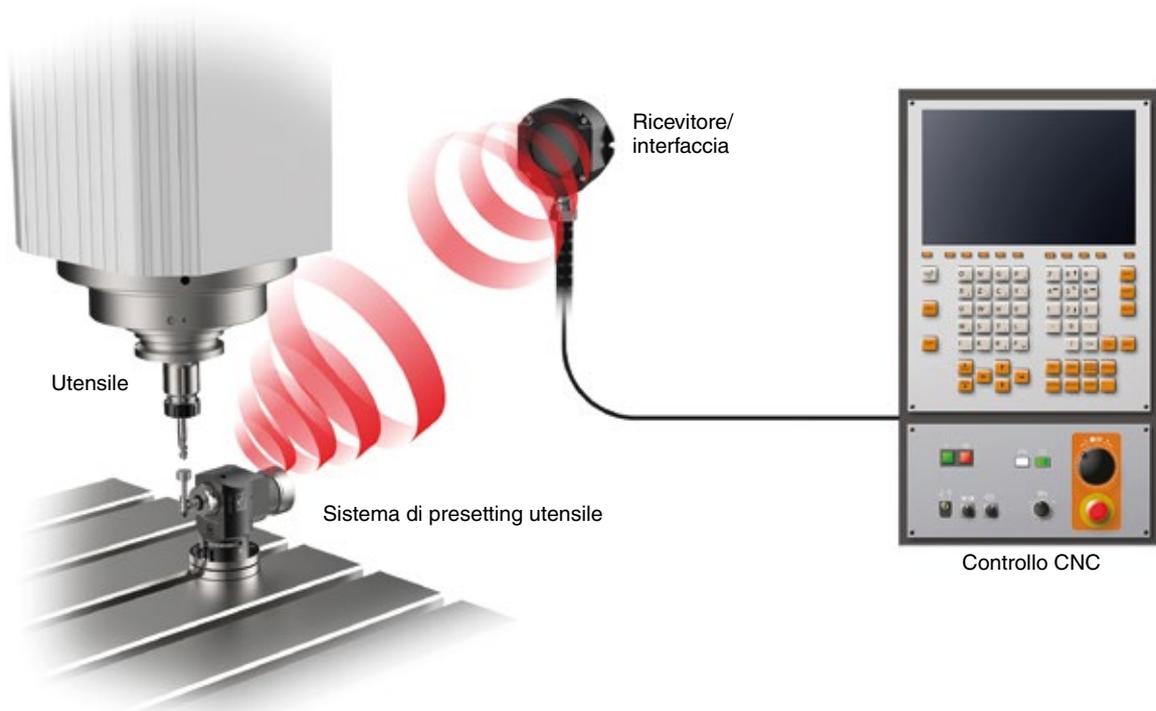
Le sonde Renishaw sfruttano principalmente tre tipi di trasmissione: ottica, radio (entrambe wireless) e cablata (con connessione diretta via cavo al controllo della macchina utensile).

Tipo di trasmissione		Interfacce									Sistema ottico modulare
		Ottica		Radio	Via cavo						
Pagina		3-11		3-12	3-13						3-11
Prodotti		OMI-2 e varianti	OMM-2C	RMI-Q	MI 8-4	HSI	HSI-C	NCi-6	TSI 2 e TSI 2-C	TSI 3 e TSI 3-C	Uscita Con OMM-2
Sistemi di presetting utensile a contatto	OTS	●	●								●
	RTS			●							
	TS27R				●	●	●				
	TS34				●	●	●				
	LTS	Interfaccia integrata									
	APC					●	●				
Sistemi di presetting utensile senza contatto	Sistemi NC4							●			
	NCPCB	Sviluppato per l'utilizzo con schede laser SIEB & MEYER 44.20.020, 44.20.020A e 44.20.0120									
	TRS2	Interfaccia integrata									
Bracci	HPRA								●		
	HPPA								●		
	HPMA									●	
	HPGA *					●	●			●	

* Per il funzionamento sono richieste entrambe le interfacce

Nelle pagine successive vengono proposti alcuni esempi dei vari sistemi.

Sistemi a trasmissione ottica



I sistemi Renishaw a trasmissione ottica utilizzano una tecnologia a infrarossi per le informazioni fra il sistema di presetting utensili e il controllo CNC, che include i seguenti componenti:

Sistema di presetting utensile

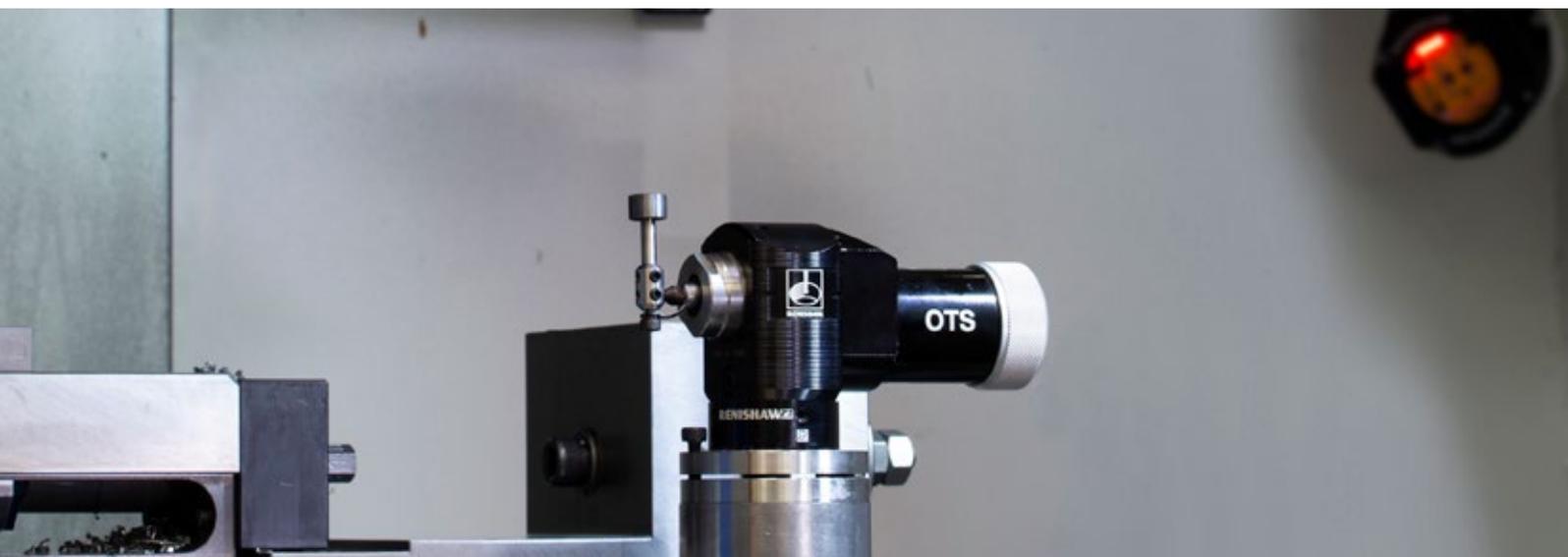
Il sistema di presetting utensili riceve segnali dal controllo macchina e trasmette segnali sul proprio stato operativo. Sono previste due modalità di funzionamento: "standby" e "operativa". In modalità standby il sistema di presetting utensili trasmette e riceve periodicamente e rimane in attesa del segnale per passare alla modalità operativa. In modalità operativa trasmette al ricevitore informazioni sul sistema di presetting utensili, incluso lo stato della batteria.

Ricevitore/interfaccia

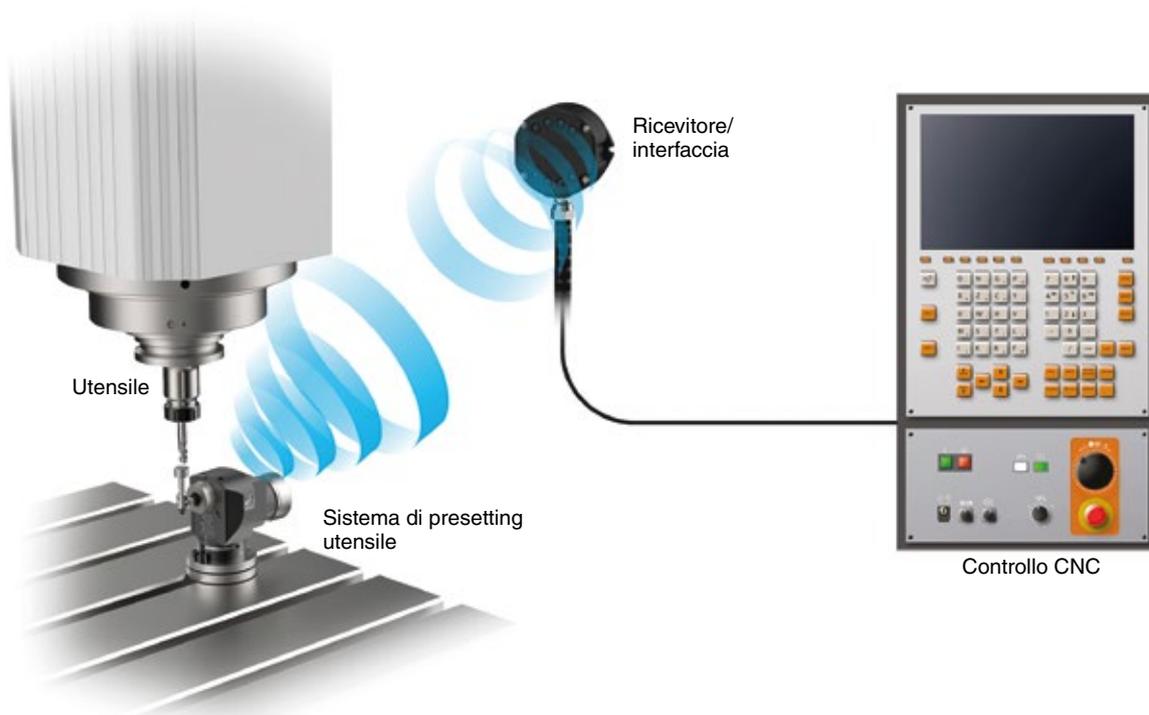
Renishaw fornisce vari modelli di interfaccia, ciascuno specifico per una diversa applicazione. I sistemi di ultima generazione adottano una trasmissione ottica modulata per eliminare i rischi di interferenze luminose da fonti esterne e assicurare comunicazioni affidabili.

I sistemi possono essere configurati per l'uso con macchine utensili di piccole dimensioni e utilizzare più sistemi di presetting utensili con un'unica interfaccia.

Le interfacce ottiche Renishaw includono indicatori luminosi e/o acustici che forniscono all'operatore informazioni chiare e semplici sullo stato del sistema di presetting utensili, sull'alimentazione, sullo stato della batteria e sulla diagnostica degli errori.



Sistemi a trasmissione radio



I sistemi Renishaw a trasmissione radio inviano le informazioni dal sistema di presetting utensili al controllo della macchina e includono i seguenti componenti:

Sistema di presetting utensile

Il sistema di presetting utensili riceve segnali dal controllo macchina e trasmette segnali sul proprio stato operativo. Sono previste due modalità di funzionamento: "standby" e "operativa". In modalità standby il sistema di presetting utensili trasmette e riceve periodicamente e rimane in attesa del segnale per passare alla modalità operativa. In modalità operativa trasmette al ricevitore informazioni sullo stato tastatore, incluso lo stato della batteria.

Ricevitore/interfaccia

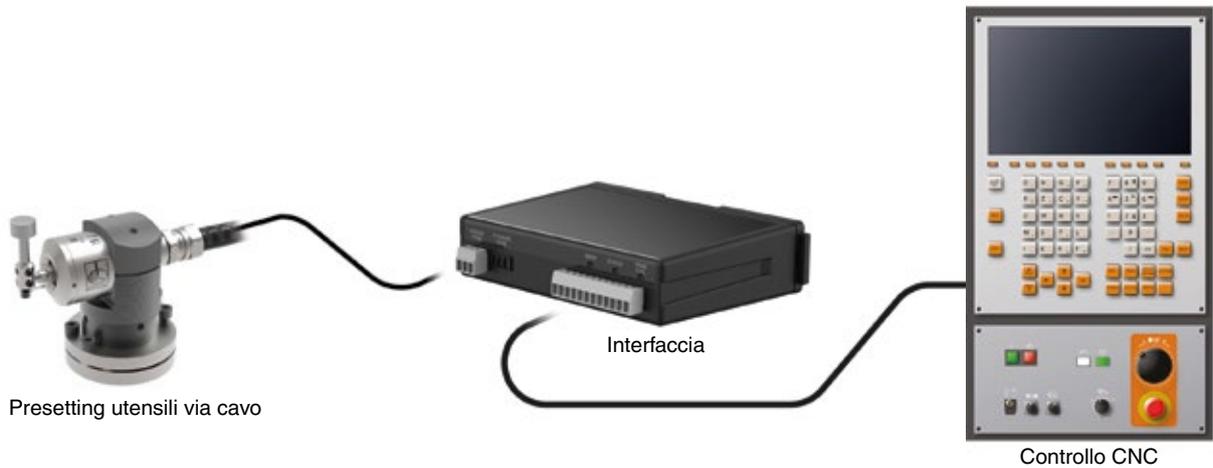
Il dispositivo combinato che include interfaccia e antenna converte le informazioni ottenute con i segnali del sistema di presetting utensili in una forma compatibile con il

controllo della macchina utensile. Questa tecnologia risulta particolarmente adatta per macchine di grandi dimensioni e/o applicazioni in cui non è possibile garantire una linea visiva fra sistema di presetting utensili e interfaccia. Con la tecnologia di trasmissione radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS), il sistema salta da un canale all'altro, assicurando comunicazioni radio libere da interferenze.

Le interfacce radio Renishaw includono indicatori luminosi e/o acustici che forniscono all'operatore informazioni chiare e semplici sullo stato del sistema di presetting utensili, sull'alimentazione, sullo stato della batteria e sulla diagnostica degli errori.



Sistemi a trasmissione del segnale via cavo



Un sistema cablato sfrutta il sistema di trasmissione più semplice e di solito include i seguenti elementi:

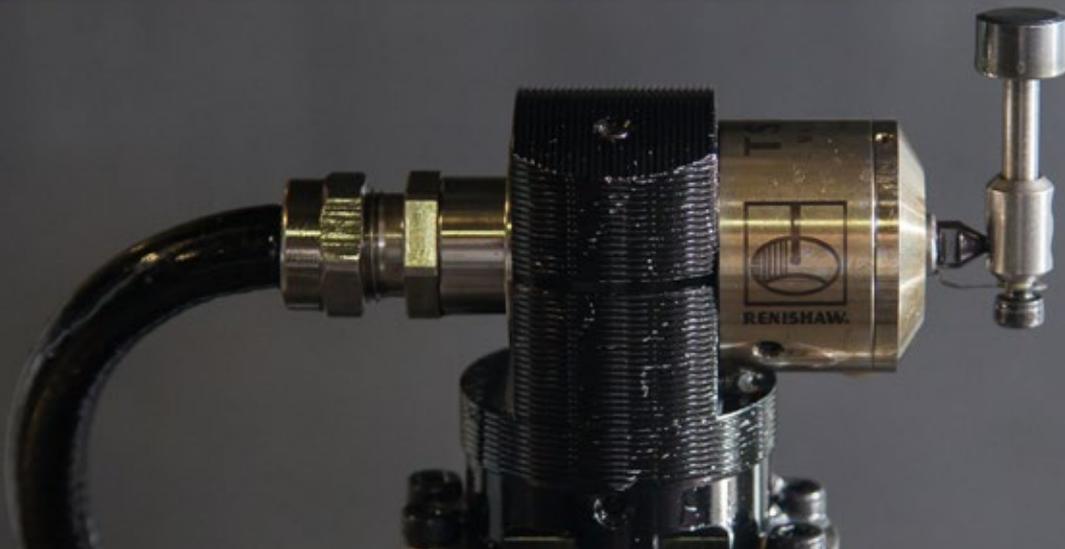
Sistema di presetting utensile

Un cavo che collega il sistema di presetting utensili a un'interfaccia macchina e fornisce contemporaneamente l'alimentazione.

Interfaccia

L'interfaccia serve a convertire i segnali del sistema di presetting utensile in uscite SSR senza tensione da trasmettere al controllo della macchina utensile.

I sistemi a trasmissione via cavo sono particolarmente adatti per il presetting utensili su centri di lavoro e torni, in cui la sonda rimane in una posizione fissa.



Sistemi di trasmissione multipli per il presetting utensili

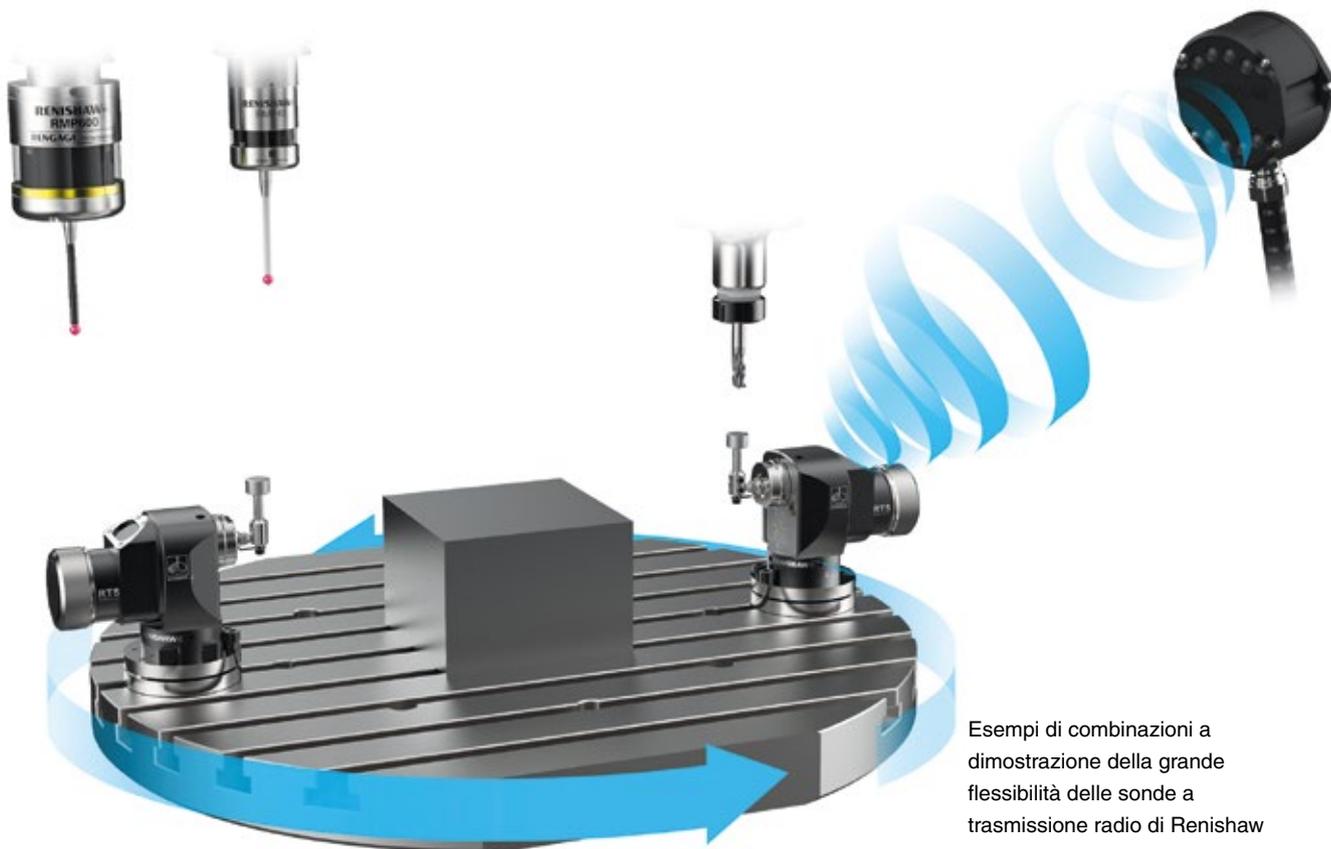
La diversità e la capacità dei sistemi di trasmissione Renishaw rendono possibile l'utilizzo di più sonde in varie combinazioni, che possono essere usate per l'ispezione del pezzo o per il presetting degli utensili. La tabella di seguito riporta gli esempi più comuni, con diversi tipi di trasmissione. Sono comunque possibili altre varianti.

Sistema a sonde multiple	Numero massimo di sonde	Interfaccia	Tipo di sonda *
Due sonde ottiche	2	OMI-2T	OMP60, OMP600, OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40
Più sonde ottiche	3	OSI con OMM-2 oppure OMM-2C	OMP60, OMP600 OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40 OTS
Più sonde radio	4	RMI-Q	RMP40, RMP40M, RMP400, RLP40 RMP60, RMP60M RMP600 RTS

* Qualsiasi combinazione

Esempi pratici di applicazioni che utilizzano più sistemi di presetting utensili Renishaw:

- Due sistemi di presetting utensili installati su una tavola rotante.
- Tre sistemi di presetting utensili installati su macchine con sistemi con cambio pallet.
- Sonde e sistemi di presetting utensili multipli per combinare operazioni automatiche di presetting utensili e calibrazioni in-process.



Esempi di combinazioni a dimostrazione della grande flessibilità delle sonde a trasmissione radio di Renishaw

Selezione dei sistemi di presetting utensili

Questo selettore può essere utile per capire quale sistema di presetting utensili sia più indicato per una specifica applicazione.

Tipi di macchine			Centri di lavoro CNC verticali			Centri di lavoro CNC orizzontali			Centri di lavoro CNC gantry
									
Prodotti	Pagina	Dimensioni della macchina	S *	M *	L *	S *	M *	L *	Tutti
Sistemi di presetting utensile a contatto	OTS	3-16	●	●		●	●		
	RTS	3-18		●	●		●	●	●
	TS27R	3-20	●	●	●	●	●	●	●
	TS34	3-22	●	●	●	●	●	●	
	LTS	3-24	●	●	●	●	●	●	
	APC	3-34							
Sistemi di presetting utensile senza contatto	Sistemi NC4	3-26	●	●	●	●	●	●	●
	NCPCB	3-30							
	TRS2	3-32	●	●	●	●	●	●	
Bracci	HPRA	3-36							
	HPPA	3-38							
	HPMA	3-40							
	HPGA	3-42							
* Dimensioni della tavola	Piccola		Media			Grande			
	Dimensioni della tavola < 700 mm x 600 mm		Dimensioni della tavola < 1200 mm x 600 mm			Dimensioni della tavola > 1200 mm x 600 mm			

Tipi di macchine			Torni CNC			Macchine CNC multifunzione			Rettificatrici CNC	Macchine per foratura circuiti stampati PCB
										
Prodotti	Pagina	Dimensioni della macchina	S §	M §	L §	S †	M †	L †	Tutti	Tutti
Sistemi di presetting utensile a contatto	OTS	3-16								
	RTS	3-18								
	TS27R	3-20								
	TS34	3-22								
	LTS	3-24								
	APC	3-34		●	●	●	●	●	●	
Sistemi di presetting utensile senza contatto	Sistemi NC4	3-26				●	●	●		
	NCPCB	3-30								●
	TRS2	3-32				●	●	●		
Bracci	HPRA	3-36	●	●	●	●	●	●		
	HPPA	3-38	●	●	●	●	●	●		
	HPMA	3-40	●	●	●	●	●	●		
	HPGA	3-42	●	●	●	●	●	●	●	
Tipo e dimensioni della macchina	Piccole			Medio			Grande			
§ Torni CNC	Dimensioni del mandrino da 6 a 8 pollici o inferiore			Dimensioni del mandrino da 10 a 15 pollici			Dimensioni del mandrino Da 18 a 24 pollici			
† Macchine CNC multi-tasking	Portata operativa < 1500 mm			Portata operativa < 3500 mm			Portata operativa > 3500 mm			

OTS

Sistema compatto di presetting utensili 3D a contatto a trasmissione ottica del segnale. Utile per la verifica dell'integrità e per la misura rapida di lunghezza e diametro di molti tipi di utensili.

Compatibile con tutti i ricevitori ottici a trasmissione modulata di Renishaw.



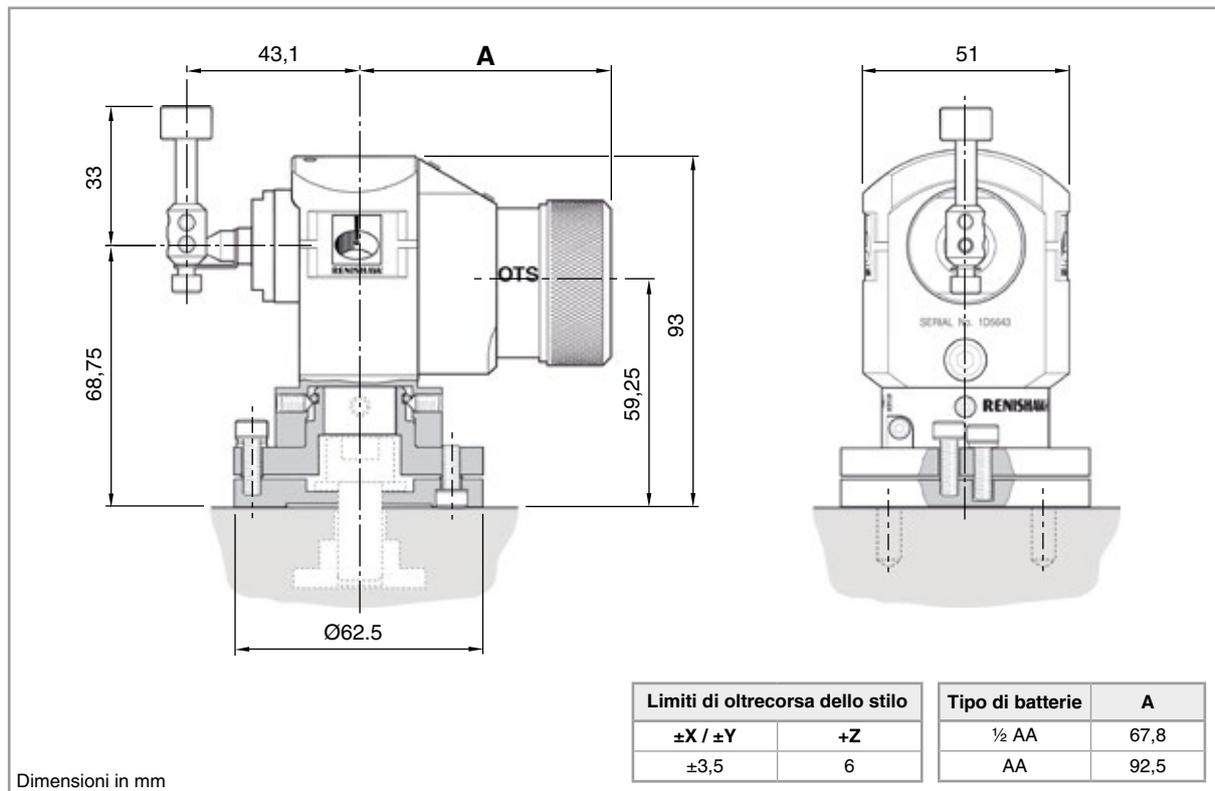
OTS con batterie ½ AA

Vantaggi e funzioni principali:

- Design cinematico di provata affidabilità
- Eccellente resistenza alle interferenze luminose, grazie alla trasmissione ottica modulata
- Modulo ottico a infrarossi direzionabile
- Il funzionamento senza cavi semplifica l'installazione e non limita i movimenti della macchina
- Ripetibilità: 1,00 μm 2 σ



Dimensioni



Specifiche di OTS

Variante		OTS con batterie ½ AA	OTS con batterie AA
Applicazione principale		Misura utensile e verifica dell'integrità su centri di lavoro medio-piccoli.	
Tipo di trasmissione		Trasmissione ottica a infrarossi (modulata)	
Interfacce compatibili		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMM-2C, OMI-2C e OSI / OMM-2	
Portata operativa		Fino a 5 m	
Stili consigliati		Stilo a disco (carburo di tungsteno, scala Rockwell C: 75) oppure Stilo quadrato (in ceramica, scala Rockwell C: 75)	
Peso con stilo a disco (incluse le batterie)		870 g	950 g
Opzioni di accensione/spegnimento		Accensione ottica →	Spegnimento ottico
		Accensione ottica →	Spegnimento con timer
Durata della batteria (2 x ½ AA o AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby	310 giorni	730 giorni
	Utilizzo continuo	400 ore	800 ore
Direzioni di rilevamento		$\pm X, \pm Y, +Z$	
Ripetibilità unidirezionale		1,00 $\mu\text{m } 2\sigma$ (vedere nota 1)	
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3)		Da 1,30 a 2,40 N, da 133 a 245 gf, in base alla direzione	
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montaggio		Bullone a T M12 (mezzo pollice). Non incluso. Sono disponibili perni spinati opzionali per permettere un rimontaggio accurato (in dotazione)	
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate ad una velocità standard di 480 mm/min con uno stilo di 35mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/ots

RTS

Un sistema di presetting utensili a trasmissione radio che può essere utilizzato con centri di lavoro di tutte le dimensioni o in applicazioni con assenza di linea visiva fra il sistema di presetting e il ricevitore.

Risulta ideale per la verifica dell'integrità degli utensili e per effettuare misure rapide della lunghezza e del diametro delle più diverse tipologie utensili

RTS fa parte della famiglia di sonde radio Renishaw. Il design wireless ne consente l'utilizzo come unità singola o all'interno di un sistema a sonde multiple, per un'ampia varietà di applicazioni.

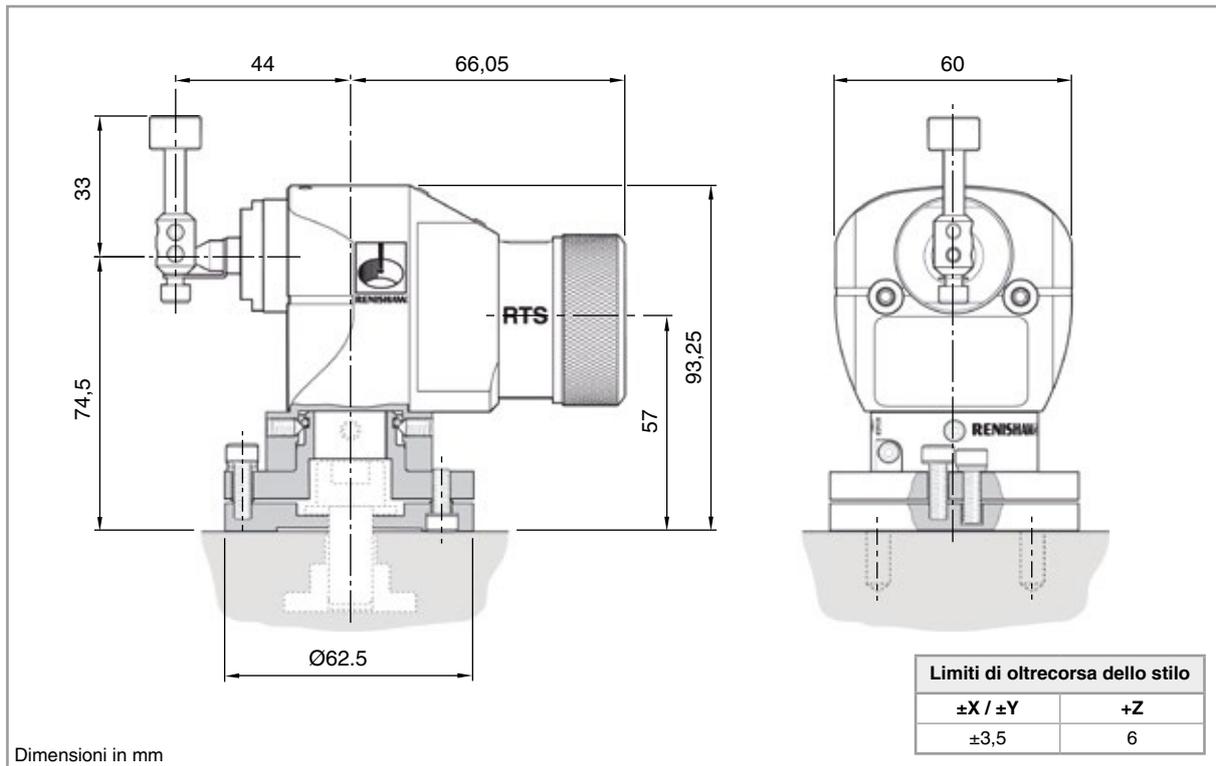


Vantaggi e funzioni principali:

- Design cinematico di provata affidabilità
- Sistema a cambio di frequenza su spettro diffuso (FHSS) estremamente sicuro
- Utilizza la frequenza standard a 2,4 GHz, conforme alle normative per le trasmissioni radio dei principali paesi
- Il funzionamento senza cavi semplifica l'installazione e non limita i movimenti della macchina
- Ripetibilità: $1,00 \mu\text{m } 2\sigma$



Dimensioni



Specifiche di RTS

Applicazione principale	Misura e rilevamento dell'integrità degli utensili su centri di lavoro orizzontali e verticali e macchine gantry.
Tipo di trasmissione	Radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS) Frequenza radio da 2400 a 2483,5 MHz
Paesi con le approvazioni radio	Cina, Europa (tutti i paesi dell'Unione Europea), Giappone e USA. Per informazioni sulle altre regioni, contattare Renishaw.
Interfacce compatibili	RMI-Q
Portata operativa	Fino a 15 m
Stili consigliati	Stilo a disco (carburo di tungsteno, scala Rockwell C: 75) oppure Stilo quadrato (in ceramica, scala Rockwell C: 75)
Peso con stilo a disco (incluse le batterie)	870 g
Opzioni di accensione/spegnimento	Accensione radio → Spegnimento radio
Durata della batteria (2 x AA 3,6 V al litio cloruro di tionile)	Durata in standby 600 giorni max
	Utilizzo continuo 1600 ore max
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z
Ripetibilità unidirezionale	1,00 µm 2σ (vedere nota 1)
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3)	Da 1,30 a 2,40 N, da 133 a 245 gf, in base alla direzione
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)
Montaggio	Tassello a T con filetto M12 (o mezzo pollice) - non incluso Sono disponibili perni spinati opzionali per permettere un rimontaggio accurato
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate ad una velocità standard di 480 mm/min con uno stilo di 35mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/rts

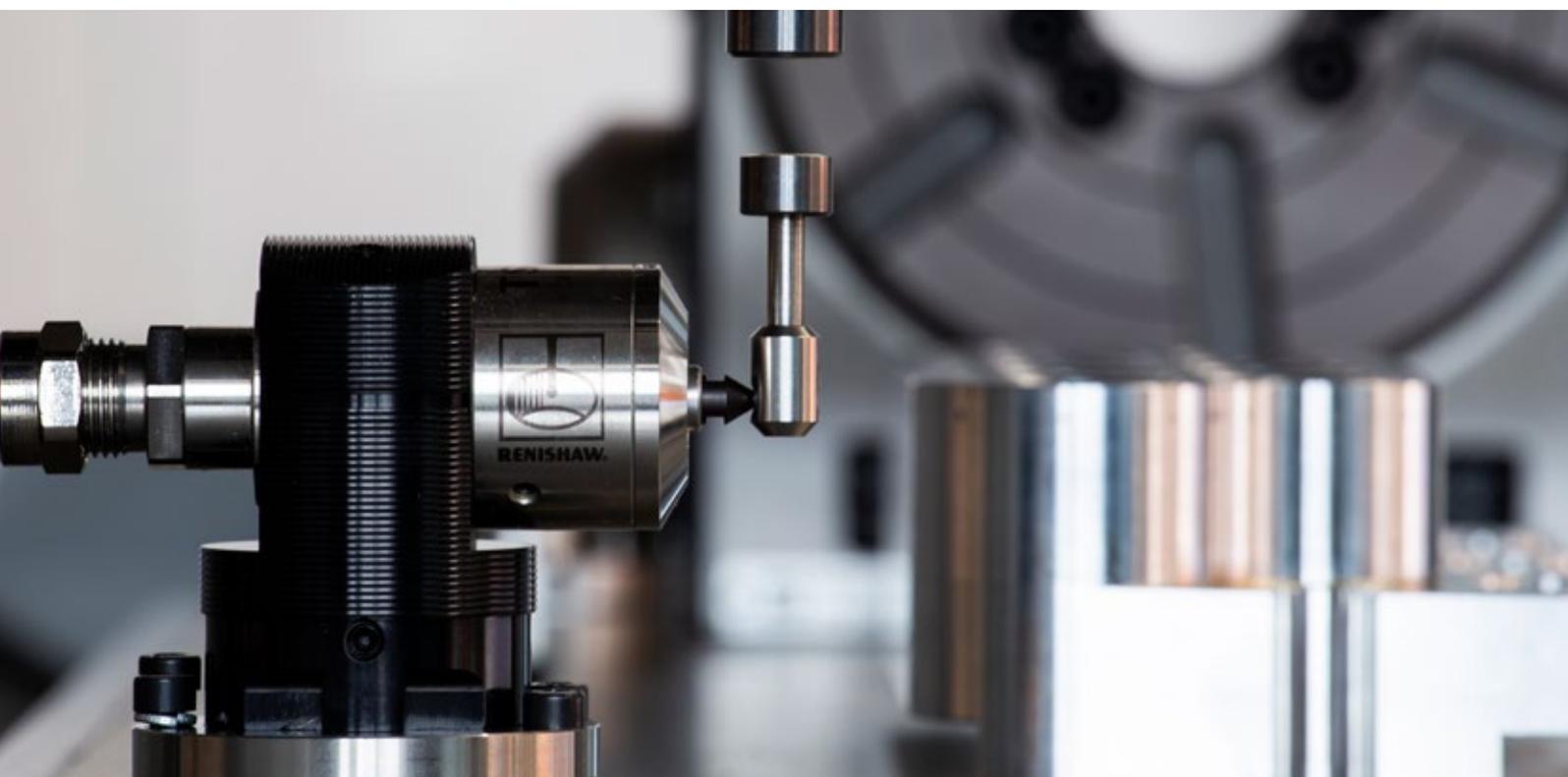
TS27R

Sistema compatto di presetting utensili 3D a contatto a trasmissione del segnale via cavo. Utile per la verifica dell'integrità e per la misura rapida di lunghezza e diametro di molti tipi di utensile.

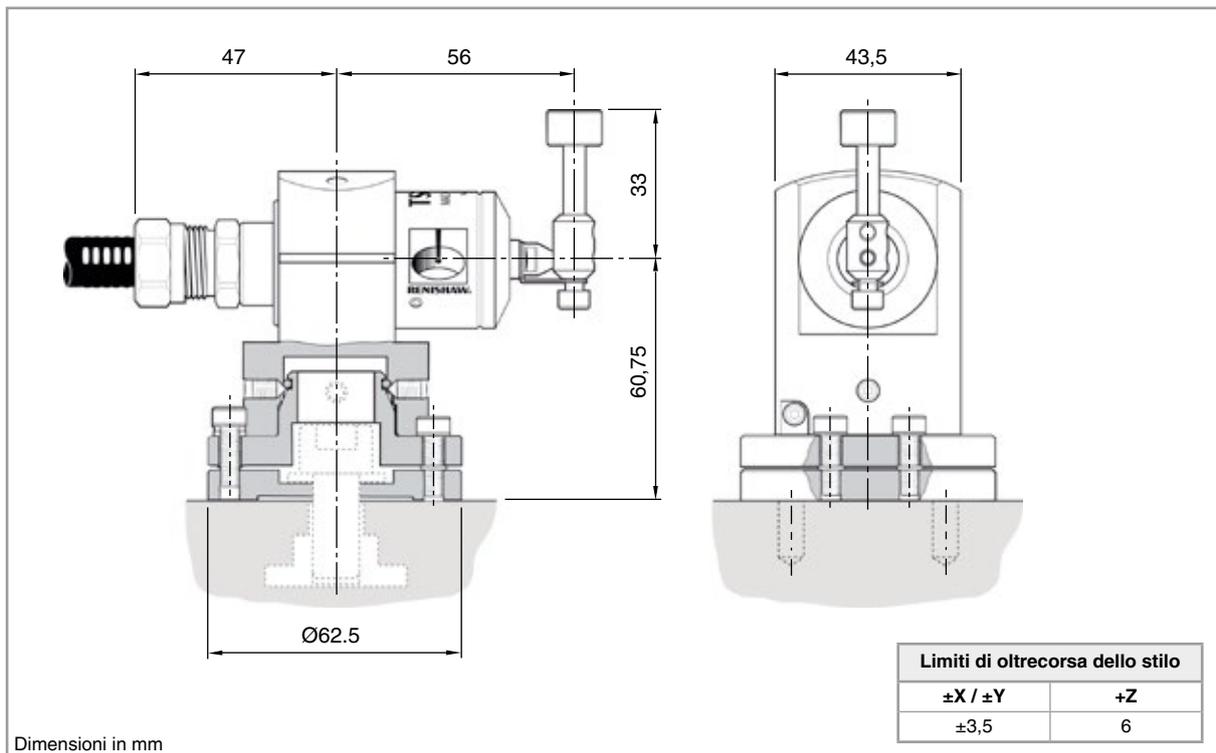


Vantaggi e funzioni principali:

- Design cinematico di provata affidabilità
- Comunicazioni via cavo, resistenti alle interferenze.
- Riduce i costi per le operazioni di azzeramento degli utensili su tutti i centri di lavoro
- Ripetibilità: $1,00 \mu\text{m } 2\sigma$



Dimensioni



Specifiche di TS27R

Applicazione principale	Misura e verifica dell'integrità utensile su macchine utensili verticali e orizzontali di tutte le dimensioni.
Tipo di trasmissione	Trasmissione via cavo
Interfacce compatibili	MI 8-4 o HSI
Stili consigliati	Stilo a disco (carburo di tungsteno, scala Rockwell C: 75) oppure Stilo quadrato (in ceramica, scala Rockwell C: 75)
Peso con stilo a disco	1055 g
Cavo	Specifiche Cavo schermato Ø4,35 mm a 4 poli ciascun polo 7 x 0,2 mm
(verso l'interfaccia)	Lunghezza 10 m
	Parte elettrica collegamento Via cavo collegato all'estremità dell'unità
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Z
Ripetibilità unidirezionale	1,00 µm 2σ (vedere nota 1)
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3)	Da 1,30 a 2,40 N, da 133 a 245 gf, in base alla direzione
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)
Montaggio	Bullone a T M12 (mezzo pollice). Non incluso. Sono disponibili perni spinati opzionali per permettere un rimontaggio accurato
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate a una velocità standard di 480 mm/min (18,9 in/min) con uno stilo di 35 mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/ts27r

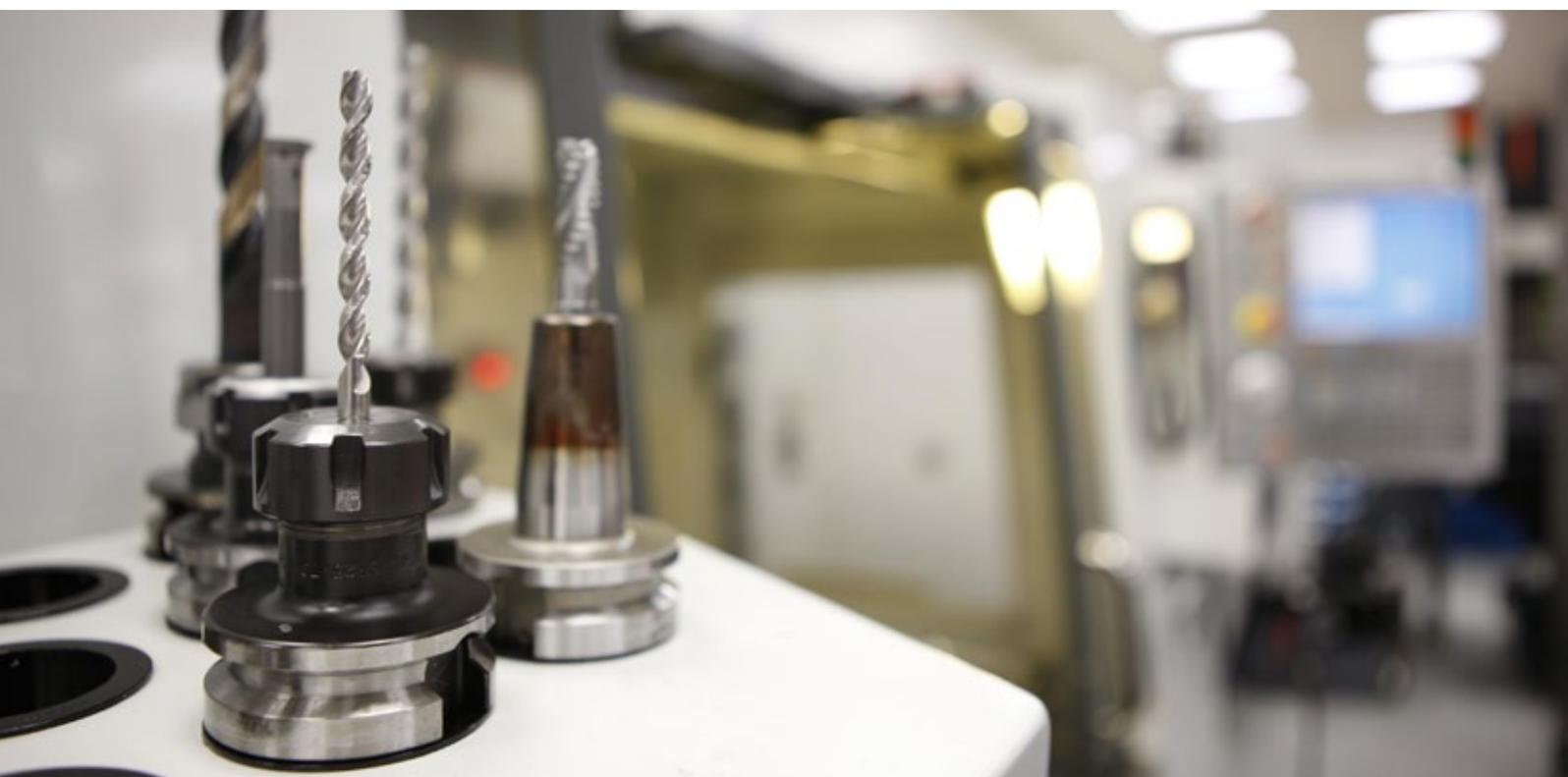
TS34

Sistema compatto di presetting utensili 3D a contatto con trasmissione del segnale via cavo. Utile per la verifica dell'integrità e per la misura rapida di lunghezza e diametro di molti tipi di utensile. Disponibile con uscita posteriore o laterale.

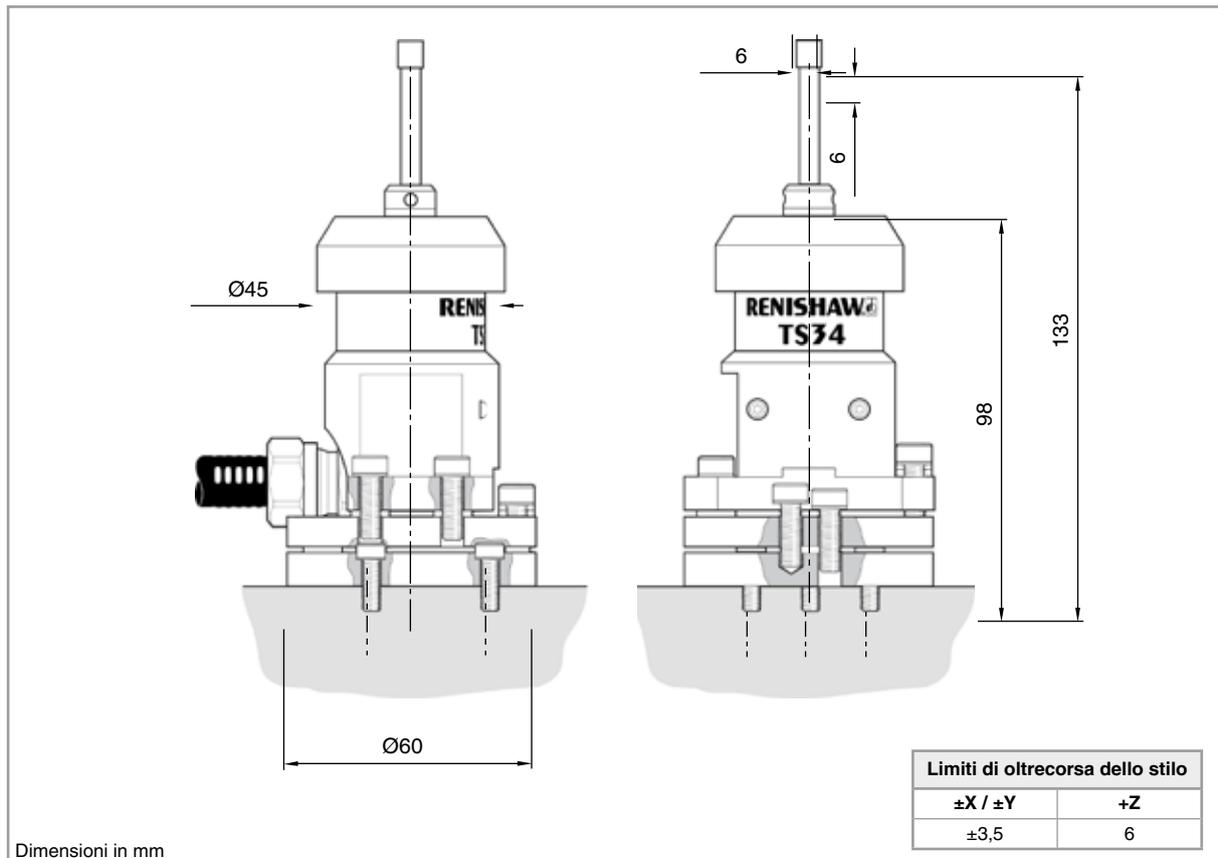


Vantaggi e funzioni principali:

- Design cinematico di provata affidabilità
- Comunicazioni via cavo, resistenti alle interferenze.
- Le dimensioni compatte consentono di occupare poco spazio sulla tavola.
- Ripetibilità: $1,00 \mu\text{m } 2\sigma$



Dimensioni



Specifiche di TS34

Applicazione principale		Misura e verifica dell'integrità utensile su centri di lavoro verticali e orizzontali di tutte le dimensioni.
Tipo di trasmissione		Trasmissione via cavo
Interfacce compatibili		MI 8-4 o HSI
Stili consigliati		Stilo quadrato (in carburo di tungsteno, scala Rockwell C: 75)
Peso con stilo a disco		660 g
Cavo (verso l'interfaccia)	Specifiche	Cavo schermato Ø5,2 mm a 2 poli ciascun polo 72 x 0,08 mm
	Lunghezza	5 m
	Parte elettrica collegamento	Cavo collegato sul lato dell'unità
Direzioni di rilevamento		$\pm X, \pm Y, +Z$
Ripetibilità unidirezionale		1,00 μm 2σ (vedere nota 1)
Forza di trigger dello stilo (vedere note 2 e 3)		
XY bassa forza		0,65 N, 66 gf
XY forza elevata		1,42 N, 145 gf
Direzione Z		5,50 N, 561 gf
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)
Montaggio		Viti M4 (n.3)
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C

Nota 1 Le specifiche prestazionali sono testate ad una velocità standard di 480 mm/min con uno stilo di 35mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 2 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

LTS

LTS è un sistema di presetting utensili ad asse singolo che si attiva quando un utensile entra a contatto con il piattello. Un segnale elettronico viene inviato al controllo della macchina utensile tramite il cavo di collegamento e la lunghezza utensile viene calcolata automaticamente.

LTS è stato progettato per funzionare all'interno dell'ambiente di lavoro della macchina utensile e resistere a trucioli e refrigerante. E' esente da falsi contatti dovuti a urti e vibrazioni.

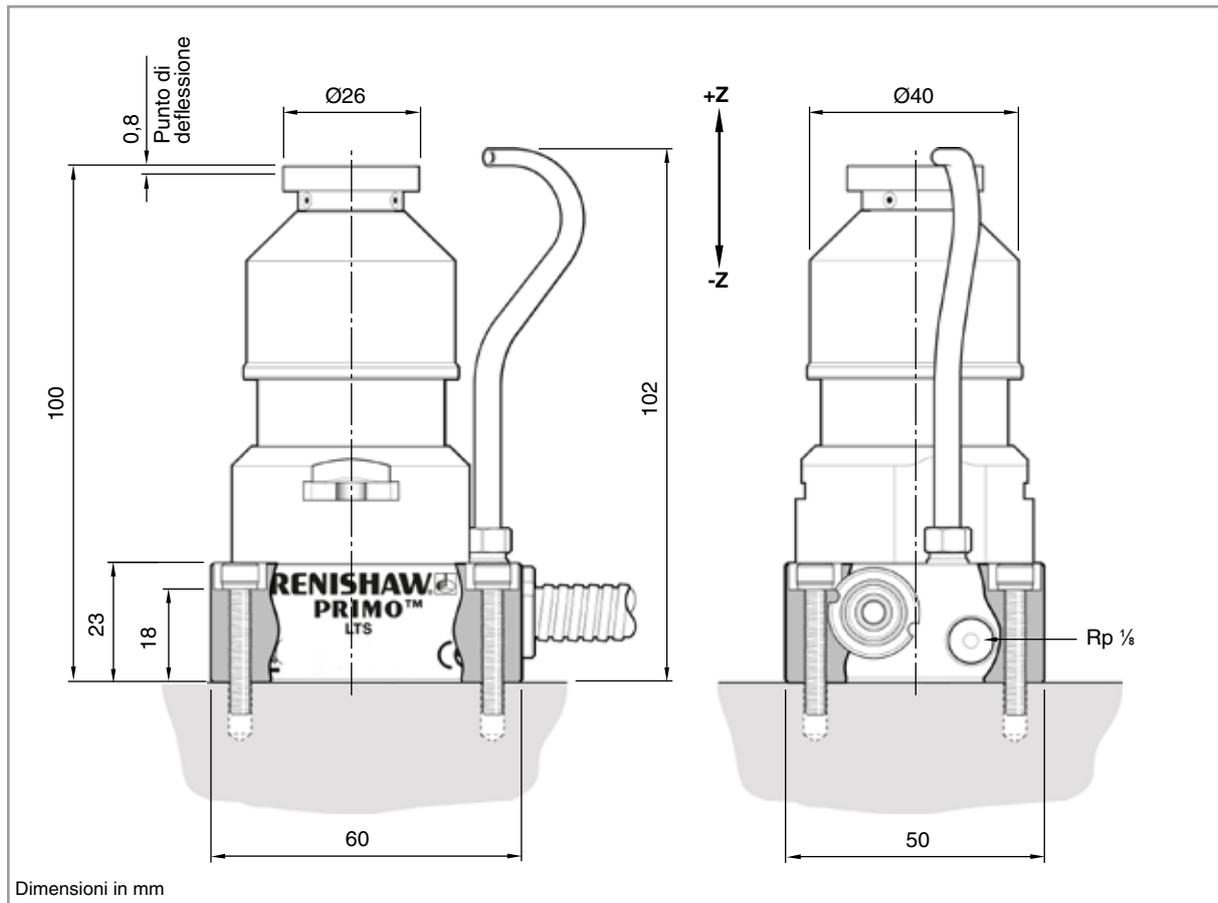


Vantaggi e funzioni principali:

- Riduzione del tempo di presetting utensili anche del 90% rispetto ai metodi manuali
- Aggiornamento automatico delle correzioni utensile
- Eliminazione degli errori manuali e delle variazioni durante il presetting utensili
- Riduce gli scarti e le rilavorazioni
- Verifica dell'integrità degli utensili per un intervento tempestivo in caso di rottura
- Rileva le variazioni termiche nella macchina e negli utensili



Dimensioni



Specifiche LTS

Applicazione principale		Presetting della lunghezza utensile, verifica dell'integrità e compensazione termica su macchine CNC di tutte le dimensioni.
Tipo di trasmissione		Trasmissione via cavo
Interfacce compatibili		Interfaccia integrata da 12 a 30 Vcc, in grado di fornire un minimo di 50 mA.
Peso della versione con tubo di soffiaggio aria rialzato		835 g
Cavo	Specifiche	Cavo schermato Ø5 mm a 7 poli, ciascun polo 7 x 0,1 mm
	Lunghezza	8 m
	Parte elettrica collegamento	Via cavo collegato all'estremità dell'unità
Direzioni di rilevamento		Asse +Z
Ripetibilità		0,75 µm 2σ
Forza di trigger del piattello		3 N / 306 gf direzione Z
Protezione		IPX6, IPX8 (EN/IEC 60529)
Montaggio		Viti passanti M5 x 25 mm (x 4) – non in dotazione
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/primolts

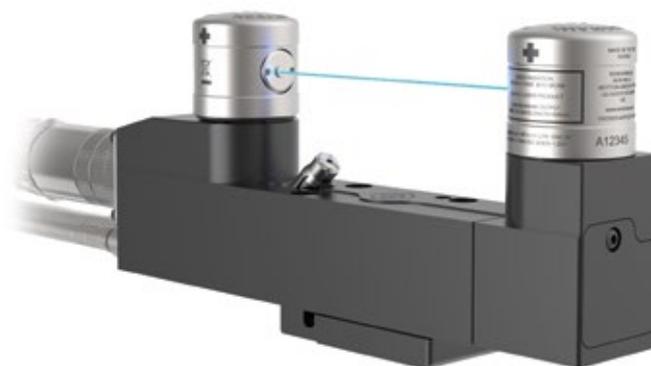
Sistemi NC4

I sistemi NC4 consentono di eseguire operazioni senza contatto per il presetting e la verifica dell'integrità degli utensili in vari tipi di centri di lavoro. Sono disponibili in versione fissa e modulare. Includono l'innovativo sistema di protezione MicroHole™ e il dispositivo di sicurezza PassiveSeal™ che garantisce un livello di protezione conforme a IPX6 anche durante le misure.

I sistemi fissi sono particolarmente indicati per macchine di piccole dimensioni o applicazioni in spazi limitati. I sistemi modulari invece offrono semplicità e flessibilità di installazione su macchine con problemi di ingombri sulla tavola o dove il montaggio di un sistema fisso risulta complicato.

I sistemi NC4 utilizzano ottiche di precisione che assicurano misure accurate con vari tipi di utensili.

NC4+ Blue di Renishaw è il primo sistema di presetting utensile con laser blu e offre prestazioni di misura senza rivali, soprattutto quando si misurano utensili di piccolo diametro.

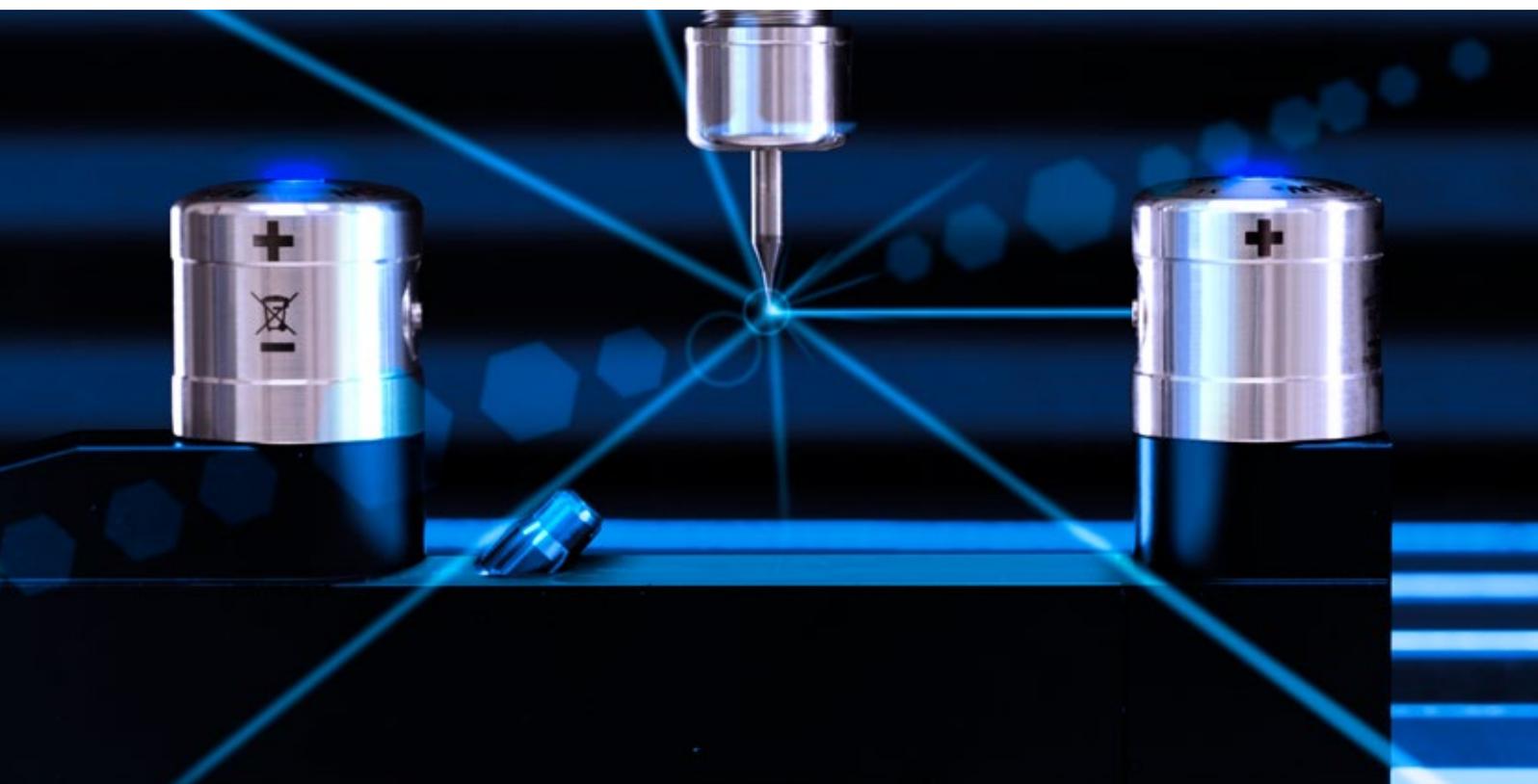


Vantaggi e funzioni principali:

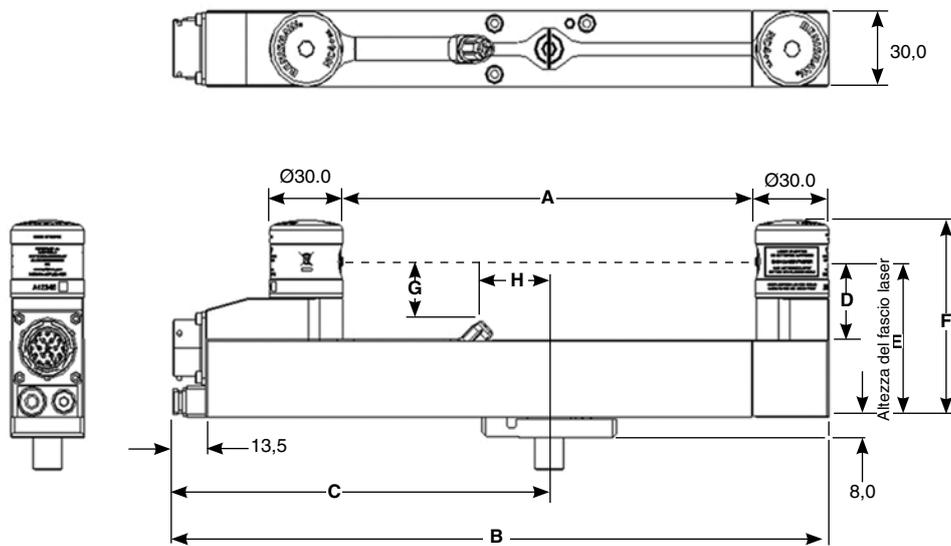
- Misure accurate della lunghezza e del diametro dell'utensile
- Modalità di verifica dell'integrità utensili ad alta velocità
- Misura e rileva utensili con un diametro di $\varnothing 0,03$ mm o maggiore (in base alla distanza e al tipo di montaggio)
- Il design compatto risulta ideale per macchine in cui non è possibile installare sistemi più grandi per motivi di ingombro
- Affidabilità anche in ambienti estremi

// Se non ci fosse il sistema Renishaw, la macchina potrebbe operare, ad esempio, con la punta spezzata, causando effetti disastrosi. Inoltre il controllo automatico della rottura dell'utensile consente ad un solo operatore l'agevole gestione di entrambe le macchine: si limita a caricare i pezzi e ad accertarsi che tutto proceda regolarmente. //

Ducati (Italia)



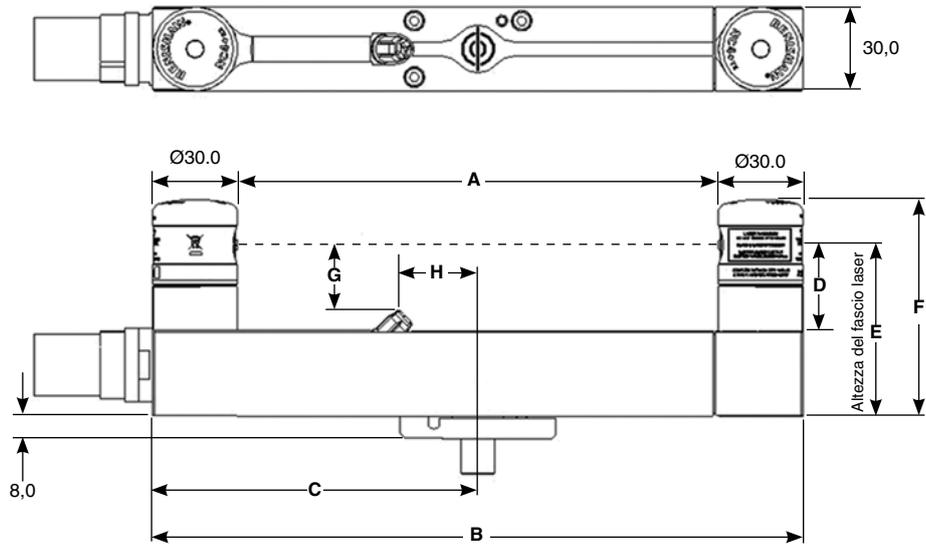
Dimensioni del sistema con connettore (laser blu e rosso)



Modello	Laser blu	Laser rosso	Dimensioni							
			A	B	C	D	E	F	G	H
F115C	●	●	55,0	155,0	97,3	31,0	61,0	77,0	18,1	13,8
F115C (versione estesa)	●	●	55,0	155,0	97,3	50,0	80,0	96,0	35,1	12,3
F145C	●	●	85,0	185,0	112,3	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3
F145C (versione estesa)	●	●	85,0	185,0	112,3	50,0	80,0	96,0	37,1	24,7
F230C		●	170,0	270,0	155,0	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3
F230C (versione estesa)		●	170,0	270,0	155,0	50,0	80,0	96,0	40,3	44,3
F300C		●	240,0	340,0	190,0	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3
F300C (versione estesa)		●	240,0	340,0	190,0	50,0	80,0	96,0	40,3	44,3

Dimensioni in mm

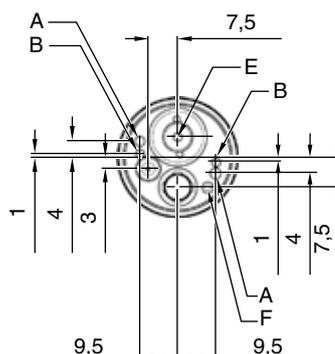
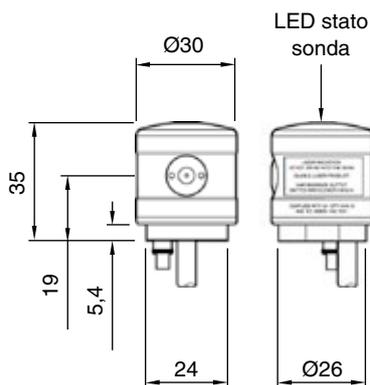
Dimensioni del sistema con cavo fisso (solo laser rosso)



Modello	Laser blu	Laser rosso	Dimensioni							
			A	B	C	D	E	F	G	H
F115		●	55,0	115,0	57,5	31,0	61,0	77,0	18,0	13,7
F115 (versione estesa)		●	55,0	115,0	57,5	50,0	80,0	96,0	35,6	12,6
F145		●	85,0	145,0	72,5	31,0	61,0	77,0	20,4	24,5
F145 (versione estesa)		●	85,0	145,0	72,5	50,0	80,0	96,0	37,5	25,0
F230		●	170,0	230,0	115,0	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3
F230 (versione estesa)		●	170,0	230,0	115,0	50,0	80,0	96,0	40,3	44,3
F300		●	240,0	300,0	150,0	31,0	61,0	77,0	21,4	25,4
F300 (versione estesa)		●	240,0	300,0	150,0	50,0	80,0	96,0	40,4	44,4

Dimensioni in mm

Dimensioni del sistema NC4 modulare (solo laser rosso)



- A = 2 fori di montaggio M3, 0,5 P x 8 mm di profondità
- B = 2 fori per spine, Ø2 x 8 mm di profondità
- C = attacco pneumatico rapido, tubo di gomma Ø3,0 mm
- D = cavo di alimentazione, 6 mm
- E = Sfiato PassiveSeal. Non coprire
- F = Vite protettiva. Non manomettere

Dimensioni in mm

Specifiche di NC4

Applicazione principale		Velocità e precisione nel presetting utensili senza contatto e nella verifica dell'integrità utensile su centri di lavoro verticali e orizzontali di qualsiasi dimensione, su macchine multitasking e fresatrici gantry.
Tipo di trasmissione		Trasmissione via cavo
Interfaccia compatibile		NCi-6
Ripetibilità		$\pm 1,0 \mu\text{m } 2\sigma$
Presetting utensili e verifica dell'integrità (dimensioni minime dell'utensile o dell'elemento)		$\varnothing 0,03 \text{ mm}$ o superiore, in base alla distanza e al tipo di installazione
Segnale in uscita (dall'interfaccia)		Due relè a stato solido (SSR) a tensione zero. Ciascuno può essere impostato normalmente aperto o normalmente chiuso (l'impostazione è selezionabile tramite uno switch). Corrente (max) 50 mA, tensione (max) $\pm 50 \text{ V}$. L'interfaccia contiene un relè ausiliario che può essere utilizzato per scambiare il segnale del sistema NC4 alla sonda di tastatura pezzo a mandrino e viceversa. Tale relè può essere utilizzato anche per gestire un' elettrovalvola per il soffiaggio aria (opzionale).
Tensione (alimentazione all'interfaccia)		Da 11 a 30 Vcc
Corrente (alimentazione all'interfaccia)		120 mA @ 12 Vcc, 70 mA @ 24 Vcc
Protezione elettrica		Fusibili resettabili nell'interfaccia. Per resettare, disconnettere l'alimentazione e rimuovere la causa di errore.
Disposizione dei collegamenti elettrici (lunghezze diverse disponibili su richiesta)		Sistemi con cavo fisso: uscita cavo all'estremità dell'unità Sistemi con connettore: connettore con innesto a baionetta, ingresso connettore all'estremità dell'unità
Cavo (verso l'interfaccia)	Specifiche	$\varnothing 6,0 \text{ mm}$, due doppi, due poli separati e schermatura, ciascun polo $18 \times 0,1 \text{ mm}$ isolato
	Lunghezza	12,5 m
	Collegamenti elettrici	Sistemi con cavo fisso: uscita cavo all'estremità dell'unità. Sistemi con connettore: connettore con innesto a baionetta, ingresso connettore all'estremità dell'unità. Altre configurazioni disponibili su richiesta.
Fornitura aria compressa NC4		Sistemi con cavo fisso: $\varnothing 3,0 \text{ mm} \times 5,0 \text{ m}$. Sistemi con connettore: $\varnothing 4,0 \text{ mm} \times 5,0 \text{ m}$. Tubo aria, 6,0 bar max. La fornitura di aria al sistema NC4 deve essere conforme allo standard BS ISO 8573-1: 2010 Classe 1.4.2.
Fornitura di aria compressa per la pulizia utensile		Tubo aria $\varnothing 6,0 \text{ mm} \times 5 \text{ m}$, massimo 6,0 bar. La fornitura di aria deve essere conforme allo standard ISO 8573-1: 2010 Classe 2.9.4.
Tipo di laser		Prodotto laser di classe 2: NC4 (laser rosso) – Uscita massima in emissione 1 mW con lunghezza d'onda di 670 nm. NC4 (laser blu) – Uscita massima in emissione 1 mW con lunghezza d'onda di 405 nm. AVVISO: radiazione laser. Non fissare il fascio a occhio nudo.
Allineamento del fascio laser		La base dell'unità è dotata di una piastra di montaggio regolabile.
Peso (incluso il cavo da 12,5 m).		Da 1080 g a 2000 g, in base alla configurazione.
Protezione		IPX6 e IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
Montaggio (opzioni di fissaggio alternative sono disponibili su richiesta)		Viti M4 (x3), M10 o M12 per il montaggio tramite piastra regolabile (non inclusa)
Temperatura di stoccaggio		Da -25° a $+70^\circ \text{ C}$
Temperatura di funzionamento		Da $+5^\circ$ a $+55^\circ \text{ C}$

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/nc4

NCPCB

Sistema di presetting utensile senza contatto per foratrici di circuiti stampati PCB: controllo dell'eccentricità, presetting utensile e verifica dell'integrità in un'unica unità compatta.

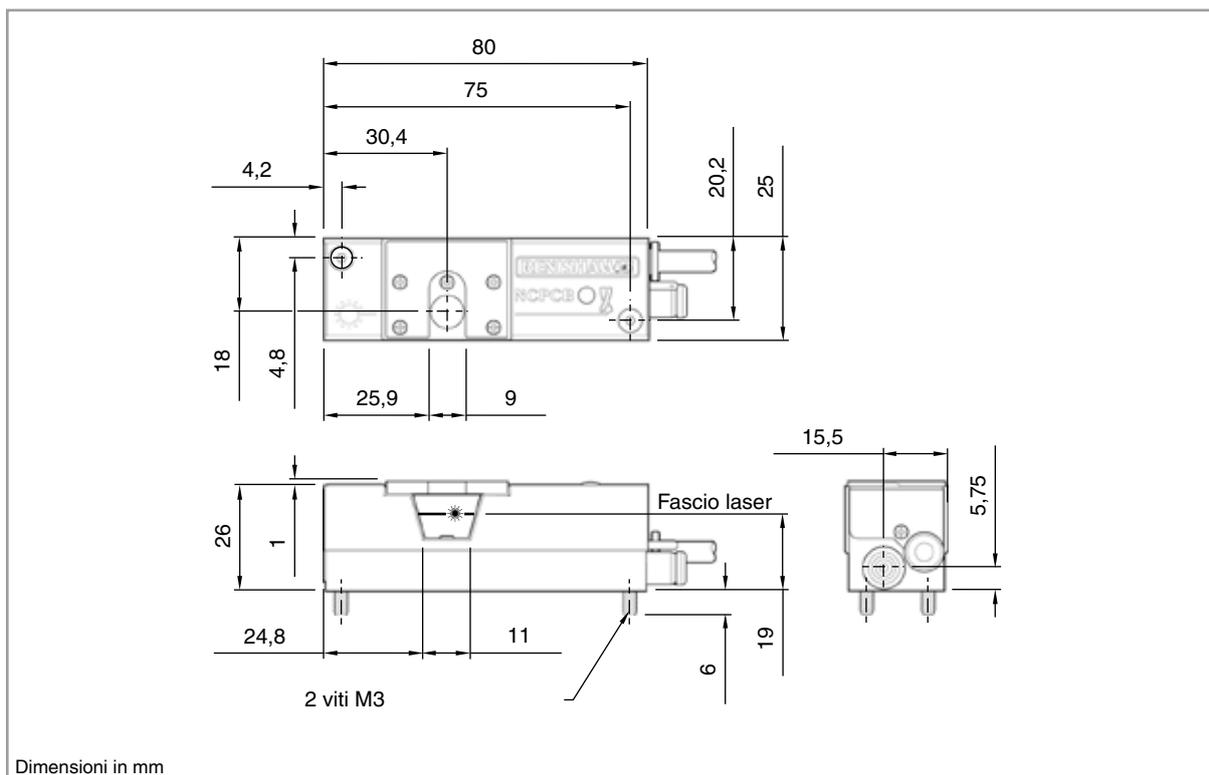


Vantaggi e funzioni principali:

- Dimensioni compatte: misura appena 80 x 25 x 27 mm (LxPxH).
- Soffiaggio aria integrato per la pulizia di ottiche e utensili.
- Consente di misurare utensili con un diametro di soli 0,1 mm
- Può essere utilizzata su macchine multi-mandrino, con velocità di 250.000 giri/min
- Ripetibilità: 0,50 μm 2σ



Dimensioni



Specifiche NCPCB

Applicazione principale		Operazioni ad alta precisione di misura degli utensili e verifica dell'integrità su macchine foratrici di circuiti stampati PCB.
Tipo di trasmissione		Trasmissione via cavo
Interfaccia compatibile		Sieb & Meyer 44-52
Ripetibilità		0,50 µm 2σ
Presetting utensili		Ø0,10 mm
Verifica dell'integrità degli utensili		Ø0,08 mm
Distanza di rilevamento		N/D
Tensione di alimentazione		5 Vcc ±0,1 V
Corrente di alimentazione		60 mA @ 5 Vcc
Segnale in uscita (da unità interfaccia)		Segnale (uscita). HCMOS 5 V, uscita 12 mA. Fascio interrotto: 0 V, non interrotto: 5 V
Protezione ingresso/uscita		N/D
Disposizione dei collegamenti elettrici		Cavo all'estremità dell'unità
Cavo (al controllo macchina)	Specifiche	Ø4,85 mm, cavo schermato a 5 poli, ciascun polo 18 x 0,1 mm.
	Lunghezza	0,8 m
	Parte elettrica collegamento	Cavo all'estremità dell'unità
Fornitura aria compressa		Tramite attacco rapido Ø4 mm. Min: 0,5 bar, Max: 3 bar. L'aria fornita a NCPCB deve essere conforme a ISO8573-1: Classe 1.7.2.
Tipo di laser		N/D
Allineamento del fascio laser		N/D
Peso		130 g
Protezione		IP50 (EN/IEC 60529)
Montaggio		2 Bulloni M3
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/ncpcb

TRS2

Sistema di riconoscimento senza contatto dell'integrità di utensili da taglio con centro solido, utilizzato in molti tipi di macchine utensili. L'esclusiva elettronica di riconoscimento ToolWise determina la presenza dell'utensile in base al segnale laser riflesso dall'utensile in rotazione. Le eventuali riflessioni casuali dovute al liquido refrigerante e ai trucioli vengono ignorate dal sistema, eliminando il rischio di false letture causate da interferenze sul fascio laser. L'unità può funzionare in modo indipendente, montata all'esterno del campo operativo, liberando spazio prezioso sulla tavola.

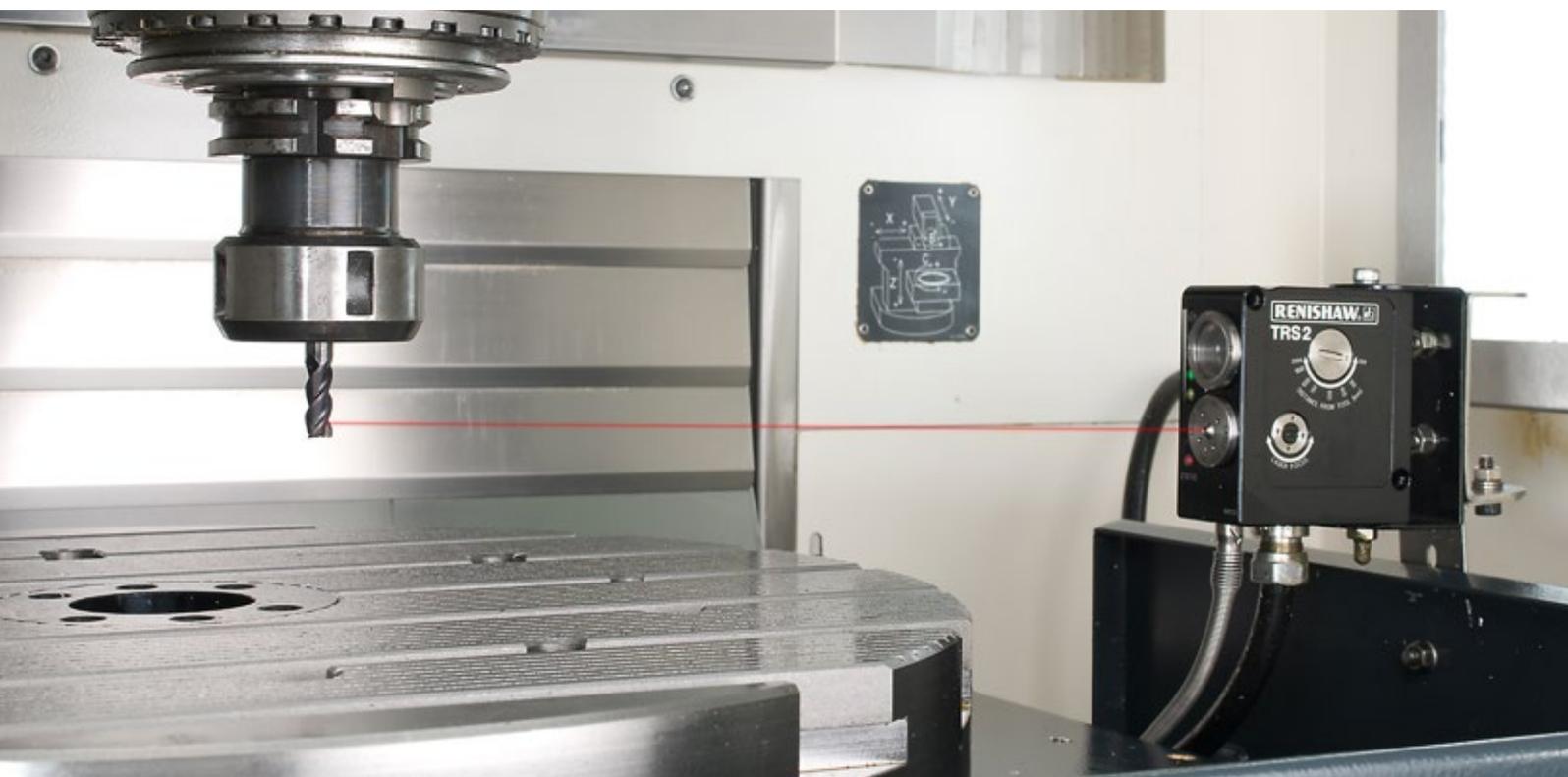


Vantaggi e funzioni principali:

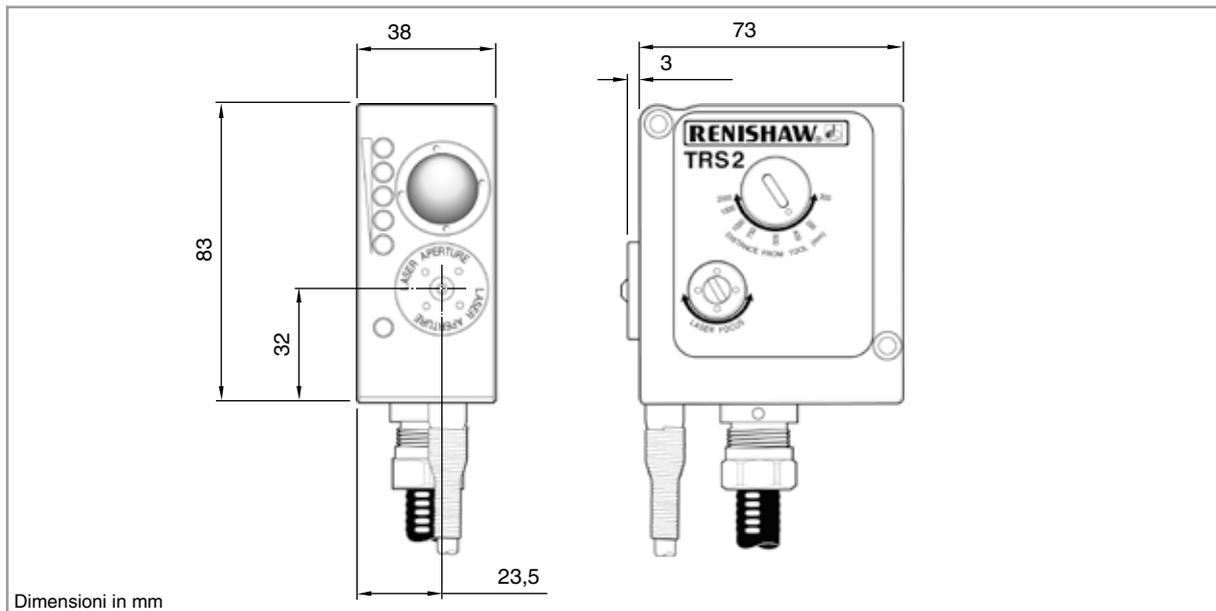
- conveniente, rapido e affidabile
- Sfrutta la recentissima tecnologia di riconoscimento utensile ToolWise
- Rilevamento ultrarapido: il tempo di permanenza dell'utensile nel fascio laser è tipicamente di 1 secondo
- Semplicità di installazione e di configurazione

// Per ogni pezzo sono necessari almeno 34 controlli utensili. Dato che TRS2 richiede meno di 7 secondi, il tempo di ciclo di ciascun pezzo è stato ridotto di circa 7,5 minuti: quasi il 6% dell'intero ciclo. Dopo un'analisi dettagliata, basata sul costo di funzionamento delle macchine, possiamo affermare che la riduzione dei tempi ciclo ci ha portato un risparmio di oltre €150.000 solo nel primo anno. //

SAME DEUTZ-FAHR (Italia)



Dimensioni



Specifiche di TRS2

Applicazione principale	Verifiche senza contatto ad alta velocità su utensili pieni di ogni dimensione su centri di lavoro verticali e orizzontali, macchine multitasking e fresatrici gantry di tutti i tipi.	
Tipo di trasmissione	Trasmissione via cavo	
Interfaccia compatibile	N/D (interfaccia integrata)	
Ripetibilità	N/D	
Presetting utensili	N/D	
Verifica dell'integrità degli utensili	Ø0,2 mm (vedere note 1 e 2)	
Distanza di rilevamento	TRS2 regolabile fra 300 mm e 2 m. Impostazione di fabbrica: 350mm. TRS2-S fissato a 350 mm.	
Tensione di alimentazione	Da 11 a 30 Vcc	
Corrente di alimentazione	65 mA @ 12 Vcc, 42 mA @ 24 Vcc	
Segnale in uscita (da unità interfaccia)	Uscita stato utensile. Uscita a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabile su Normalmente aperto o Normalmente chiuso.	
Protezione ingresso/uscita	Alimentazione/uscita protetta con fusibili ripristinabili.	
Disposizione dei collegamenti elettrici	Cavo sul lato inferiore dell'unità	
Cavo (al controllo macchina)	Specifiche	Ø0,5 mm, cavo schermato a 5 poli, ciascun polo 18/0,1 mm isolato.
	Lunghezza	5 m, 10 m
	Parte elettrica Collegamento	Cavo sul lato inferiore dell'unità.
Fornitura aria compressa	Tubo dell'aria da Ø4 mm La fornitura di aria al sistema TRS2 deve essere conforme allo standard ISO 8573-1: Classe 1.7.2.	
Tipo di laser	Prodotto laser di classe 2: AVVISO: radiazione laser. Non fissare il fascio a occhio nudo.	
Allineamento del fascio laser	L'unità è dotata di staffa di montaggio regolabile.	
Peso	750 g incluso il cavo da 10 m.	
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529) con aria attiva	
Montaggio	Viene fornito un supporto a staffe con due passanti per viti M6. Sono disponibili opzioni di fissaggio alternative.	
Temperatura di funzionamento	Da +5° a +55° C	

Nota 1 Ciascuna unità TRS2 viene testata con una punta HSS (codice Farnell n. 203778) da Ø0,5 mm e finitura blu a una distanza di 350 mm. Condizioni del test: utensile asciutto, con rotazione a 5000 giri/min, deve essere rilevato da TRS2 entro 1 secondo.

Nota 2 A seconda della distanza, del tipo di rivestimento dell'utensile, dell'ambiente della macchina e dell'installazione.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/trs2

APC

La serie di prodotti APC include i modelli APCA-45 e APCS-45.

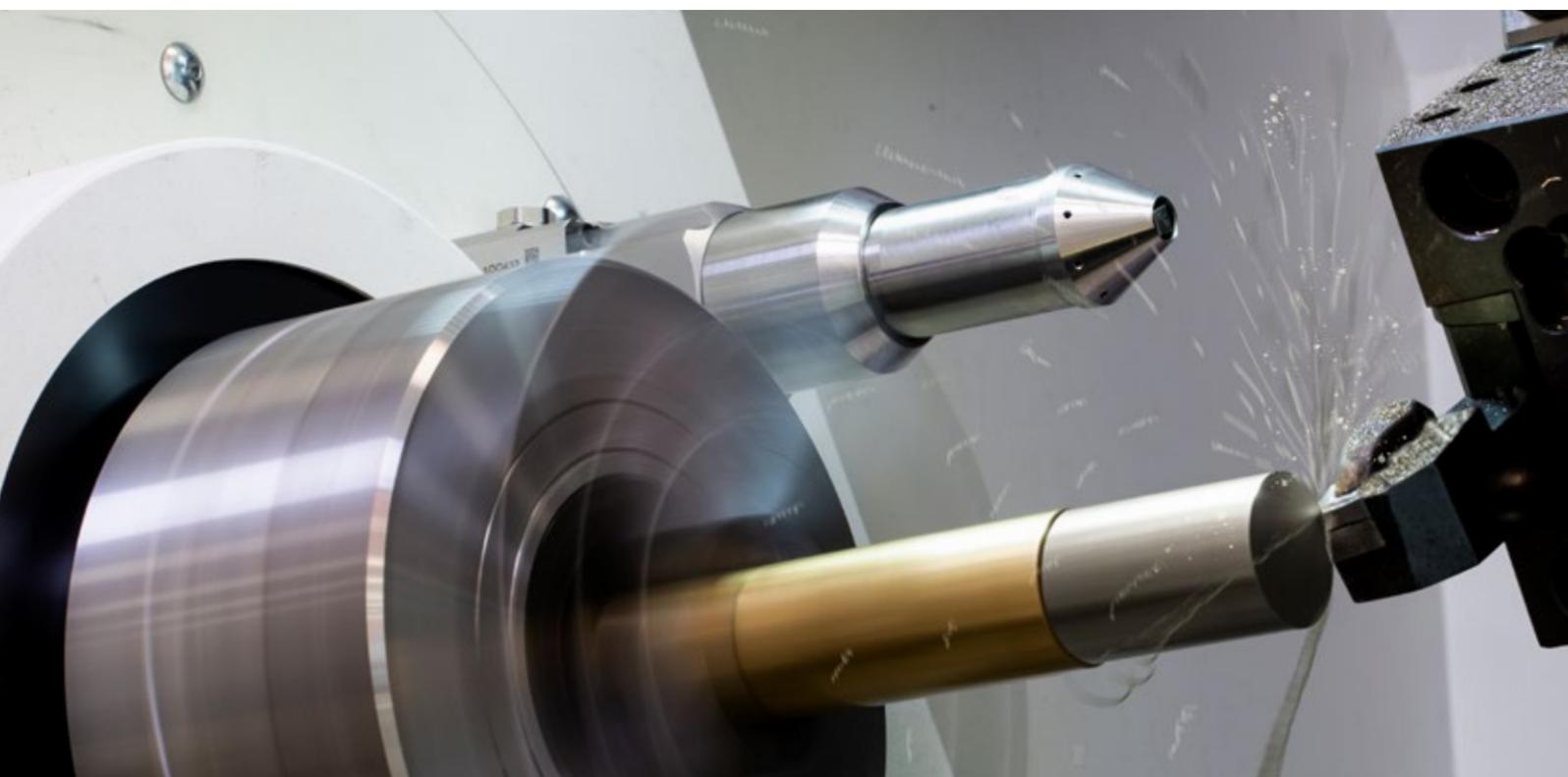
APCA-45 include un doppio azionamento pneumatico per il controllo dell'estensione e dell'arretramento del coperchio di protezione, mentre APCS-45 si estende tramite azionamento pneumatico ma sfrutta un ritorno a molla per l'arretramento.

Entrambi i modelli sono compatti e robusti e sono stati progettati in modo specifico per il presetting utensili in ambienti estremi, come ad esempio l'interno di torni e macchine multitasking. Una serie di elementi dal design innovativo assicura l'affidabilità e l'accuratezza delle misure, portando ad una riduzione degli scarti e ad un aumento della qualità e della produttività.

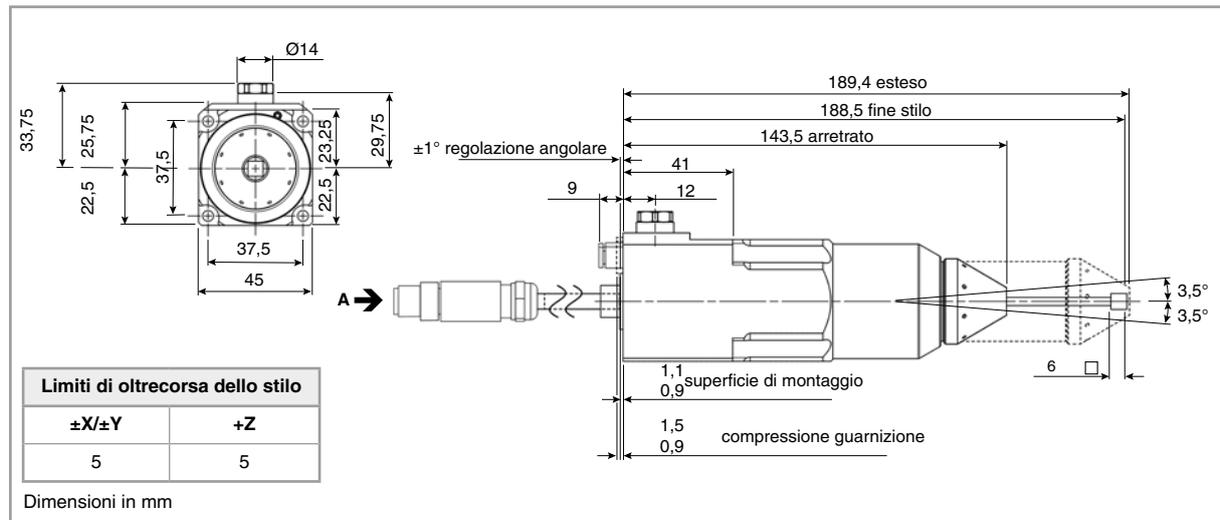


Vantaggi e funzioni principali:

- Misura rapida di utensili per tornitura, filettatura e foratura.
- La copertura ad azionamento pneumatico garantisce la protezione dello stilo quando non viene utilizzato
- Riduzione dell'errore umano e degli scarti attraverso una elevata automatizzazione
- Aumento della produttività e riduzione dei tempi morti grazie ad un più rapido controllo di processo (la misura può essere effettuata mentre il pezzo è ancora nel mandrino). Ripetibilità: $1,50 \mu\text{m } 2\sigma$ (in base alla versione della sonda).
- Maggiore qualità, grazie alla compensazione delle derive termiche e dell'usura dell'utensile



Dimensioni



Specifiche

Variante	APCA-45	Estensione e arretramento pneumatici
	APCS-45	Estensione pneumatica e arretramento a molla
Applicazione principale	Sonda di presetting utensili con cover protettiva a movimentazione automatica per torni e macchine multitasking. Possibilità di pressurizzazione della sonda per mantenere pulito lo stilo.	
Tipo di trasmissione	Trasmissione via cavo	
Interfacce compatibili	HSI o HSI-C	
Peso	1200 g con cavo da 0,5 m e connettore.	
Cavo	0,5 m minimo, connettore tipo M12 IEC 61076-2-101. A-standard femmina (vedere la nota 1).	
Direzioni di rilevamento	± X, ± Y, +Zw	
Ripetibilità unidirezionale	1,50 µm 2σ (vedere la nota 2)	
Forza di trigger dello stilo (vedere nota 3)	Piano XY (bassa forza)	0,49 N, 50,25 gf
	Piano XY (alta forza)	0,90 N, 92,21 gf
	Direzione +Z	6,79 N, 692,88 gf
Tensione di alimentazione	Da 12 a 30 Vcc	
Corrente di alimentazione	HSI	40 mA @ 12 Vcc, 23 mA @ 24 Vcc
	HSI-C	110 mA @ 12 Vcc, 80 mA @ 24 Vcc
Fornitura aria compressa	La fornitura deve essere conforme a BS ISO 8573-1: Classe 4.6.3. Pressione operativa massima 6,5 bar, Pressione operativa minima 4,5 bar.	
Connessioni pneumatiche in ingresso	Tre attacchi rapidi per tubi da Ø4 mm (ISO/TS 11619:2014). Comando di estensione, di arretramento e tubo esterno per il soffiaggio aria di pulizia (vedere la nota 4).	
Uscita pneumatica	Raccordo 1/8 conforme DIN EN ISO 228-G per soffiaggio aria esterno di pulizia installabile dall'utente.	
Montaggio	M4 x 50 mm di lunghezza (ISO 4762 grado 12,9) o equivalente x 4	
Sensore di conferma apertura della cover di protezione	Tensione operativa da 12 a 30 Vcc, corrente senza carico 3 mA, corrente operativa nominale 150 mA, resistenza in uscita a collettore aperto, uscita a commutazione PNP normalmente aperta (NA). Con la cover estesa, l'uscita è BASSA. Con la cover arretrata, l'uscita è ALTA (da 12 a 30 Vcc).	
Protezione	IPX6 e IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013) Connettore sigillato a IP67 quando inserito	
Temperatura di stoccaggio	Da -25° a +70° C	
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 quando APC viene collegato al controllo della macchina, il responsabile dell'installazione deve verificare che lo schermo sia connesso.

Nota 2 le specifiche prestazionali vengono testate a una velocità standard di 480 mm/min. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 3 con uno stilo da 60 mm.

Nota 4: può essere configurato dal cliente per usufruire della funzione di soffiaggio aria.

Per maggiori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/apc

HPRA

Un braccio ad alta precisione ad innesto rapido che viene collocato manualmente all'interno della macchina per il presetting utensile e rimosso al termine del processo.

Durante l'uso, il braccio viene fissato su una posizione cinematica ripetibile mediante un'apposita base. Quando non viene utilizzato, il braccio HPRA viene riposto su un supporto posizionato sulla macchina o nelle sue vicinanze.



Vantaggi e funzioni principali:

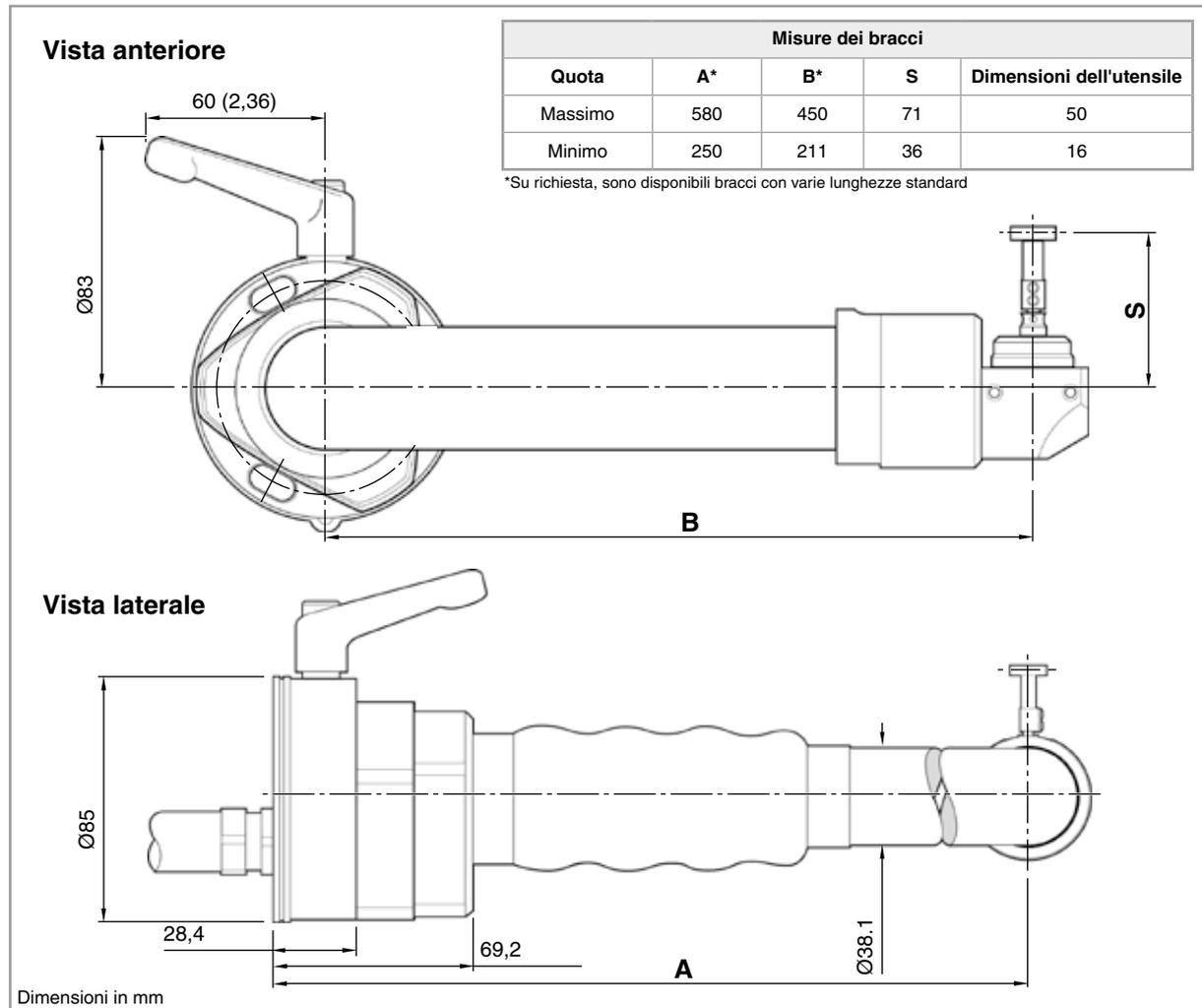
- Il braccio può essere rimosso dalla macchina per lo stoccaggio quando non utilizzato, occupando uno spazio minimo
- LED a due colori per feedback continuo sullo stato del sistema
- Tempi di presetting utensile più rapidi anche del 90% rispetto ai metodi manuali
- Può essere installato come soluzione in retrofit
- Il punto di rottura protegge la sonda nel caso in cui lo stilo superi i limiti di oltrecorsa
- Configurazioni dello stilo adatte per utensili da 16 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm e 50 mm

// Misurando le nostre unità KM mediante sistemi di presetting ottici producevamo una quantità inaccettabile di scarti. Inoltre, questo tipo di misura obbligava l'operatore a immettere nel controllo CNC una serie di dati lunga anche 150 caratteri. Un errore umano può danneggiare in modo irreparabile una macchina utensile da 200.000 sterline. Avremmo potuto scegliere il caricamento diretto dei dati dai dispositivi di presetting, ma l'opzione proposta da Renishaw risultava più conveniente. Oggi la ripetibilità è garantita, gli errori dell'operatore sono ridotti al minimo e gli scarti sono stati completamente eliminati. //

Geo. W. King Ltd (Regno Unito)



Dimensioni



Specifiche HPRA

Variante		Uscita posteriore standard	Uscita laterale standard
Applicazione principale		Misura e verifica dell'integrità degli utensili su torni CNC a 2 e 3 assi	
Tipo di trasmissione		Trasmissione via cavo	
Sonda		RP3 (vedere nota 1)	
Interfacce compatibili		TSI 2 o TSI 2-C	
Cavo (all'interfaccia)	Specifiche	Cavo schermato Ø4,0 mm a 2 poli, ciascun polo 7 x 0,2 mm	
	Lunghezza	3 m, 5,5 m, 10 m, 12 m	3 m
Direzioni di rilevamento		± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità di posizionamento tipica (vedere nota 2)		5,00 µm 2σ X/Z (bracci per macchine con mandrini da 6 a 15 pollici) 8,00 µm 2σ X/Z (bracci per macchine con mandrini da 18 a 24 pollici)	
Forza di trigger dello stilo		Vedere nota 1	
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montaggio		Viti M6 (n.3)	
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Per maggiori dettagli, vedere la scheda tecnica di RP3, a pagina 3-40.

Nota 2 Condizioni di test: Lunghezza stilo: Impostazioni di fabbrica 22 mm
Velocità stilo: Forza 36 mm/min
deflessione stilo:

Per maggiori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/hpra

HPPA

Si tratta di un semplice sistema a funzionamento manuale posizionato in modo permanente all'interno del centro di tornitura e sempre disponibile per operazioni di presetting utensili di alta precisione.

Un innovativo dispositivo rotante brevettato blocca il braccio in una posizione cinematica e ripetibile. Non sono necessari altri dispositivi di bloccaggio o regolazione.

Oltre agli elevati livelli prestazionali, HPPA presenta un design compatto che consente di occupare poco spazio all'interno della macchina utensile.

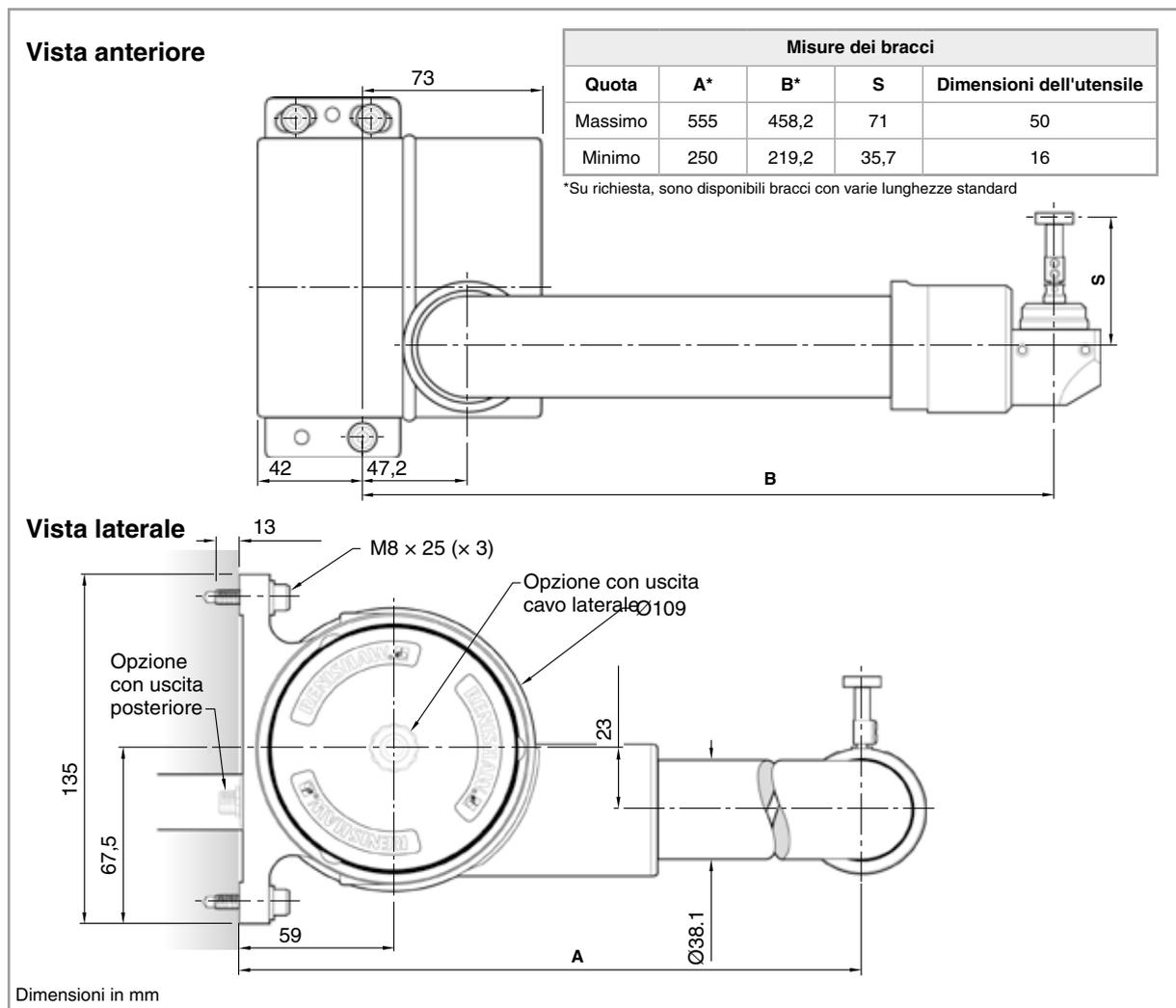


Vantaggi e funzioni principali:

- Dispositivo rotante di lunga durata
- Braccio in acciaio a bassa dilatazione termica
- Quando richiuso occupa uno spazio minimo
- LED a due colori per un continuo riscontro sullo stato del sistema
- Tempi di presetting utensile più rapidi anche del 90% rispetto ai metodi manuali
- Il punto di rottura protegge la sonda nel caso in cui lo stilo superi i limiti di oltrecorsa
- Configurazioni dello stilo adatte per utensili da 16 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm e 50 mm



Dimensioni di HPPA



Specifiche HPPA

Variante		Uscita posteriore standard	Uscita laterale standard
Applicazione principale		Misura e verifica dell'integrità degli utensili su torni CNC a 2 e 3 assi	
Tipo di trasmissione		Trasmissione via cavo	
Sonda		RP3 (vedere nota 1)	
Interfacce compatibili		TSI 2 o TSI 2-C	
Cavo (all'interfaccia)	Specifiche	Ø5,9 mm, cavo schermato a 5 poli, ciascun polo 42 x 0,1 mm.	Cavo schermato Ø4,0 mm a 2 poli, ciascun polo 7 x 0,2 mm
	Lunghezza	2 m, 5 m, 10 m	7 m
Direzioni di rilevamento		±X, ±Y	
Ripetibilità di posizionamento tipica (vedere nota 2)		5,00 µm 2σ X/Z (bracci per macchine con mandrini da 6 a 15 pollici) 8,00 µm 2σ X/Z (bracci per macchine con mandrini da 18 a 24 pollici)	
Forza di trigger dello stilo		(vedere nota 1)	
Angolo di movimento del braccio		90°/91° (se non si utilizza il ricovero sonda Renishaw, considerare che l'angolo massimo di movimento del braccio è di 91°).	
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montaggio		Viti M8 (n.3)	
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Per maggiori dettagli, vedere la scheda tecnica di RP3, a pagina 3-40.

Nota 2 Condizioni di test: Lunghezza stilo: Impostazioni di fabbrica 22 mm
Velocità stilo: Forza 36 mm/min
deflessione stilo:

Per maggiori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/hppa

HPMA

Un braccio automatico azionato elettricamente che offre funzioni di presetting utensili di alta precisione per torni CNC e centri di tornitura.

L'azionamento rapido consente di effettuare il presetting e la verifica dell'integrità degli utensili direttamente in-process, senza richiedere interventi da parte dell'operatore: i comandi macchina attivano il braccio e lo bloccano in posizione in appena 2 secondi.

Al termine del presetting utensili, un ulteriore comando riporta il braccio nella posizione di sicurezza, distante dal volume operativo della macchina.

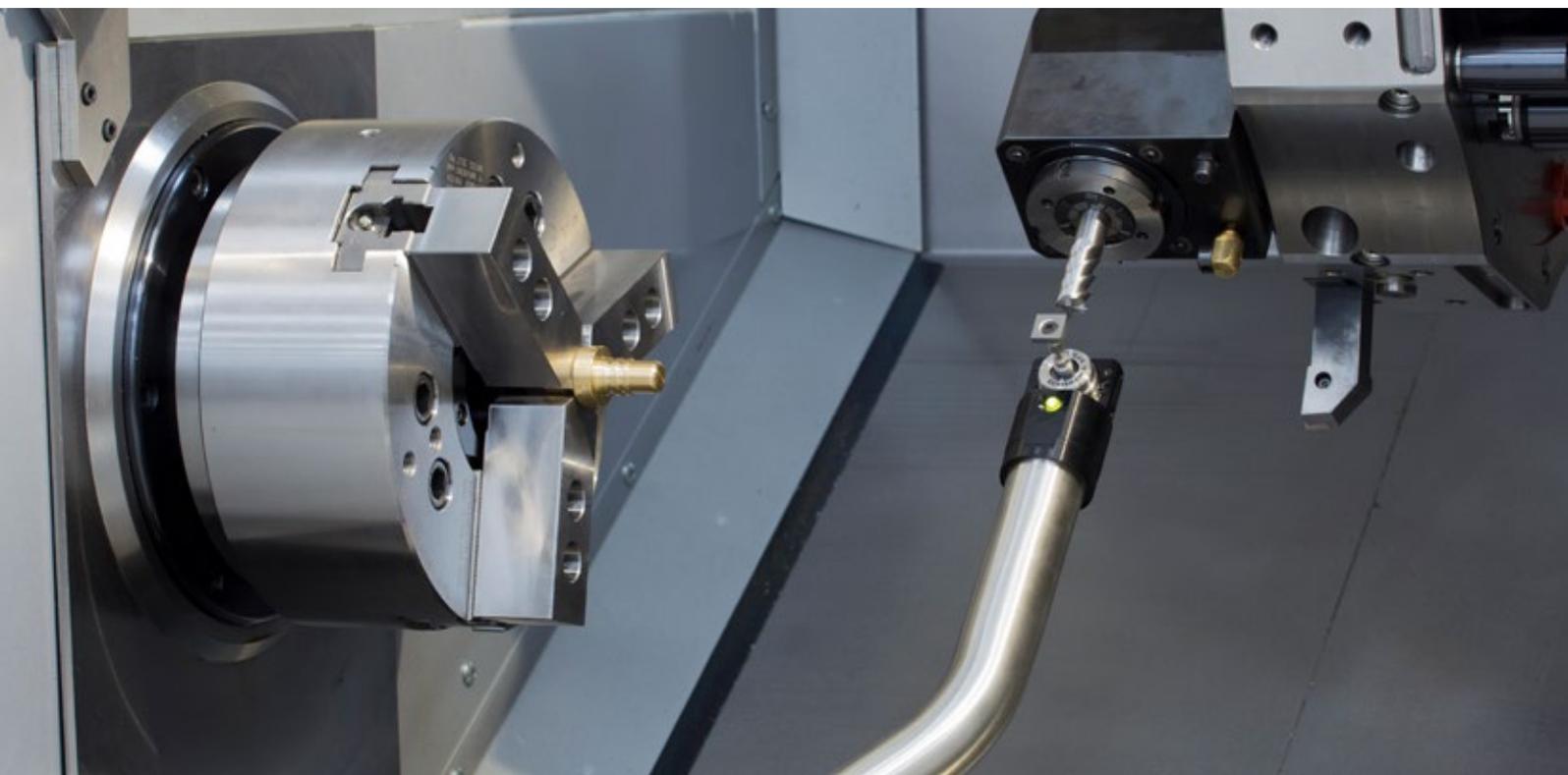
Un innovativo dispositivo rotante brevettato blocca il braccio in una posizione cinematica e ripetibile. Non sono necessari altri dispositivi di bloccaggio o regolazione.

Oltre agli elevati livelli prestazionali, HPMA presenta un design compatto che consente di occupare poco spazio all'interno della macchina utensile.

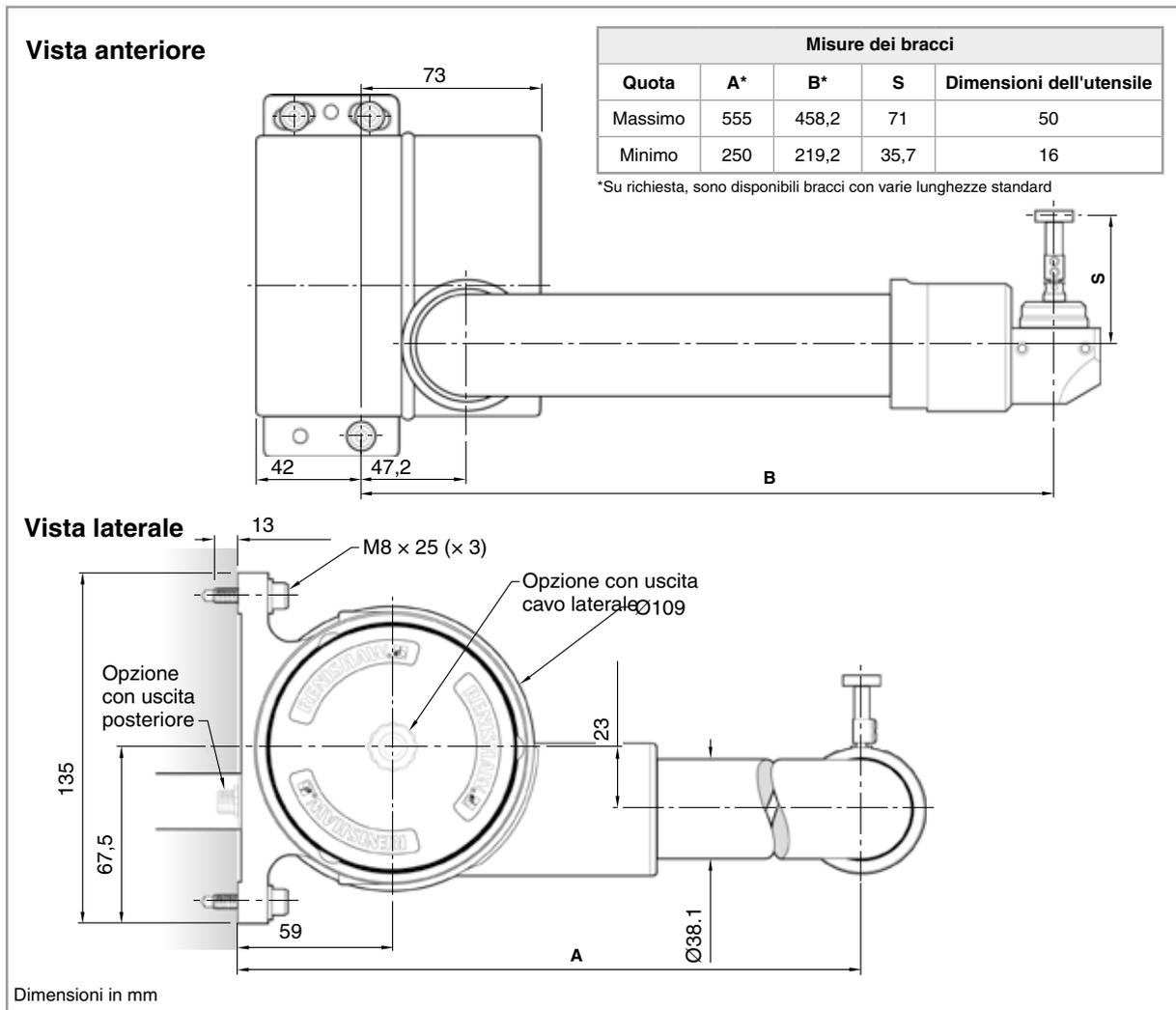


Vantaggi e funzioni principali:

- Azionamento rapido
- Impostazione utensili e rilevamento rottura completamente controllati da programma
- LED a due colori per un continuo riscontro sullo stato del sistema
- Tempi di presetting utensile più rapidi anche del 90% rispetto ai metodi manuali
- Il punto di rottura protegge la sonda nel caso in cui lo stilo superi i limiti di oltrecorsa
- Configurazioni dello stilo adatte per utensili da 16 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm e 50 mm



Dimensioni di HPMA



Specifiche HPMA

Variante		Uscita posteriore standard	Uscita laterale standard
Applicazione principale		Misura e verifica dell'integrità degli utensili su torni CNC a 2 e 3 assi	
Tipo di trasmissione		Trasmissione via cavo	
Peso		≈ 5 kg	
Sonda		RP3 (vedere nota 1)	
Interfacce compatibili		TSI 3 o TSI 3-C	
Cavo (all'interfaccia)	Specifiche	Cavo schermato Ø7,3 mm a 5 poli ciascun polo 42 x 0,1 mm	Cavo schermato Ø4,35 mm a 4 poli ciascun polo 7 x 0,2 mm
	Lunghezza	2 m, 5 m 10 m	7 m
Direzioni di rilevamento		±X, ±Y	
Ripetibilità di posizionamento tipica (vedere nota 2)		5,00 µm 2σ X/Z (bracci per macchine con mandrini da 6 a 15 pollici) 8,00 µm 2σ X/Z (bracci per macchine con mandrini da 18 a 24 pollici)	
Forza di trigger dello stilo		(vedere nota 1)	
Tempo di movimentazione del braccio		MRO → ARO ≈ 3 secondi	ARO → MRO ≈ 3 secondi
Angolo di movimento del braccio		90°/91° (se non si utilizza il ricovero sonda Renishaw, l'angolo massimo di movimento del braccio è di 91°).	
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montaggio		Viti M8 (n.3)	
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +55 °C	

Nota 1 Per maggiori dettagli, vedere la scheda tecnica di RP3, a pagina 3-40.

Nota 2 Condizioni di test: Lunghezza stilo: Impostazioni di fabbrica 22 mm,
Velocità stilo: 36 mm/min
Forza deflessione stilo:

Per maggiori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/hpma

HPGA

Un braccio di presetting utensile motorizzato e ad alta precisione per rettificatrici e torni CNC.

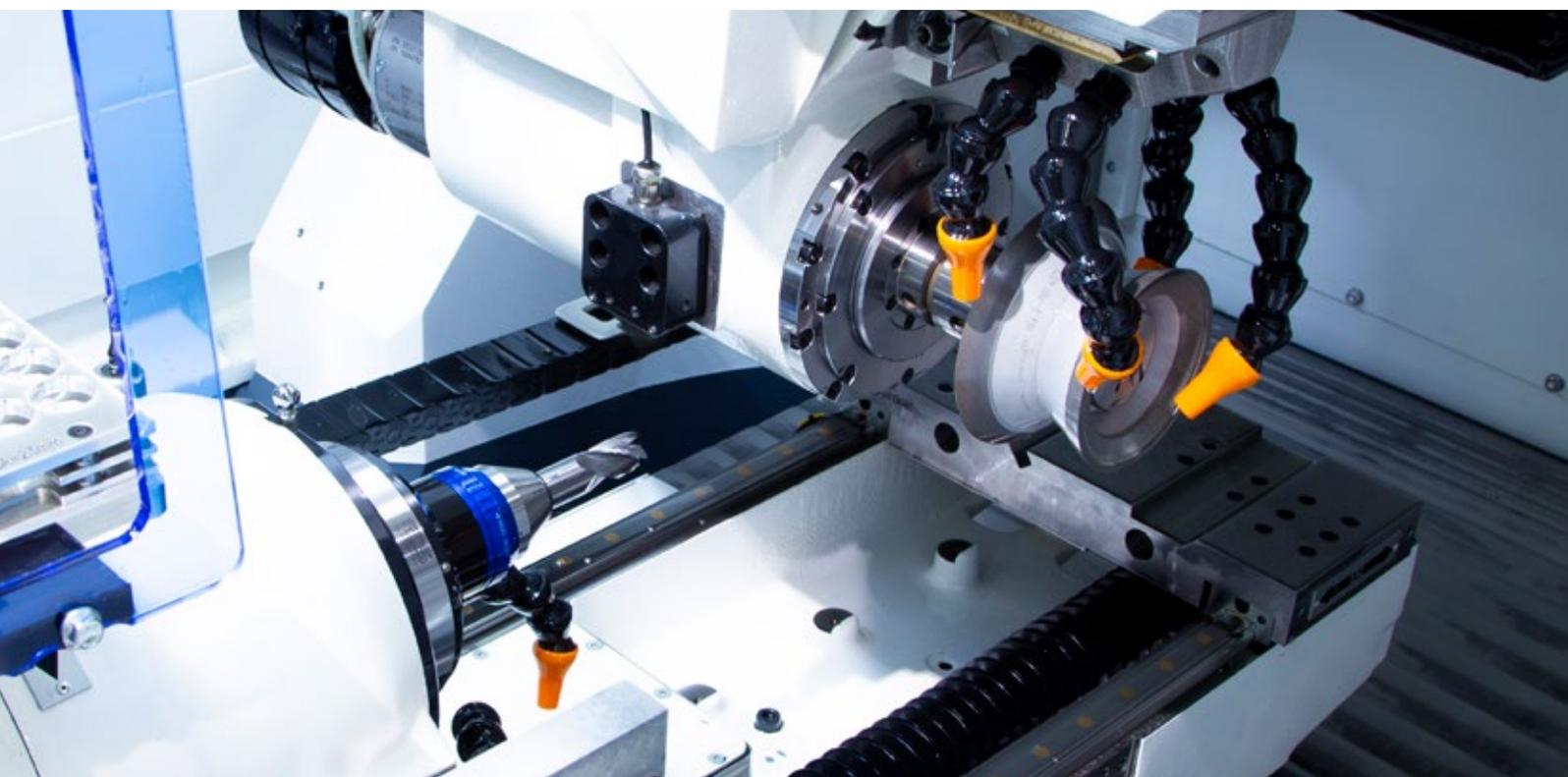
Il design brevettato (cinematico rotativo) garantisce un posizionamento estremamente ripetibile ogni volta che il braccio viene ruotato nella posizione di "Braccio pronto".

Il braccio HPGA assicura un'eccellente ripetibilità sui tre assi principali della macchina, soprattutto se utilizzato insieme a MP250, la sonda estensimetrica ad alta accuratezza, che sfrutta la tecnologia RENGAGE™. Grazie al nuovo design con sigillatura SwarfStop™, è in grado di funzionare anche negli ambienti più estremi.

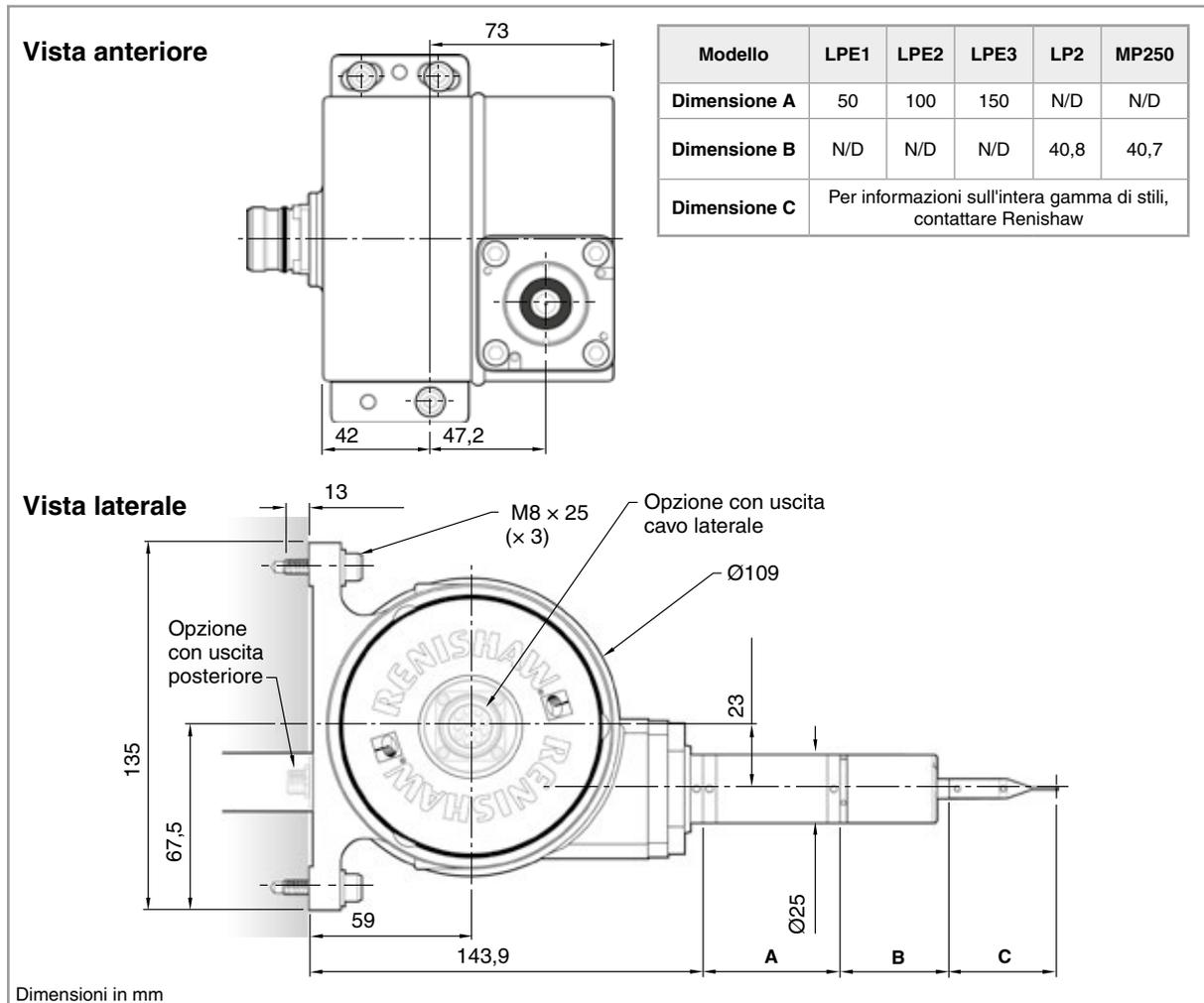


Vantaggi e funzioni principali:

- Adatto anche per l'ispezione del pezzo di lavoro
- Compatibile con la sonda LP2 di Renishaw e con la sonda estensimetrica MP250 che offre una migliore ripetibilità e prestazioni direzionali multiasse
- Tempi di presetting utensile più rapidi anche del 90% rispetto ai metodi manuali
- Affidabilità anche in ambienti estremi
- Bracci e cavi intercambiabili
- Ripetibilità: $3,00 \mu\text{m } 2\sigma$ su tutti e tre gli assi macchina



Dimensioni di HPGA



Specifiche HPGA

Variante		Uscita posteriore standard	Uscita laterale standard
Applicazione principale		Ispezione del pezzo, misura e verifica dell'integrità utensile su torni e rettificatrici CNC.	
Tipo di trasmissione		Trasmissione via cavo	
Sonda		LP2 o MP250 (vedere nota 1)	
Interfacce compatibili		TSI 3 (o TSI 3-C) e HSI	
Cavo (all'interfaccia)	Specifiche	Ø5,9 mm, cavo schermato a 8 poli, ciascun polo 32 x 0,1 mm.	Ø5,8 mm, due doppiini, due poli separati e schermatura, ciascun polo 18 x 0,1 isolato
	Lunghezza	1,5 m, 3 m, 5 m, 10 m	2 m, 5 m, 10 m
Direzioni di rilevamento		± X, ± Y, +Z	
Ripetibilità di posizionamento tipica (vedere nota 2)		3,00 µm 2σ	
Forza di trigger dello stilo		(vedere nota 1)	
Angolo di movimento del braccio		90° (tipica)	
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Montaggio		Viti M8 (n.3)	
Temperatura di funzionamento		Da +5° a +55° C	

Nota 1 Per maggiori dettagli, vedere la pagina 2-34, dedicata a LP2, oppure la pagina 2-46, dedicata a MP250.

Nota 2 Valore massimo 2 σ in qualsiasi direzione. Le specifiche prestazionali prevedono l'ispezione di 10 punti con una velocità di trigger di 48 mm/min, utilizzando una sonda LP2 con uno stilo da 20 mm e un stilo quadrato da 15 mm.

Per maggiori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/hpga

RP3

Sonda cinematica di presetting utensile per torni e centri di tornitura. Adatta anche per l'impostazione dei pezzi di lavoro.

È la scelta ideale anche per il costruttore che deve progettare un'applicazione personalizzata. Utilizza un attacco per stilo M4, che consente di utilizzare l'intera serie di stili Renishaw.

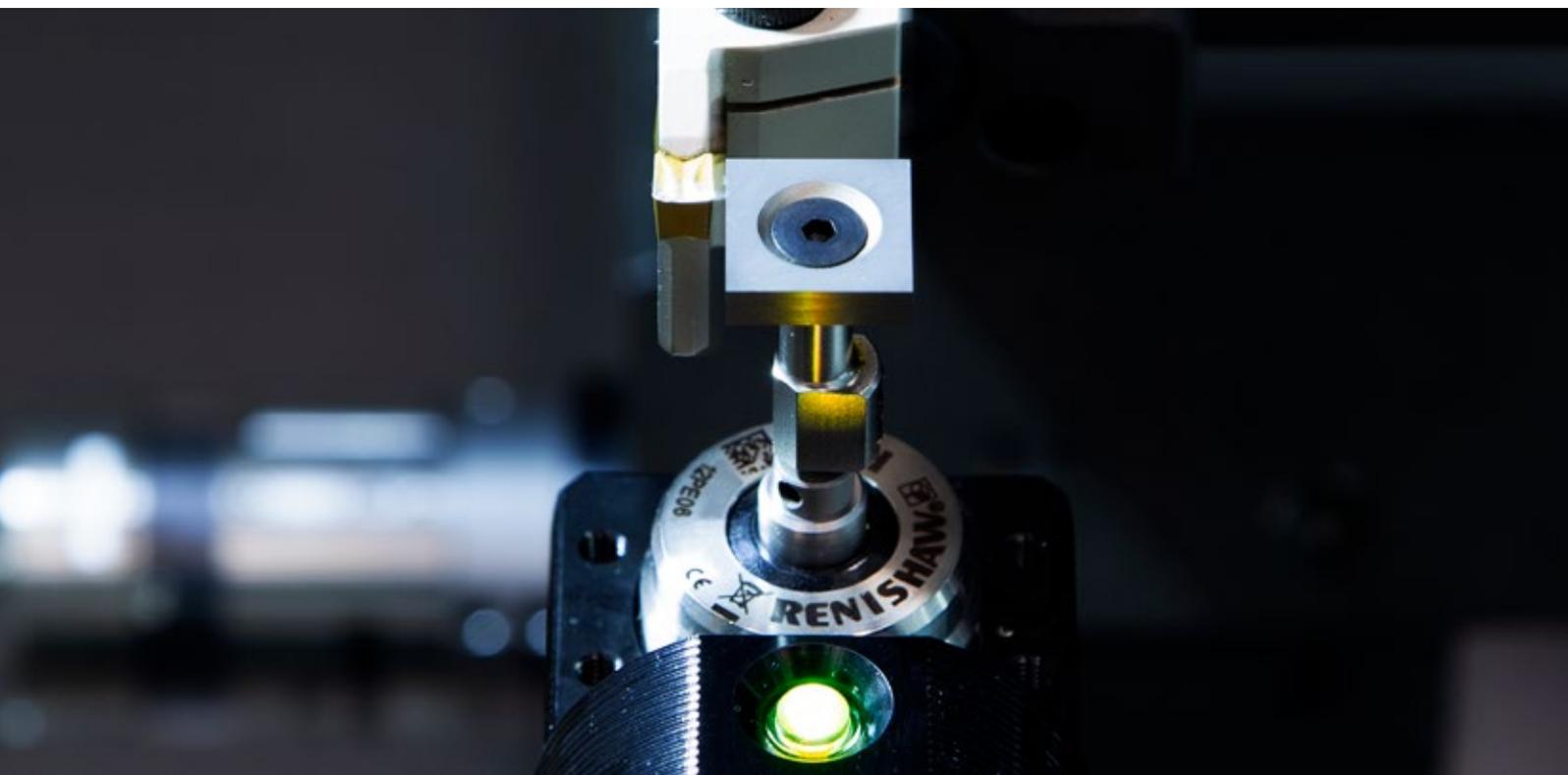
La connessione dai terminali della sonda al cavo dell'interfaccia è semplificata mediante l'utilizzo del kit OEM.

Il compatto corpo sonda rappresenta un vantaggio nelle applicazioni di azzeramento degli utensili, pur mantenendo le prestazioni tradizionali delle sonde a contatto Renishaw.

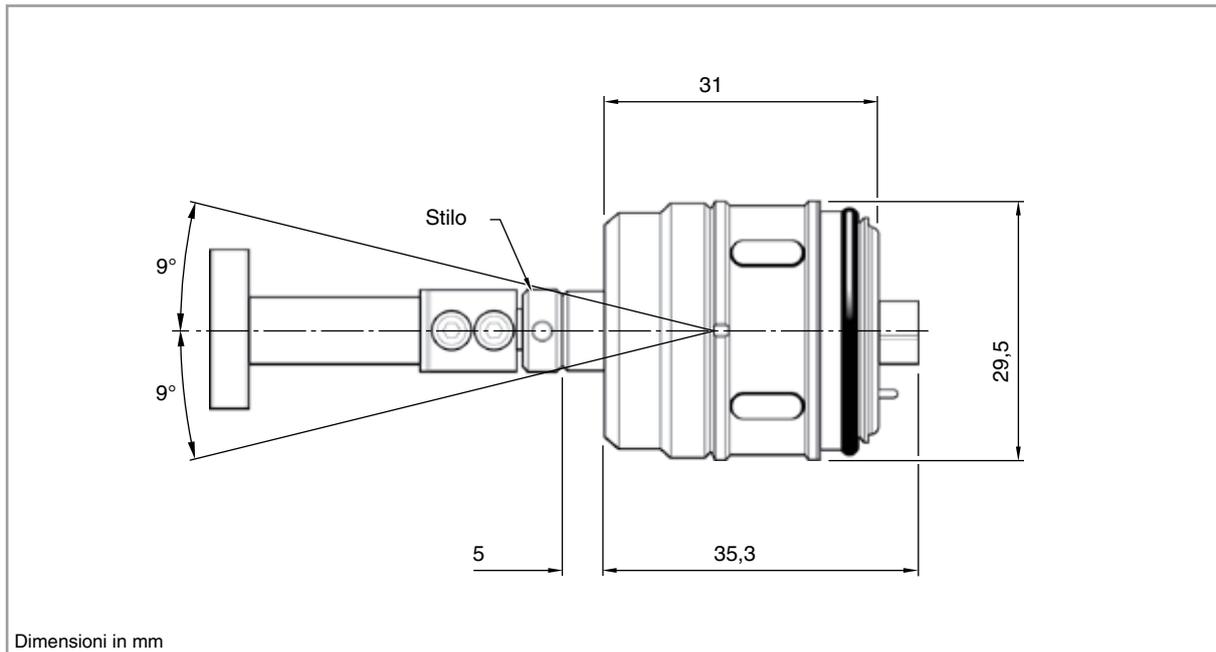


Vantaggi e funzioni principali:

- Compatibile con tutti gli stili Renishaw della serie M4
- Braccio di presetting utensili standard, della serie HP (HPRA, HPPA e HPMA)
- Flessibilità: il kit è adatto per le installazioni OEM
- Ampio oltrecorsa (9°): aumenta la durata della sonda
- Ripetibilità: 1,00 μm 2 σ



Dimensioni



Specifiche di RP3

Applicazione principale	Bracci per il presetting utensili manuali e automatici su torni a 2 e 3 assi.
Tipo di trasmissione	Trasmissione via cavo
Interfacce compatibili	MI 8-4, TSI 2, TSI2-C, TSI 3, TSI 3-C
Stili consigliati	48,75 mm
Uscite sonde	Kit OEM con basetta di connessione PCB
Peso	80 g
Direzioni di rilevamento	5 assi $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$ (vedere nota 1)
Ripetibilità unidirezionale	1,00 μm 2σ (vedere nota 2)
Forza di trigger dello stilo (vedere note 3 e 4)	
forza bassa XY	1,50 N, 153 gf
forza alta XY	3,50 N, 357 gf
direzione $+Z$	12,00 N, 1224 gf
Protezione	IPX8 (EN/IEC60529)
Temperatura di funzionamento	Da $+5$ °C a $+55$ °C

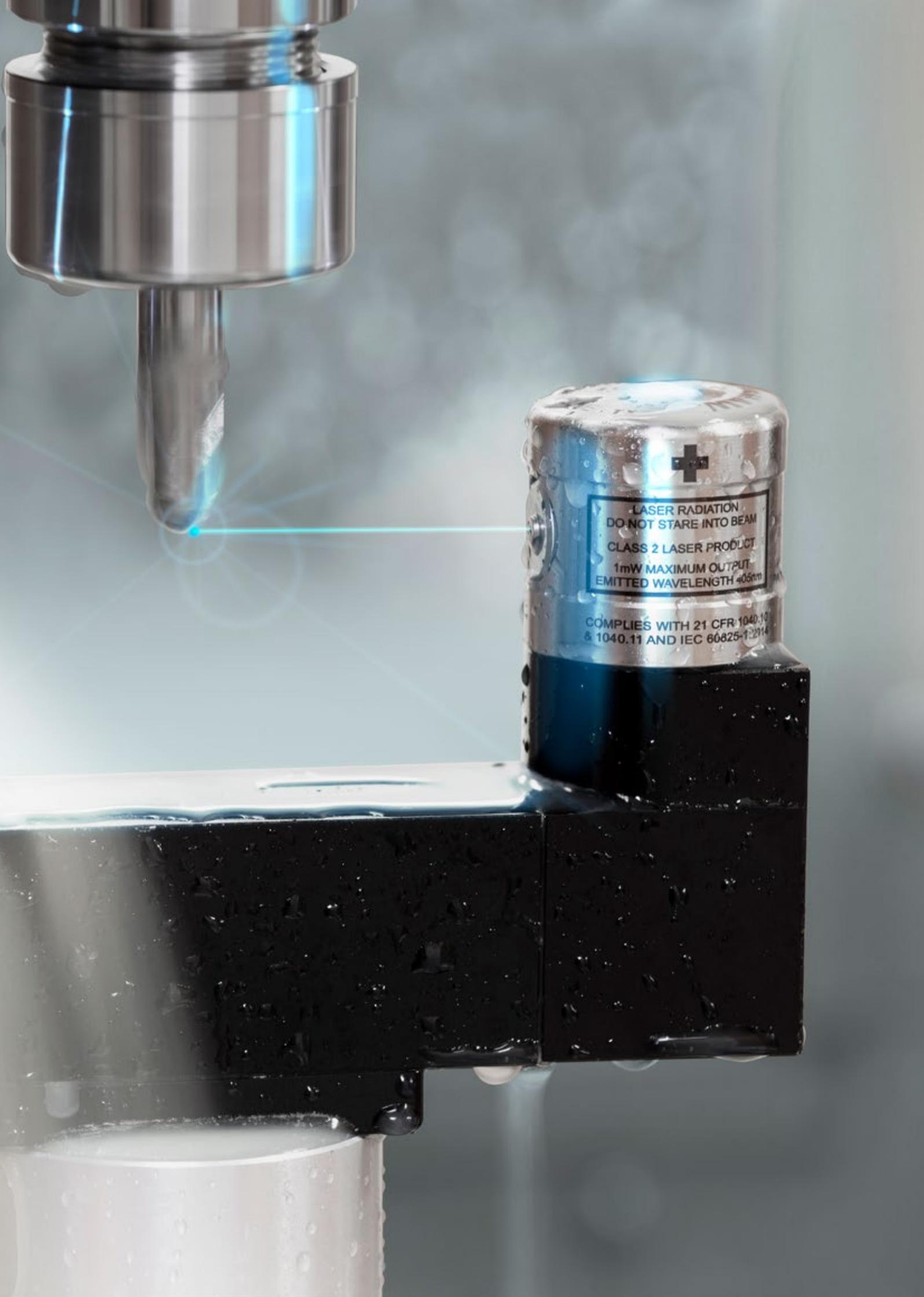
Nota 1 Per utilizzare RP3 sull'asse Z della sonda (asse Y del tornio), è disponibile uno stilo cubico a 5 facce che può essere ordinato presso Renishaw.

Nota 2 Le specifiche prestazionali sono testate ad una velocità standard di 480 mm/min con uno stilo di 35mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

Nota 3 Per forza di trigger si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui la velocità di misura e la decelerazione della macchina.

Nota 4 Queste sono le impostazioni di fabbrica; non si possono apportare modifiche manuali.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/rp3



LASER RADIATION
DO NOT STARE INTO BEAM
CLASS 2 LASER PRODUCT
1mW MAXIMUM OUTPUT
EMITTED WAVELENGTH 405nm

COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10
& 1040.11 AND IEC 60825-1:2014

Software di misura

Tabella comparativa delle funzioni dei software per macchine utensili	4-2
Inspection Plus	4-3
Software di presetting utensili a contatto	4-6
Software di presetting utensili senza contatto	4-7
SupaScan.	4-8
Productivity+™	4-10
Pacchetto di scansione Productivity+™	4-12
Set and Inspect	4-14
Reporter	4-16
App per smartphone.	4-18
GUIs.	4-20

Tabella comparativa delle funzioni dei software per macchine utensili

Renishaw sviluppa una serie di soluzioni software pensate come complemento per i propri prodotti hardware di misura e controllo di processo.

Soluzione		Inspection Plus	Presetting utensili a contatto	Presetting utensili senza contatto	SupaScan	Productivity+™ Active Editor Pro	Pacchetto di scansione Productivity+™	Set and Inspect/ GUI ¹	Reporter ¹	GoProbe ¹
Funzione	Pagina	4-3	4-6	4-7	4-8	4-10	4-12	4-14	4-16	4-18
Impostazione del pezzo		●			●	●	●	●		●
Misura del pezzo		●			●	●	●	●		●
Misura degli utensili			●	●		●		●		●
Misure e controllo in-process		●	●	●	●	●	●	●		
Verifica in macchina con report di misura in formato testo (DPRNT)		●			●	●	●	●		
Editing in macchina del programma		●	●	●	●		●	●		
Programmazione da modello CAD						●				
App in macchina								●	●	
App per smartphone				●						●
Programmazione offline, tramite sistema CAD/CAM							●			
Report grafico dei risultati									●	
Stampa									●	
Industria 4.0									●	

¹ Richiede un pacchetto software macro.

Per maggiori informazioni sulla compatibilità dei controlli per macchine utensili, vedere la scheda tecnica *Software di ispezione per macchine utensili - programmi e funzionalità* (codice Renishaw n. H-2000-2298) o visitare

www.renishaw.it/machinetoolsoftware

Inspection Plus

Grazie alle sue soluzioni di impostazione pezzo, ispezione e misura in-process, il pacchetto Inspection Plus è diventato lo standard del settore.

Si tratta di un pacchetto di macro che viene installato direttamente in macchina. Risulta estremamente semplice da programmare ed è compatibile con tutte le principali piattaforme di controllo per macchine utensili.

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 ad esempio l'app per smartphone GoProbe, oppure un'interfaccia utente grafica (GUI) come Set and Inspect o GoProbe iHMI.



Vantaggi e funzioni principali:

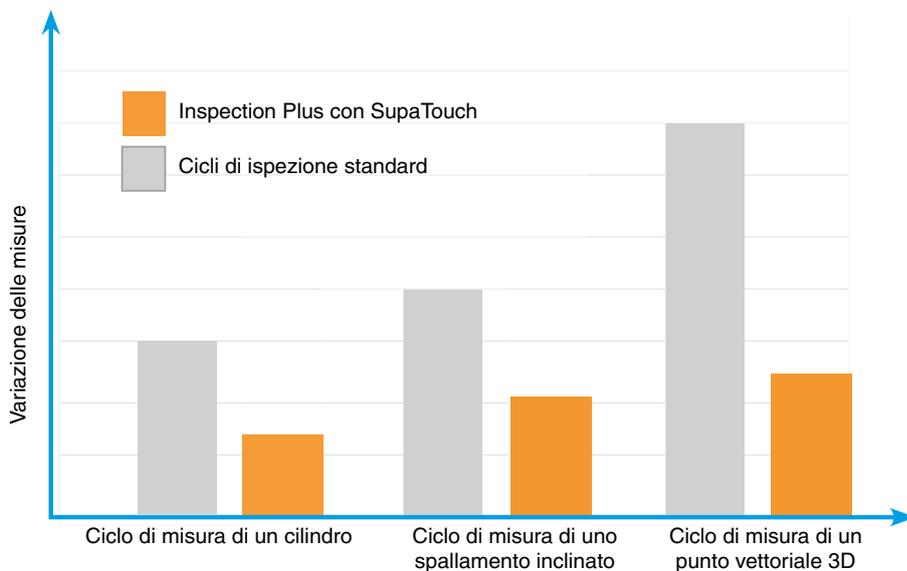
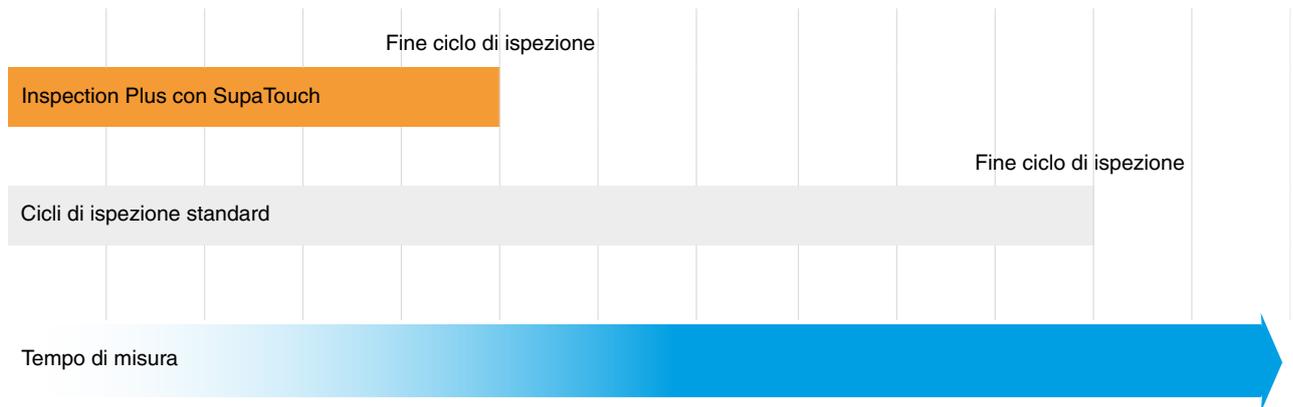
- Una serie completa di cicli standard di misura, cicli vettoriali ottimizzati e cicli di calibrazione
- Una serie di opzioni di programmazione intuitive che include GoProbe, Set and Inspect e altre interfacce grafiche (GUI)
- Ottimizzazione SupaTouch per ridurre i tempi ciclo, migliorare l'accuratezza e selezionare automaticamente una strategia di misura a contatto singolo o doppio
- Feedback con controllo statistico dei processi (SPC), basato sull'analisi delle tendenze e sulla media dei risultati.
- Offre un semplice percorso di migrazione dai cicli di impostazione pezzo manuali ai cicli di ispezione automatici fino ad arrivare ai cicli più complessi
- Pacchetto aggiuntivo con cicli avanzati per estendere ulteriormente le funzionalità di misura



I cicli GoProbe sono inclusi come dotazione standard in quasi tutti i pacchetti Inspection Plus. GoProbe richiede semplici comandi composti da una singola riga di istruzione, per cui non è necessario disporre di particolari conoscenze del linguaggio di programmazione CNC. Con l'app per smartphone GoProbe è possibile creare la singola riga di comando in pochi istanti e inserirla rapidamente nel controllo della macchina utensile. Qualora necessario, sono disponibili animazioni,

immagini e testi che aiutano l'operatore nella creazione dei comandi.

Inspection Plus sfrutta la tecnologia SupaTouch che ottimizza le prestazioni di ciascuna macchina utensile. SupaTouch riduce in modo intelligente i tempi ciclo, aumenta la produttività e migliora in modo tangibile le prestazioni metrologiche. Inspection Plus costituisce la base di molte altre applicazioni



Renishaw come, ad esempio, Set and Inspect, Reporter e AxiSet™, e rappresenta spesso un prerequisito per il loro utilizzo.

Per maggiori informazioni sulla compatibilità dei controlli per macchine utensili, vedere la scheda tecnica *Software di ispezione per macchine utensili - programmi e funzionalità* (codice Renishaw n. H-2000-2298) o visitare www.renishaw.it/inspectionplus

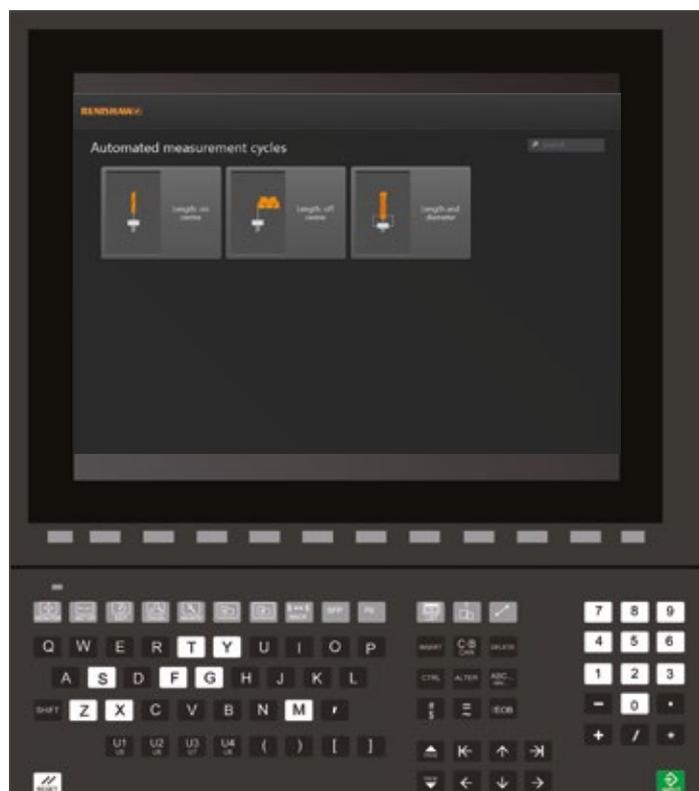


Software di presetting utensili a contatto

Con il software di presetting utensili a contatto è possibile impostare in modo accurato la lunghezza e il diametro degli utensili nei centri di lavoro CNC prima della lavorazione e verificare l'integrità degli utensili e la deriva termica durante il processo.

Gli utenti esperti possono creare ed eseguire cicli mediante la programmazione standard in codice ISO. Gli utenti meno esperti possono avvalersi delle intuitive interfacce Renishaw (fra cui Set and Inspect) o ricorrere all'app per smartphone GoProbe.

Per maggiori informazioni sulla compatibilità dei controlli per macchine utensili, vedere la scheda tecnica *Software di ispezione per macchine utensili - programmi e funzionalità* (codice Renishaw n. H-2000-2298) o visitare www.renishaw.it/toolsettingssoftware



Vantaggi e funzioni principali:

- Significativo risparmio di tempo, grazie alla riduzione dei tempi di inattività della macchina
- Misure accurate della lunghezza e del diametro dell'utensile
- Calcolo e aggiornamento automatico del correttore utensile
- Eliminazione degli errori di impostazione manuale
- Verifica dell'integrità dell'utensile durante il ciclo di lavorazione
- Riduzione degli scarti
- Compatibile con l'app per smartphone Set and Inspect e con la nostra gamma di interfacce grafiche



Software di presetting utensili senza contatto

Il software Renishaw di presetting utensili senza contatto è in grado di effettuare la misura della lunghezza e del diametro utensile, di eseguire controlli di profili lineari e radiali, di verificare le condizioni del tagliente. Assicura tempi ciclo rapidi e funzionalità avanzate. Per gli utenti più esperti sono disponibili anche cicli avanzati aggiuntivi.

Gli utenti esperti possono creare ed eseguire cicli mediante la programmazione standard in codice ISO. Le intuitive interfacce utente grafiche di Renishaw (fra cui Set and Inspect) e l'app GoProbe per smartphone possono essere utilizzate con facilità anche da utenti senza esperienza.

Per maggiori informazioni sulla compatibilità dei controlli per macchine utensili, vedere la scheda tecnica *Software di ispezione per macchine utensili - programmi e funzionalità* (codice Renishaw n. H-2000-2298) o visitare www.renishaw.it/toolsettingsoftware



Vantaggi e funzioni principali:

- Significativo risparmio di tempo, grazie alla riduzione dei tempi di inattività della macchina
- Eliminazione degli errori dovuti ad una impostazione manuale
- Misure accurate della lunghezza e del diametro dell'utensile
- Controllo del profilo lineare e radiale
- Monitoraggio delle condizioni del tagliente
- Tracciamento della compensazione termica
- Verifica dell'integrità dell'utensile durante il ciclo di lavorazione
- Calcolo e aggiornamento automatico del correttore utensile



SupaScan

SupaScan è un sistema di ispezione per macchine utensili estremamente intuitivo pensato per operazioni di impostazione pezzo, mediante scansione o per punti, alla massima velocità.

SupaScan comprende la sonda OSP60 con tecnologia SPRINT™ e può essere utilizzato anche per rilevare la forma degli elementi e per monitorare le condizioni di una superficie. Permette di rilevare molti difetti, fra cui ondulazioni eccessive o presenza di punte e gradini sulla superficie, e di effettuare correzioni mentre il pezzo si trova ancora nella macchina utensile, migliorando significativamente le capacità di ispezione in macchina.

L'unità di elaborazione dati DPU-1 viene fornita in dotazione al sistema SupaScan e genera tutte le macro necessarie per la programmazione e la configurazione. In questo modo non è necessario disporre di un'interfaccia di programmazione separata.

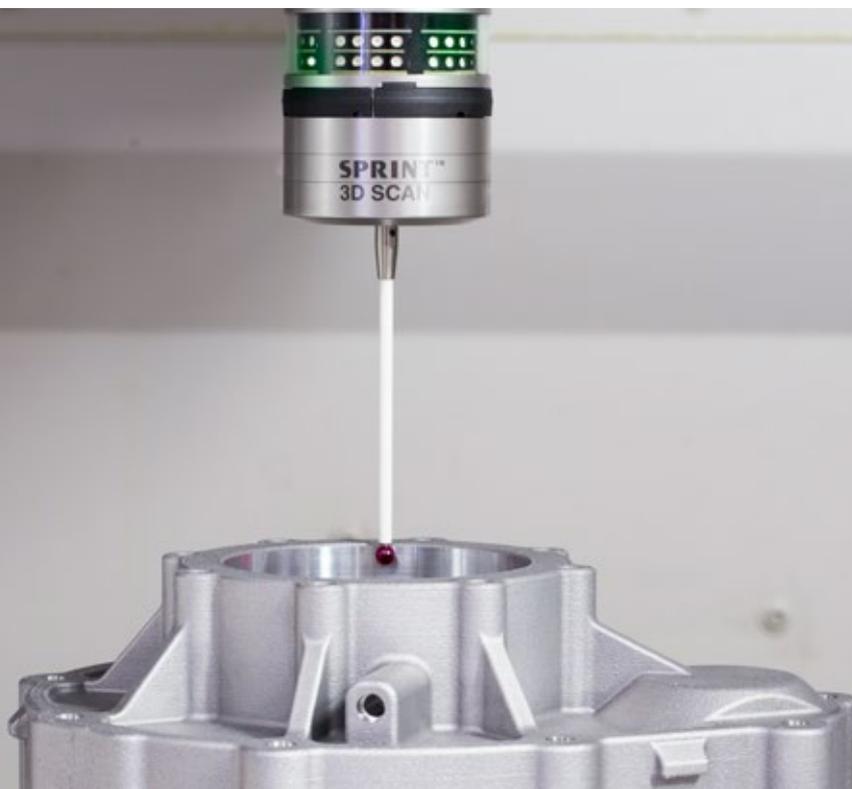
SupaScan è anche compatibile con il pacchetto dedicato di macro Renishaw Inspection Plus. Inspection Plus per OSP60 può essere utilizzato per programmare cicli di misura per punti e permette ai possessori di sonde Renishaw di passare a SupaScan e abbreviare i propri tempi ciclo, continuando a utilizzare la stessa sintassi dei programmi di ispezione esistenti. Tale compatibilità significa anche che i programmatori meno esperti possono trarre vantaggio dalla semplicità di programmazione di Set and Inspect o dell'app per smartphone GoProbe.

I dati di scansione vengono analizzati da DPU-1. I risultati vengono quindi salvati in variabili della macchina utensile e, se lo si desidera, in un file .csv all'interno della DPU-1.



Vantaggi e funzioni principali:

- La soluzione di ispezione in macchina più veloce fra quelle attualmente in commercio per l'impostazione del pezzo e la misura di elementi prismatici
- Monitoraggio delle condizioni della superficie e indicazione della forma degli elementi
- Soluzione indipendente e basata su cicli a bordo macchina. Non richiede un'interfaccia di programmazione separata
- L'unità di elaborazione dati DPU-1 include tutte le macro necessarie per la programmazione e la configurazione
- L'app opzionale Surface Reporter mostra in tempo reale i dati sulla condizione della superficie



Interfaccia OSI-S

Un'interfaccia ottica che fornisce comunicazioni in ingresso e in uscita con la macchina utensile.



Unità di elaborazione dati DPU-1

Elabora e salva i dati di misura ottenuti tramite la scansione. Salva i risultati nelle variabili macchina (mediante l'API CNC) per utilizzarli durante i processi downstream.



Ricevitore OMM-S

Un ricevitore ottico specifico per la sonda OSP60.



Macro di SupaScan

Macro specifiche per SupaScan, generate e configurate utilizzando il software di DPU-1. Utilizzate per misure in scansione e i cicli QuickPoint.

Inspection Plus per OSP60

Macro specifiche per la sonda OSP60. Utilizzate per i cicli per punti a contatto.

Sonda OSP60

Una sonda di scansione analogica per macchine utensili, in grado di effettuare scansioni e misure a contatto.



App Surface Reporter

Un'app che mostra la traccia della condizione della superficie, con indicazioni di tipo OK/Errore e valore W. Residente in un dispositivo Microsoft® Windows™ connesso alla macchina utensile.



Per maggiori informazioni sulla compatibilità dei controlli per macchine utensili, vedere la scheda tecnica *Software di ispezione per macchine utensili - programmi e funzionalità* (codice Renishaw n. H-2000-2298) o visitare www.renishaw.it/supascan

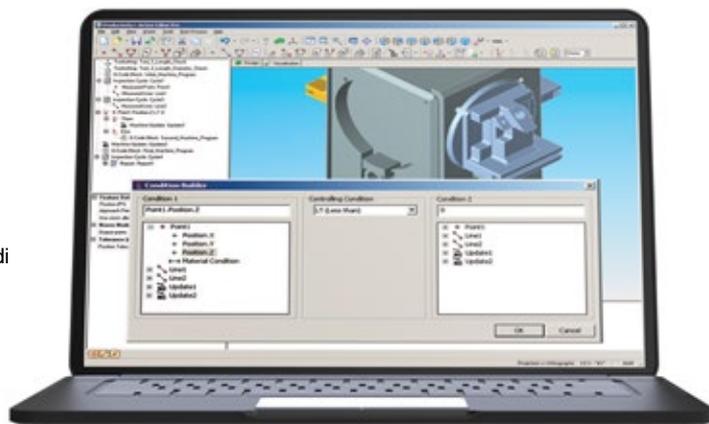
Productivity+™

Productivity+™ è il nome collettivo che racchiude una serie di pacchetti software per PC, utilizzabili con tutte le sonde a contatto Renishaw e con la sonda di scansione OSP60.

Productivity+™ Active Editor Pro

Productivity+ Active Editor Pro non richiede particolari conoscenze di programmazione del CNC e fornisce agli utenti un ambiente intuitivo per incorporare sottoprogrammi di ispezione e misura nei cicli di lavoro.

Per generare un percorso sonda, è sufficiente importare il modello solido del pezzo e selezionare la geometria dell'elemento da misurare. Se non fosse disponibile un modello solido, è possibile ricorrere a opzioni di programmazione manuale.



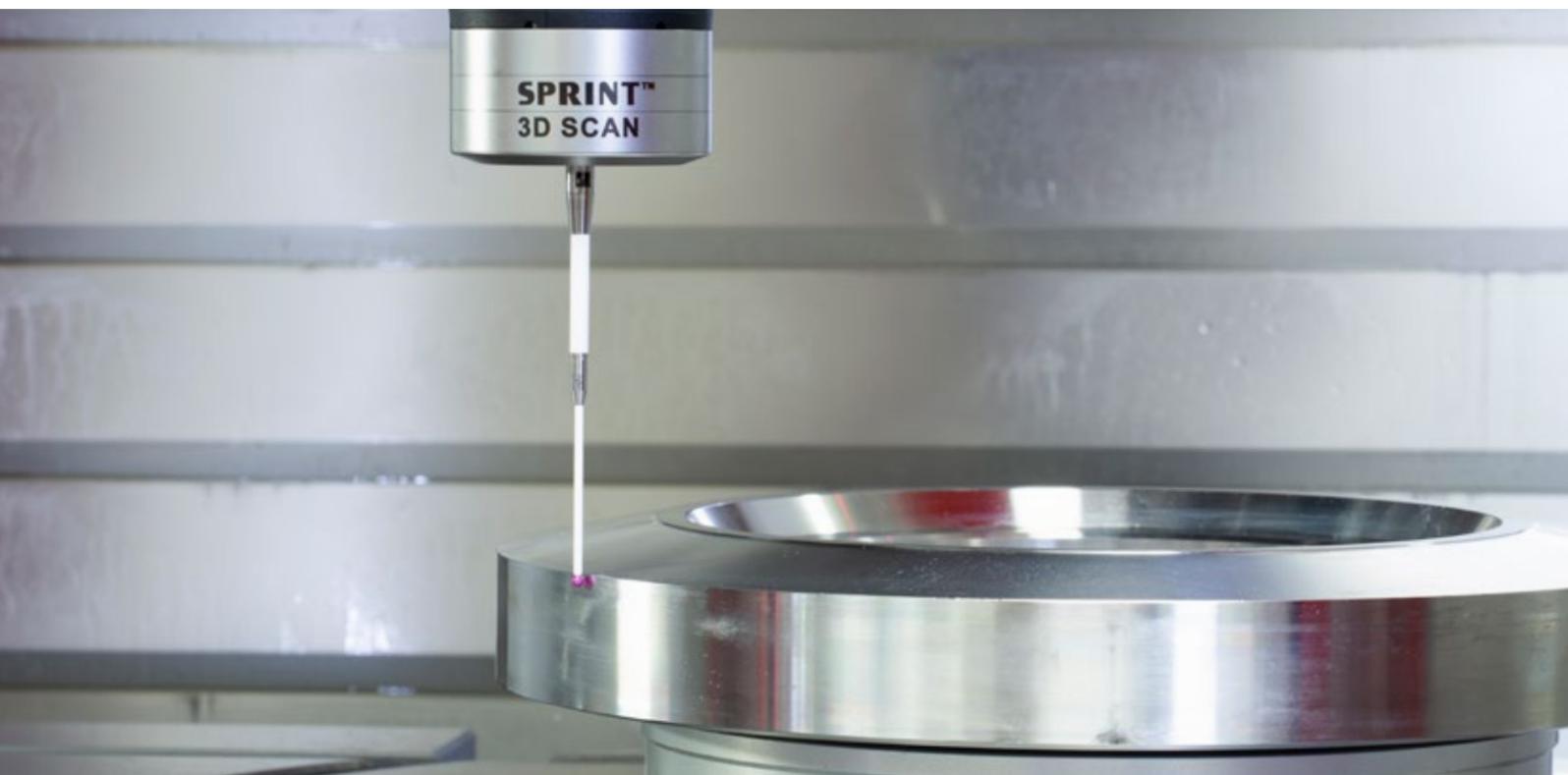
Misure, logica e aggiornamenti possono essere aggiunti al codice di lavorazione CNC già esistente e quindi postprocessati per creare un singolo programma omnicomprendente, contenente operazioni di lavorazione e di ispezione del pezzo.

Vantaggi e funzioni principali:

- Adattamento automatico e in tempo reale dei programmi di lavorazione, sulla base dei risultati di misura
- Programmazione tramite modello solido del pezzo (o manuale, se il modello non è disponibile)
- Creazione di elementi costruiti tramite geometrie di componenti ispezionati in precedenza
- Visualizzazione dei cicli sonda, incluso il rilevamento delle collisioni
- Supporto 5 assi per un'ampia gamma di piattaforme di controlli di macchine utensili

// Abbiamo analizzato tutto il ciclo produttivo e, in alcuni casi, siamo riusciti a ridurre i tempi fino al 50%. Questo è stato possibile solo grazie al software Productivity+ e alle sonde di ispezione pezzo di Renishaw. Productivity+ ci aiuta a testare il processo prima dell'applicazione in macchina. //

Alp Aviation (Turchia)



Per maggiori informazioni sulla compatibilità dei controlli per macchine utensili, vedere la scheda tecnica *Software di ispezione per macchine utensili - programmi e funzionalità* (codice Renishaw n. H-2000-2298) oppure visitare www.renishaw.it/productivityplus



Pacchetto di scansione Productivity+™

Il pacchetto di scansione Productivity+™ è il software che supporta la misura in scansione con la sonda OSP60 a tecnologia SPRINT™.

Una delle colonne portanti del pacchetto di scansione è Productivity+™ CNC plug-in, un software in macchina che controlla la sonda OSP60 e la macchina utensile e migliora sensibilmente l'elaborazione dati e le capacità di analisi rispetto ai metodi tradizionali.

Il software risulta estremamente intuitivo da programmare e utilizzare, grazie al suo editor online che consente di aggiornare il programma di misura direttamente in macchina.

La stretta integrazione fra controllo e CNC plug-in consente di automatizzare il controllo dei processi ad anello chiuso, riducendo gli interventi dell'operatore.

In alternativa, i programmi possono essere creati anche offline, con Productivity+™ Active Editor Pro. Questa applicazione per PC consente di generare programmi direttamente dal modello solido del pezzo, lavorando all'interno di un ambiente di programmazione intuitivo, grazie alle icone e alle semplici funzionalità.

Il pacchetto di scansione include una serie di toolkit facoltativi, ciascuno specifico per una determinata applicazione e mirato per un particolare compito o settore industriale.

Vantaggi e funzioni principali:

Pacchetto di scansione Productivity+

- Elaborazione in tempo reale dei dati macchina durante le operazioni di misura e lavorazione
- Migliora sensibilmente la capacità di analisi e gestione dei dati
- Controllo dei processi ad anello chiuso per ridurre gli interventi dell'operatore
- Generazione ed editing del programma, direttamente in macchina
- Include toolkit e cicli mirati per attività e settori industriali specifici

Toolkit di Productivity+

- Sviluppati in collaborazione con i leader del mercato
- Soluzioni software sviluppate su misura per applicazioni specifiche
- Strumenti per l'analisi dati in macchina che forniscono un feedback diretto durante il processo di lavorazione CNC



Interfaccia OSI-S

Un'interfaccia ottica che fornisce comunicazioni in ingresso e in uscita con la macchina utensile.



Unità di elaborazione dati DPU-2

Come opzione, l'unità di elaborazione dati DPU-2 può essere dotata del software Productivity+™ CNC plug-in e dei relativi toolkit applicativi.



Ricevitore OMM-S

Un ricevitore ottico specifico per la sonda OSP60.



CNC Plug-in di Productivity+™

Productivity+™ CNC plug-in controlla la sonda di scansione OSP60, la macchina utensile e i programmi generati dal PC, per garantire un metodo di elaborazione dati molto più avanzato rispetto ai sistemi tradizionali. L'elaborazione dati in tempo reale, durante la misura o la lavorazione, consente di ridurre al minimo i tempi ciclo e permette di creare un processo veloce, accurato e affidabile.

Sonda OSP60

Una sonda di scansione analogica per macchine utensili, in grado di effettuare scansioni e misure per punti a contatto.



Productivity+™ Active Editor Pro

Productivity+™ Active Editor Pro mette a disposizione un ambiente molto intuitivo che consente di combinare i cicli di misura alla lavorazione con la possibilità di inserire funzioni decisionali in-process.

Per maggiori informazioni sulla compatibilità dei controlli per macchine utensili, vedere la scheda tecnica *Software di ispezione per macchine utensili - programmi e funzionalità* (codice Renishaw n. H-2000-2298) o visitare www.renishaw.it/scanningsuite

Set and Inspect

Set and Inspect è una semplice app per ispezioni in macchina, utilizzabile su controlli che usano Microsoft® Windows® o su tablet Windows® connessi al controllo via Ethernet.

Un'interfaccia intuitiva guida l'operatore durante il processo di creazione del ciclo di misura, genera automaticamente il codice macchina necessario per il ciclo di ispezione e lo carica nel controllo, eliminando gli errori di immissione dati e riducendo i tempi di programmazione.

"Ciclo singolo" consente agli utenti di posizionare manualmente la sonda e di programmare ed eseguire con rapidità singoli cicli. "Generatore programmi" permette di creare più cicli di ispezione in un unico programma che può essere eseguito in modo automatico come parte del processo di lavorazione.



Vantaggi e funzioni principali:

- Interfaccia intuitiva per Inspection Plus e per i software di presetting utensili
- Non richiede precedenti esperienze nel campo delle ispezioni o della programmazione della macchina CNC
- Include una guida in linea e immagini esplicative
- I dati di misura vengono visualizzati immediatamente
- Compatibile con un'ampia gamma di macchine a 3 e 5 assi e di tornitura-fresatura multitasking
- Reporter in dotazione (installato automaticamente)



Per maggiori informazioni sulla compatibilità dei controlli per macchine utensili, vedere la scheda tecnica *Software di ispezione per macchine utensili - programmi e funzionalità* (codice Renishaw n. H-2000-2298) oppure visitare www.renishaw.it/setandinspect



Reporter

Reporter è un'app di monitoraggio del processo in tempo reale, estremamente intuitiva e pensata per chi desidera avere sempre a portata di mano i dati sulle misure dei pezzi e degli utensili. I dati di misura possono essere visualizzati nella macchina utensile oppure esportati e analizzati esternamente con l'opzione di esportazione dati. L'app viene installata in un controllo Windows® oppure in un tablet Windows® connesso al controllo tramite Ethernet.

Opzione di esportazione dati (disponibile su licenza)

I dati di misura possono essere esportati da Reporter acquistando e attivando l'opzione di esportazione dati. Questa opzione fornisce le seguenti funzionalità:

- Esportazione dei dati di misura in un file .csv
- Esportazione dei dati di misura in formato .pdf
- Output automatico in tempo reale dei dati di misura tramite MTConnect (il costruttore della macchina utensile deve fornire una connessione MTConnect)

I dati esportati possono essere salvati per una migliore tracciabilità oppure possono essere importati nelle applicazioni software di controllo qualità degli utenti per fornire informazioni utili sui loro

Vantaggi e funzioni principali

- Valutazione rapida Pezzo Buono/Scarto in base ai dati di misura direttamente a bordo macchina
- Mostra le tendenze di misura di ciascun particolare ispezionato
- I risultati vengono visualizzati in tempo reale, non appena la misura viene completata
- Raccolta e condivisione delle misure con l'opzione di esportazione dati
- Grazie alla compatibilità con il software Inspection Plus e con i cicli di presetting utensili a contatto e senza contatto, questa app può essere utilizzata con una vasta gamma di macchine utensili e controlli



Per maggiori informazioni sulla compatibilità dei controlli per macchine utensili, vedere la scheda tecnica *Software di ispezione per macchine utensili - programmi e funzionalità* (codice Renishaw n. H-2000-2298) oppure visitare www.renishaw.it/reporter



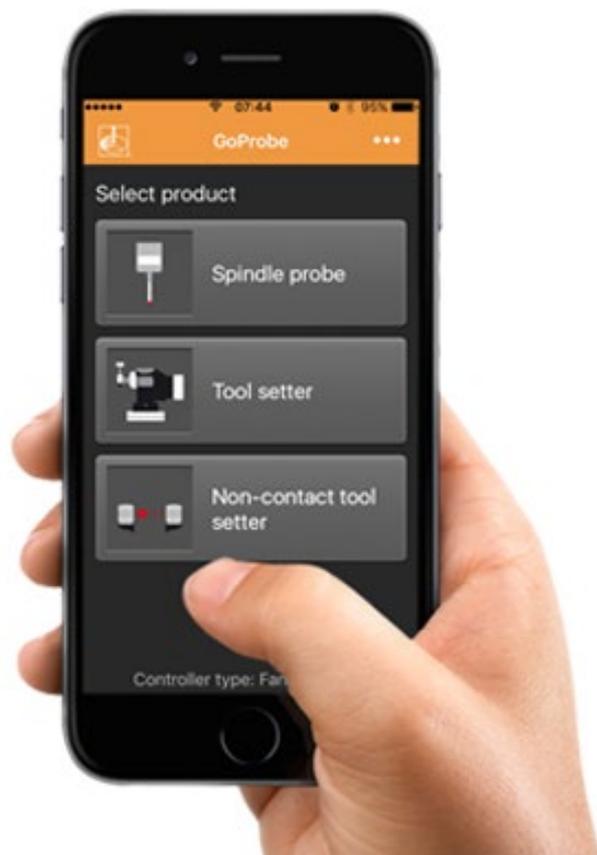
App per smartphone

Le app per smartphone possono essere utilizzate da chiunque disponga di uno smartphone e forniscono informazioni in un formato semplice e conveniente. Le app Renishaw, disponibili gratuitamente in tutto il mondo e in molte lingue, sono lo strumento ideale per i nuovi utenti, ma anche per quelli più esperti.

Le app per smartphone sviluppate da Renishaw sono disponibili in tutto il mondo tramite App Store™ e Google Play.



Sono disponibili anche in Cina tramite Baidu, Tencent e Huawei.



Vantaggi e funzioni principali

- Forniscono molte informazioni utili in un formato semplice e comodo.
- Disponibili in tutto il mondo e in molte lingue diverse
- La presenza di una guida testuale e di immagini e animazioni semplifica ulteriormente il processo
- Gratuite
- Ideali per utenti esperti e principianti



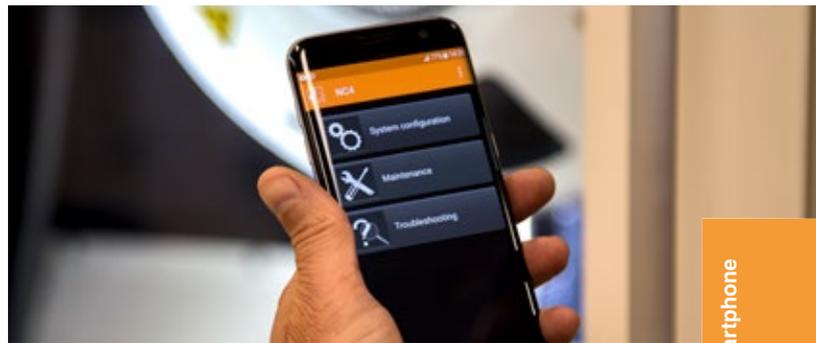
App GoProbe

L'app GoProbe consente di creare routine di ispezione con pochi, semplici gesti. È sufficiente selezionare il ciclo desiderato e compilare i campi con i dati. Verrà prodotta la riga di comando da immettere nel controllo CNC.



App NC4

L'app NC4 semplifica le operazioni di configurazione e supporto dei sistemi di presetting utensili senza contatto NC4. Fornisce ai tecnici e ai manutentori un singolo punto di riferimento per le attività di configurazione, manutenzione e risoluzione dei problemi.



App Trigger Logic™

L'app Trigger Logic™ permette di personalizzare le impostazioni delle sonde Renishaw in modo molto più semplice e rapido rispetto alle tradizionali istruzioni fornite sui manuali cartacei.

L'app supporta tutte le sonde a contatto Renishaw per macchine utensili che sono gestite dal sistema Trigger Logic.



App per bracci HP

L'app per bracci HP è un supporto interattivo da utilizzare con la serie di bracci di presetting utensile ad alta precisione sviluppati da Renishaw. L'app semplifica le operazioni di configurazione, manutenzione e risoluzione dei problemi del sistema, grazie a una serie di animazioni esplicative e a istruzioni dettagliate.

L'app supporta i bracci per il presetting utensili HPMA, HPPA e HPRA di Renishaw.



GUI

Oltre a Set and Inspect, Renishaw supporta una vasta gamma di CNC con interfacce utente grafiche dedicate che semplificano i processi di impostazione pezzo, ispezione e presetting utensili.

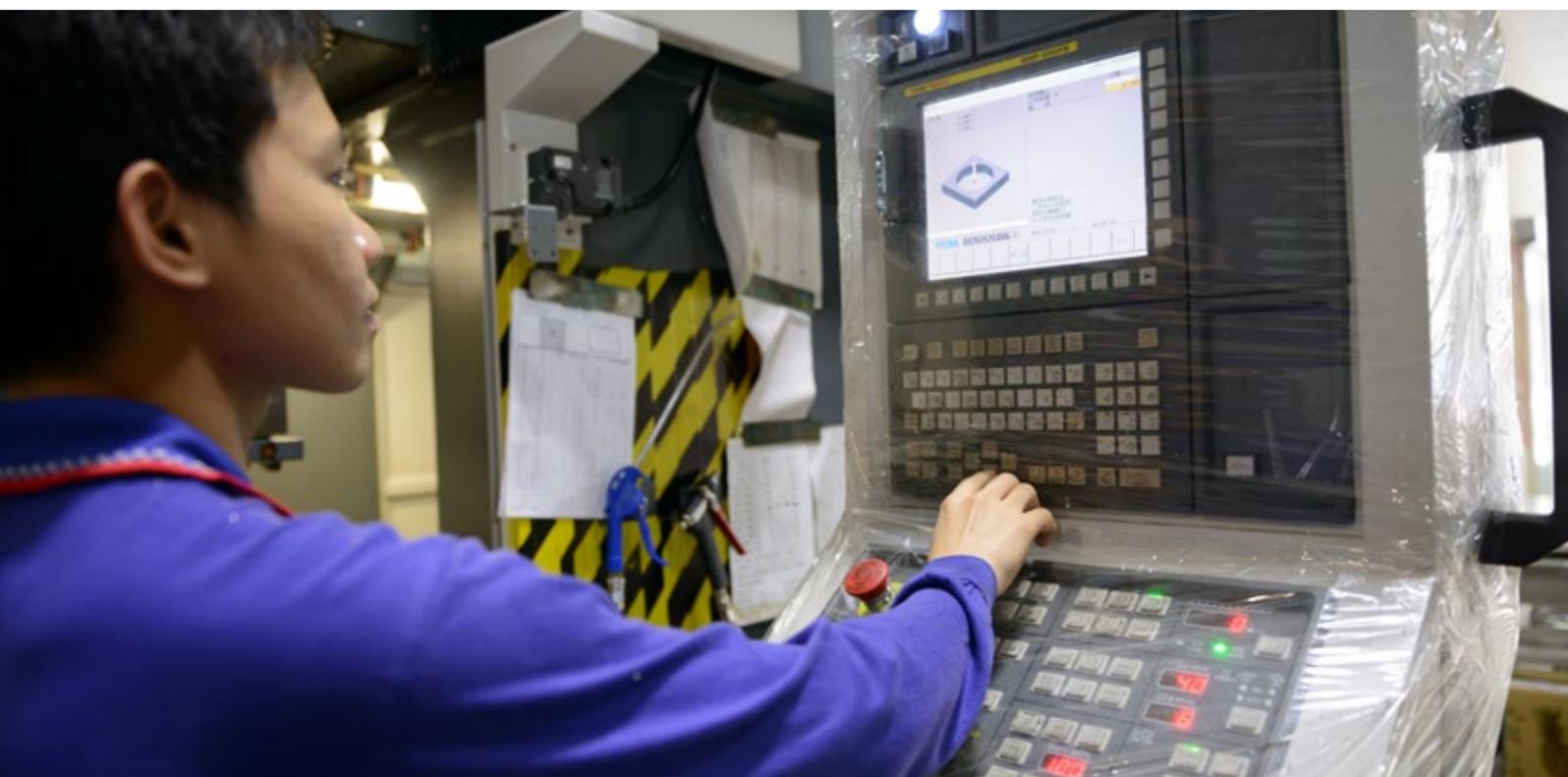
Ciascuna interfaccia viene adattata per risultare quanto più intuitiva possibile agli operatori della macchina utensile.

Fornisce un ambiente familiare, studiato per aiutare gli utenti a generare un ciclo di misura senza le difficoltà associate alla programmazione tradizionale. In questo modo, i cicli possono essere generati e selezionati con un intervento minimo da parte dell'operatore.



Vantaggi e funzioni principali

- Interfaccia intuitiva
- Supporta la calibrazione sonda, l'impostazione pezzo, le ispezioni e il presetting utensili a contatto e senza contatto
- Adattabile in base alle più diffuse macchine CNC
- L'ambiente intuitivo riduce la necessità di seguire corsi di formazione



GoProbe iHMI per Fanuc

GoProbe iHMI sfrutta la tecnologia Fanuc Picture integrata in Windows O/S e l'intuitiva interfaccia Fanuc iHMI con touchscreen, ideale per utenti che non hanno precedenti esperienze in questo campo.

GoProbe iHMI può essere installato direttamente in fabbrica dal Costruttore della macchina utensile oppure applicato in retrofit.

Principali macchine supportate

- CNC Fanuc PLUS
- Macchine Fanuc Robodril



GUI per presetting utensili senza contatto

Le GUI di presetting utensili senza contatto offrono un'interfaccia intuitiva per una vasta gamma di cicli di presetting utensili senza contatto che velocizzano il processo di misura in macchina.

Principali macchine supportate

- Fanuc
- Siemens
- Heidenhain



GUI GoProbe (per Mitsubishi M80/M800S)

Grazie a una serie di menu e istruzioni chiarissime, la GUI GoProbe (per Mitsubishi M80/M800S) risulta semplicissima da utilizzare. La GUI è disponibile per i controlli Mitsubishi M80/M800S, che non sono supportati da Set and Inspect. Questo kit è rivolto solo a Costruttori, rivenditori e addetti alle installazioni Mitsubishi.

Principali macchine supportate

- Mitsubishi M80 / M800S

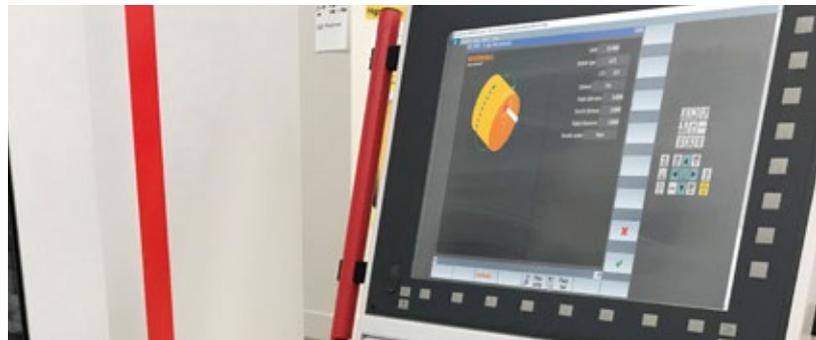


Siemens HMI

Siemens HMI è un'interfaccia di programmazione in macchina, estremamente intuitiva, che semplifica il processo di creazione dei cicli di ispezione e di presetting utensili, con o senza contatto, per macchine multitasking.

Principali macchine supportate

- Siemens





AM10/36

MAZATRC

Clipboard with document

115

Clipboard with document

14

Sistemi di diagnosi per macchine utensili

5-1

Introduzione	5-2
Spiegazione dei tipi di errore	5-3
Errori delle macchine utensili	5-4
Sistema di selezione prodotti	5-5
AxiSet™	5-6
Sistema ballbar QC20-W	5-8
Sistema di misura laser XL-80	5-10
Sistema XM-60 per la calibrazione su assi multipli	5-12

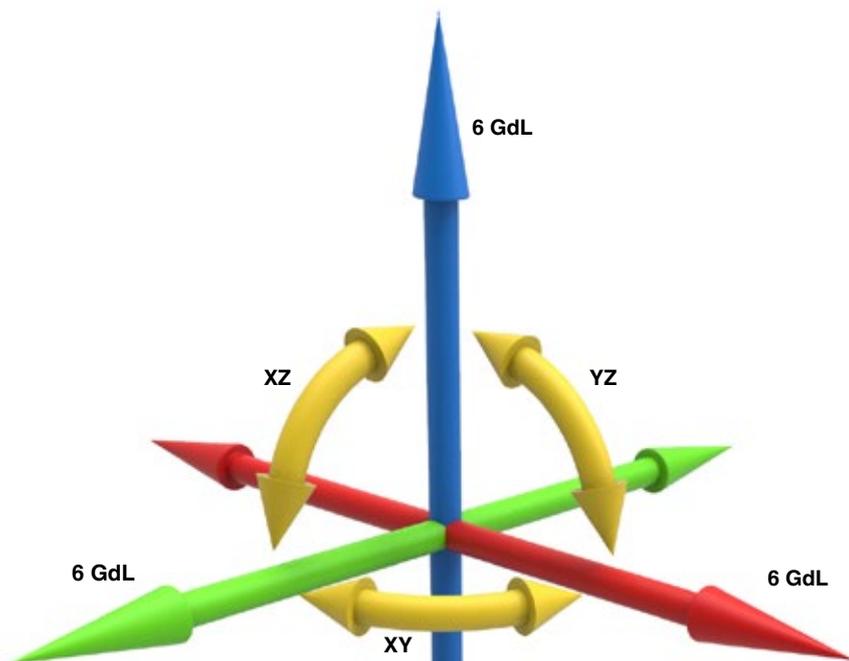
Introduzione

Errori geometrici della macchina

In genere, una macchina utensile a 3 assi è soggetta a 21 gradi di libertà (GdL). Si tratta di deviazioni dalla posizione ideale e includono posizionamento lineare, beccheggio e imbardata, rettilinearità, rollio e ortogonalità in relazione agli altri assi.

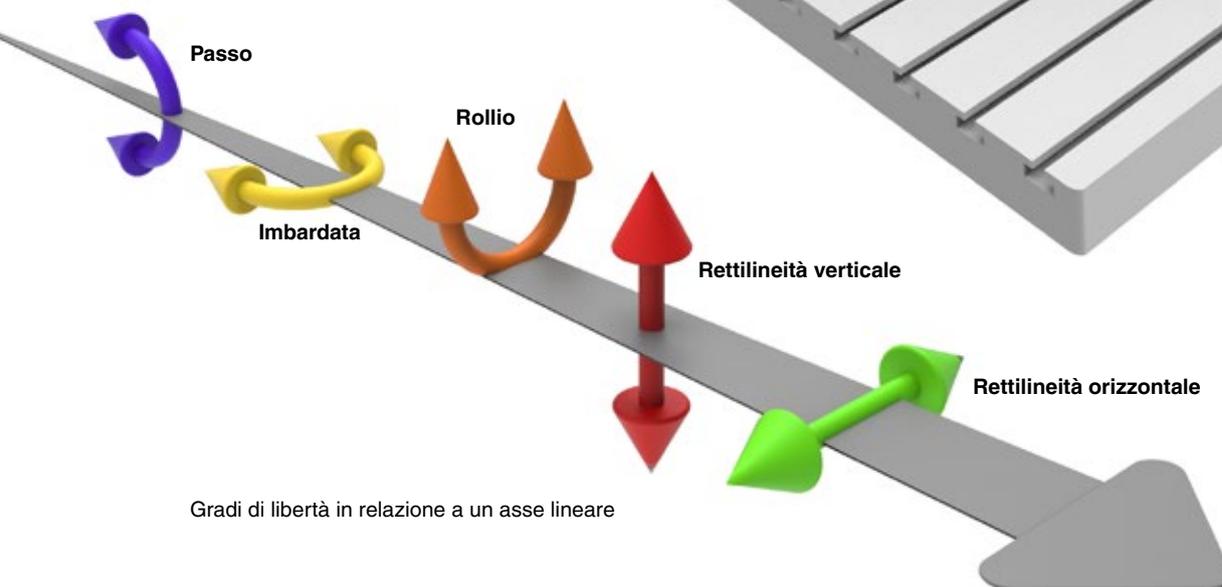
Tali deviazioni possono produrre effetti negativi sull'accuratezza generale di posizionamento della macchina e dei pezzi lavorati.

I ballbar e gli interferometri laser Renishaw ti permettono valutare, mantenere sotto controllo e migliorare le prestazioni statiche e dinamiche di macchine utensili, di misura e di altri sistemi di movimento in cui la precisione è importante.



$$(6 \text{ GdL} \times 3 \text{ assi}) + (X\text{-}Y, X\text{-}Z, \text{ e ortogonalità } Y\text{-}Z) = 21 \text{ GdL}$$

Il modello illustra l'orientamento a 3 assi di un centro di lavoro verticale



Gradi di libertà in relazione a un asse lineare

Spiegazione dei tipi di errore

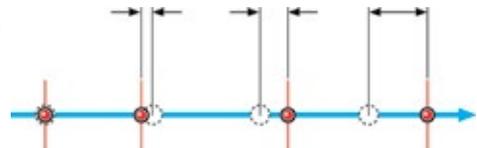
In genere, gli errori si verificano quando la posizione effettiva è diversa da quella indicata nel controllo della macchina. Spesso (ma non sempre), si tratta di errori di geometria. I diagrammi di seguito mostrano alcune versioni semplificate degli errori.

Legenda	
Posizione indicata	
Posizione effettiva	
Errore	



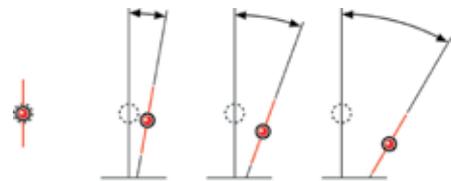
Lineare

- Causato da un errore di beccheggio della vite conduttrice.
- Produce gioco ed errori di scala.
- La varianza potrebbe essere minore o maggiore di quanto mostrato.



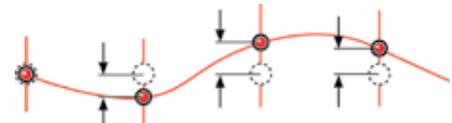
Angolare

- L'asse ruota durante lo spostamento. Questo errore include rollio, beccheggio e imbardata e può causare errori di posizionamento lineare e laterale.
- L'effetto degli errori di posizionamento varia in base alla distanza dall'asse di spostamento.



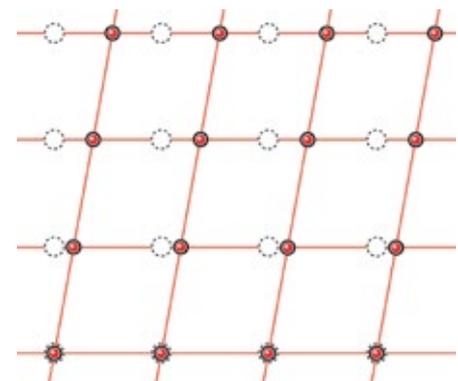
Rettilineità

- Scostamento lineare laterale durante il movimento dell'asse.
- È dovuto a guide piegate o non allineate a causa di usura, danni o problemi di appoggio della macchina.
- Riduce l'accuratezza delle lavorazioni.

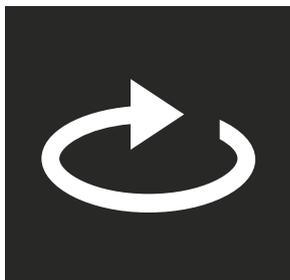


Ortogonalità

- Due assi ortogonali non sono perpendicolari.
- In genere, è causato da assi piegati, non allineati o usurati.
- Le superfici dei pezzi lavorati non sono perpendicolari.

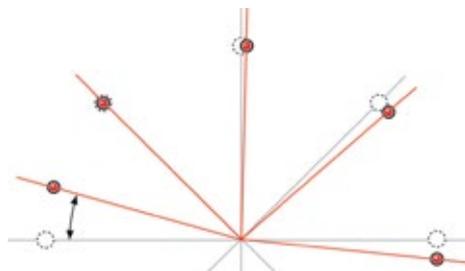


Errori delle macchine utensili



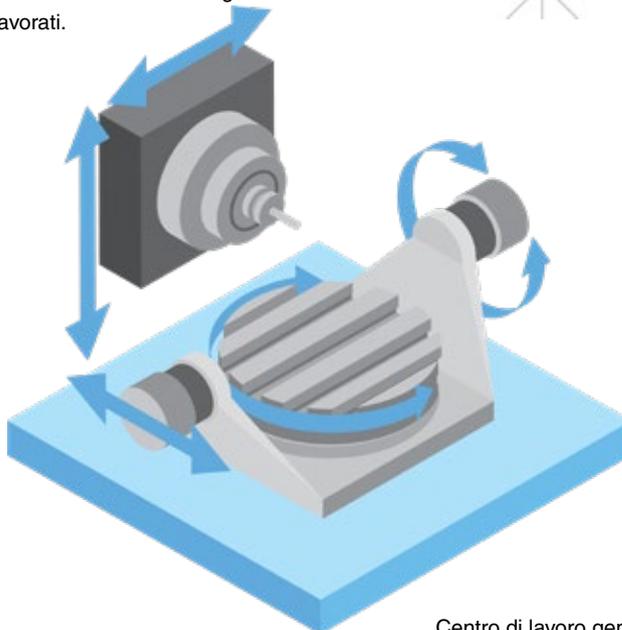
Errori di rotazione

- L'effettiva posizione di rotazione è diversa rispetto a quella indicata dal controllo macchina.
- Tale condizione indica un problema al sistema di posizionamento e causa il posizionamento non corretto degli elementi lavorati.



Quando si aggiungono due assi rotanti ai tre assi lineari standard ("struttura metrologica"), diventa necessario identificare la posizione dei centri di rotazione (punti pivotali) degli assi rotanti. Il sistema di controllo della macchina deve conoscere con precisione tali punti per posizionare la punta dell'utensile da taglio in relazione al pezzo di lavoro.

AxiSet™ è stato sviluppato per identificare eventuali errori prestazionali e di posizione degli assi rotanti e per fornire consigli sulle correzioni da apportare ai punti pivotali.



Centro di lavoro generico a 5 assi

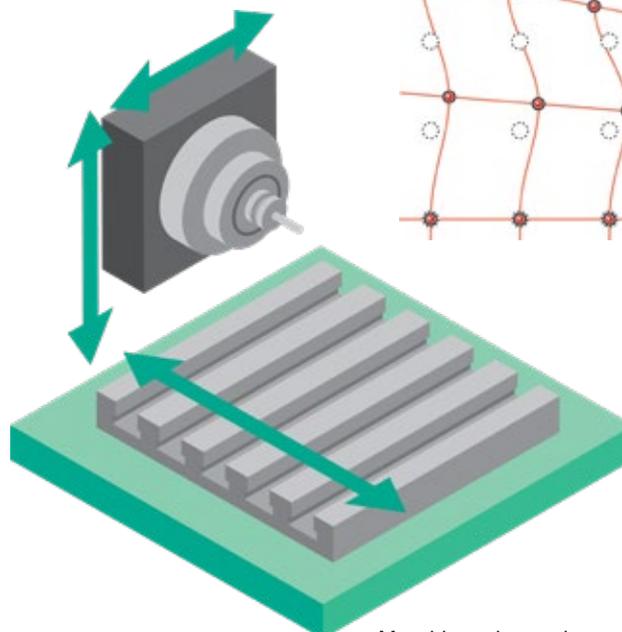
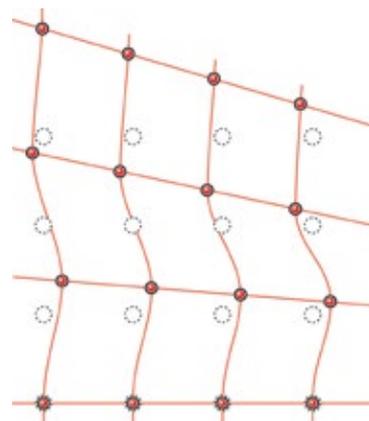


Errori multipli

- In realtà, un asse può essere soggetto a errori angolari, lineari e di rettilineità nello stesso momento.

Il rischio di errori aumenta in modo significativo a causa degli effetti dinamici aggiuntivi creati dall'interpolazione degli assi della macchina.

Tramite l'uso di un ballbar telescopico Renishaw e di sistemi di calibrazione laser, gli utenti possono verificare e ottimizzare le prestazioni della macchina per definire un livello noto e ripetibile della capacità di processo.



Macchina orizzontale generica a 3 assi

Sistema di selezione prodotti

Prodotti		AxiSet™	QC20-W	XL-80	XM-60
	Pagina	5-6	5-8	5-9	5-10
Origine dell'errore macchina	Errore di posizione dell'asse lineare			●	●
	Ripetibilità dell'asse lineare			●	●
	Beccheggio e imbardata angolari			●	●
	Rettilinearità di un asse		●	●	●
	Ortogonalità tra gli assi		●	●	
	Planarità di una superficie			●	
	Misura del rollio				●
	Errore angolare asse rotante			●	●
	Gioco		●	●	●
	Picchi all'inversione		●		
	Gioco laterale		●		
	Errore ciclico		●		
	Errore di scala		●		
	Mancata corrispondenza dei servomotori fra gli assi		●		
	Errore di posizione dell'asse rotante	●			
	Errore di allineamento dell'asse rotante	●			
	Errore meccanico dell'asse rotante	●			
Distorsione termica	●				

Per ottimizzare l'analisi prestazionale degli assi rotanti utilizzando AxiSet™, è importante che gli assi lineari della macchina e l'ortogonalità degli assi rientrino nelle specifiche. Ciò può essere determinato utilizzando un ballbar QC20-W e, se necessario, un laser XL-80 o XM-60 per ottenere dati dettagliati sulle correzioni.

I sistemi laser XL-80 e XM-60 e il ballbar QC20-W sono dispositivi di misura indipendenti che sfruttano il proprio sistema di feedback senza utilizzare gli encoder della macchina.

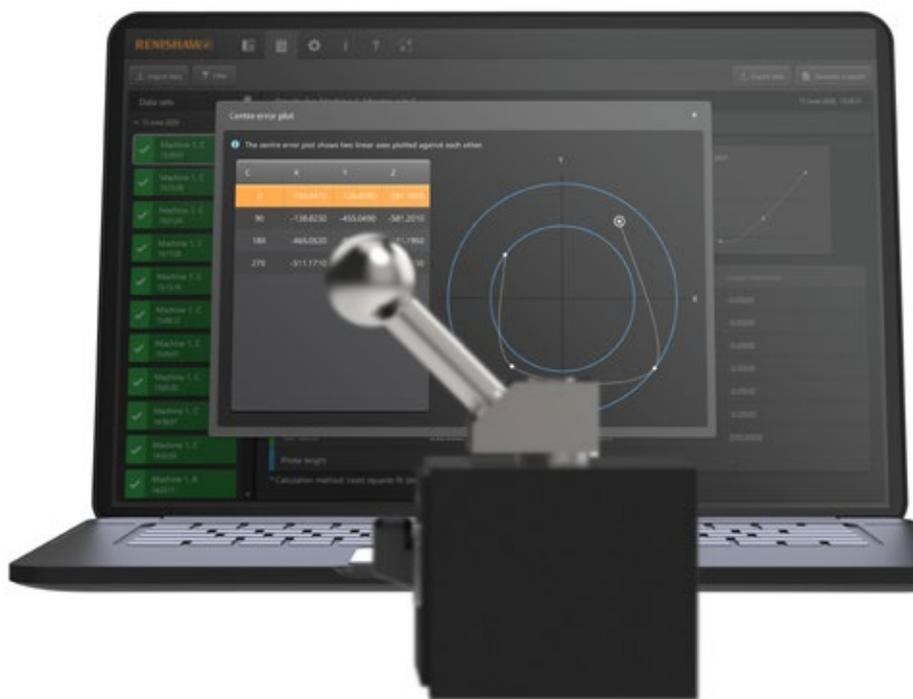
In genere, i laser XL-80 e XM-60 vengono utilizzati per la calibrazione iniziale e completa della macchina e per la correzione, mentre il ballbar QC20-W fornisce verifiche periodiche delle prestazioni e raffronti con le prestazioni iniziali.

Questi potenti strumenti di verifica possono essere combinati con AxiSet™ per assicurare una produzione costante di pezzi della più alta qualità tramite centri di lavoro a cinque assi e macchine multitasking.

AxiSet™

Una soluzione conveniente per controllare le prestazioni di allineamento e posizionamento degli assi rotanti. In pochi minuti gli utilizzatori di centri di lavoro multiasse e di macchine multitasking (tornitura/fresatura) possono identificare gli errori di allineamento e geometria che porterebbero a pezzi non conformi e perdite di tempo nella preparazione dei processi.

Grazie alla capacità di fornire verifiche rapide e accurate delle condizioni dei punti pivotali degli assi rotanti, AxiSet™ contribuisce a massimizzare la stabilità dell'ambiente e della macchina. Se utilizzato insieme al sistema ballbar QC20-W di Renishaw e ad interferometri laser, AxiSet fornisce una soluzione impareggiabile per la diagnosi della macchina.



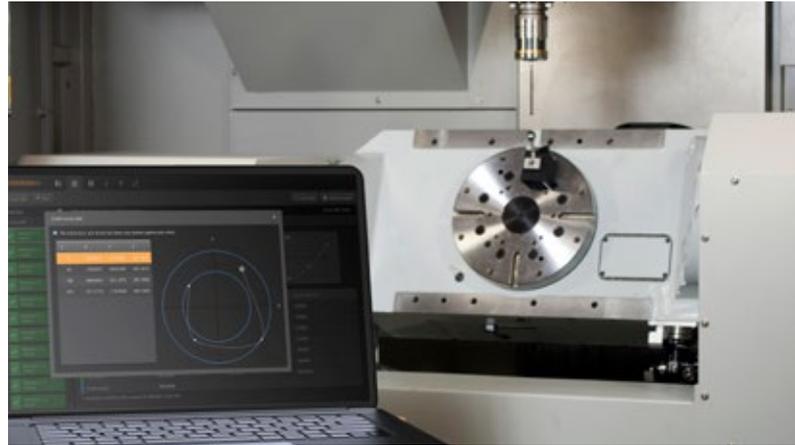
Vantaggi e funzioni principali:

- Produzione di report dei singoli errori dei punti pivotali e dell'asse di tornitura rispetto agli assi lineari (come normalmente definiti nelle macchine CNC)
- Misura, segnalazione rapida o aggiornamento automatico degli errori critici
- L'app AxiSet per PC è dotata di un'interfaccia grafica che permette di visualizzare i risultati e di salvare e stampare in modo affidabile i trend prestazionali della macchina
- Consente di produrre elementi critici con maggiore sicurezza
- Compatibile con un'ampia gamma di macchine multiasse



Macro

Le macro di ispezione sono scritte in modo da risultare compatibili con una vasta gamma di controlli CNC. Sono state sviluppate per macchine specifiche e sono utilizzabili con varie macchine dotate di assi rotanti, fra cui centri di lavoro a 5 assi e macchine multitasking. Queste macro guidano la macchina per raccogliere e aggiornare i dati di misura accessibili mediante l'app AxiSet™ dedicata.



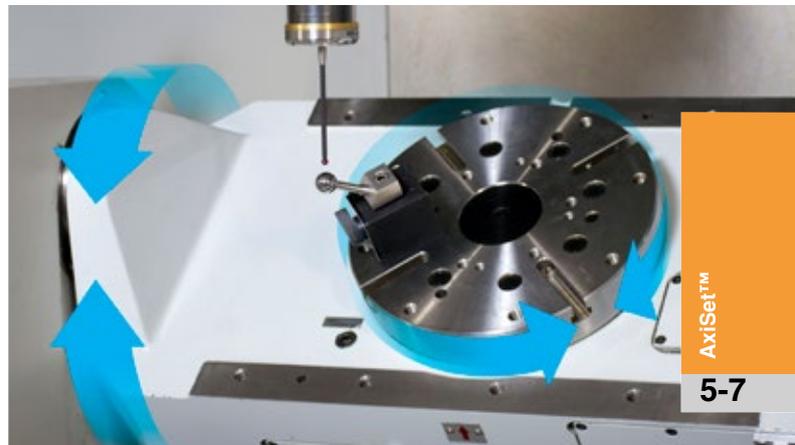
Hardware

Come riferimento per le misure è utilizzata una singola sfera di calibrazione montata su una comoda base magnetica. Questo componente è estremamente semplice da usare e consente di impostare il lavoro in tempi ridottissimi, dato che in genere non richiede attrezzature particolari o la rimozione di alcuna parte della macchina.

Consigliato per l'uso con AxiSet:

Sonda estensimetrica: per ottenere la massima accuratezza, Renishaw raccomanda di utilizzare sonde estensimetriche con tecnologia RENGAGE™.

Barra calibrata: garantisce che tutte le misure AxiSet siano tracciabili e confrontabili con le impostazioni definite dal costruttore della macchina utensile.



Per maggiori informazioni sulla compatibilità dei controlli per macchine utensili, vedere la scheda tecnica *Software di ispezione per macchine utensili - programmi e funzionalità* (codice Renishaw n. H-2000-2298) oppure visitare www.renishaw.it/axiset

Sistema ballbar QC20-W

Il ballbar QC20-W consente di effettuare test dei tre piani ortogonali senza spostare il punto pivotale centrale e realizzando un arco parziale (220°) su due piani e un arco completo (360°) sul terzo.

La diagnosi rapida delle prestazioni della macchina viene fornita da un report esclusivo ed esaustivo, generato dal software Ballbar 20. A ciascun errore è attribuito un punteggio che rappresenta il suo effetto sulle prestazioni complessive della macchina.



Vantaggi e funzioni principali:

- Tecnologia wireless per una maggiore flessibilità di funzionamento
- Indica l'accuratezza complessiva della macchina, visualizzando in modo chiaro gli errori
- Il software consente di ripetere i test e di tenere traccia delle tendenze nel tempo
- Consente di conoscere più a fondo la macchina e le sue capacità produttive e può portare a una riduzione degli scarti e delle rilavorazioni

// Il sistema ballbar riduce il numero di ore necessarie per gli interventi di assistenza, fornisce trend per l'analisi della qualità e la pianificazione della manutenzione e include test intuitivi che mostrano quali risultati sono stati raggiunti. In breve, l'uso del ballbar accresce la confidenza nella macchina a tutti i livelli. //

Sandvik Medical Solutions (Svizzera)



Specifiche

Misura	
Accuratezza	$\pm (0,7 + 0,3\% L) \mu\text{m}$
Portata	$\pm 1,0 \text{ mm}$
Frequenza massima di campionamento	1000 Hz
Banda di trasmissione dati	10 m (tipica)

L = la lunghezza su cui viene misurato l'errore

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare <https://www.renishaw.it/qc20>

Sistema di misura laser XL-80

I sistemi interferometrici laser Renishaw sono utilizzati per valutare in maniera dettagliata l'accuratezza delle macchine utensili, delle macchine di misura e di altri sistemi di movimento critici. Il laser XL-80 produce un fascio di grande stabilità, con lunghezza d'onda tracciabile agli standard internazionali. Gli interferometri laser sono considerati da molti come i migliori sistemi di misura.

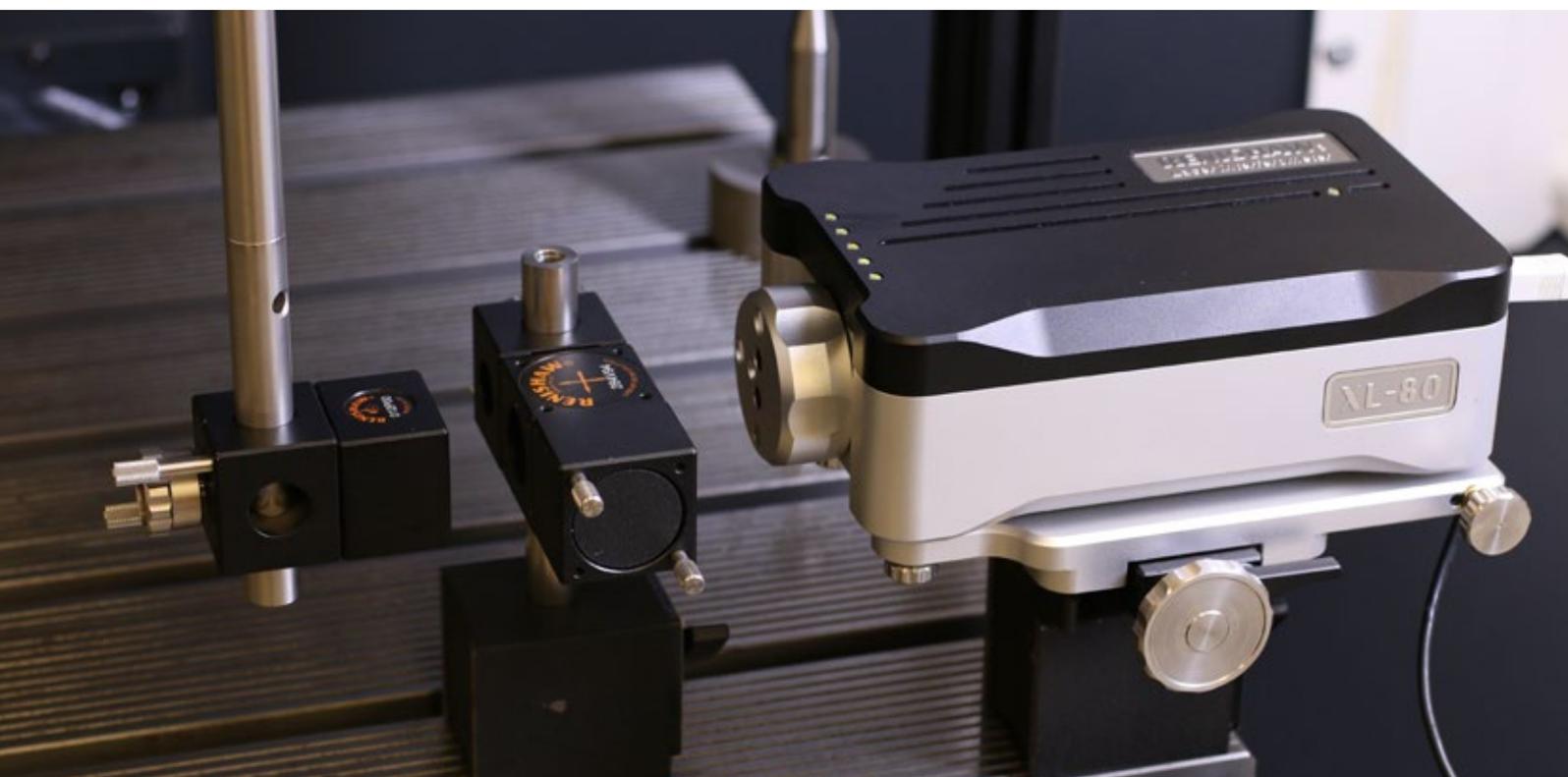


Vantaggi e funzioni principali:

- Accuratezza di 0,5 ppm tracciabile sugli standard nazionali
- Misura errori lineari, angolari e di rettilineità sugli assi lineari
- Utilizzato in combinazione con il sistema di calibrazione XR20-W per assi rotanti, consente di rilevare gli errori angolari sugli assi rotanti
- Fornisce dati utili per la compensazione degli errori e la correzione della macchina
- Produce informazioni per la verifica delle prestazioni della macchina, utilissime sia per i costruttori di macchine sia per gli utenti

// L'elevato grado di precisione con cui le macchine possono essere calibrate grazie ai laser o ai ballbar Renishaw è fondamentale per garantire qualità e prestazioni affidabili.

// **Godrej (India)**



Specifiche

Misura	Accuratezza	Risoluzione	Portata
Lineare	$\pm 0,5$ ppm	$0,001 \mu\text{m}$	da 0 a 80 m
Angolare	$\pm 0,002A \pm 0,5 \pm 0,1M \mu\text{rad}$ $\pm 0,0002A \pm 0,5 \pm 0,1M \mu\text{rad}$ (calibrato)	$0,1 \mu\text{m/m}$	da 0 m a 15 m
Rettilinearità (campo corto) (campo lungo)	$\pm 0,005A \pm 0,5 \pm 0,15 M^2 \mu\text{m}$ $\pm 0,025A \pm 5 \pm 0,015 M^2 \mu\text{m}$	Da $0,01 \mu\text{m}$ a $0,1 \mu\text{m}$	da 0,1 m a 4,0 m da 1 m a 30 m
Rotante	Fino a ± 1 secondi d'arco (a 20°C)	$0,1$ secondi d'arco	fino a 25 rivoluzioni
Planarità	$\pm 0,002A \pm 0,02 M^2 \mu\text{m}$	$0,01 \mu\text{m}$	da 0 m a 15 m
Ortogonalità (campo corto) (campo lungo)	$\pm 0,005A \pm 2,5 \pm 0,8 M \mu\text{rad}$ $\pm 0,025A \pm 2,5 \pm 0,08 M \mu\text{rad}$	$0,01 \mu\text{m/m}$	$\pm 3/M \text{ mm/m}$

A = lettura dell'errore visualizzato

M = distanza di misura in metri

F = distanza di misura in piedi

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/xl80

Sistema XM-60 per la calibrazione su assi multipli

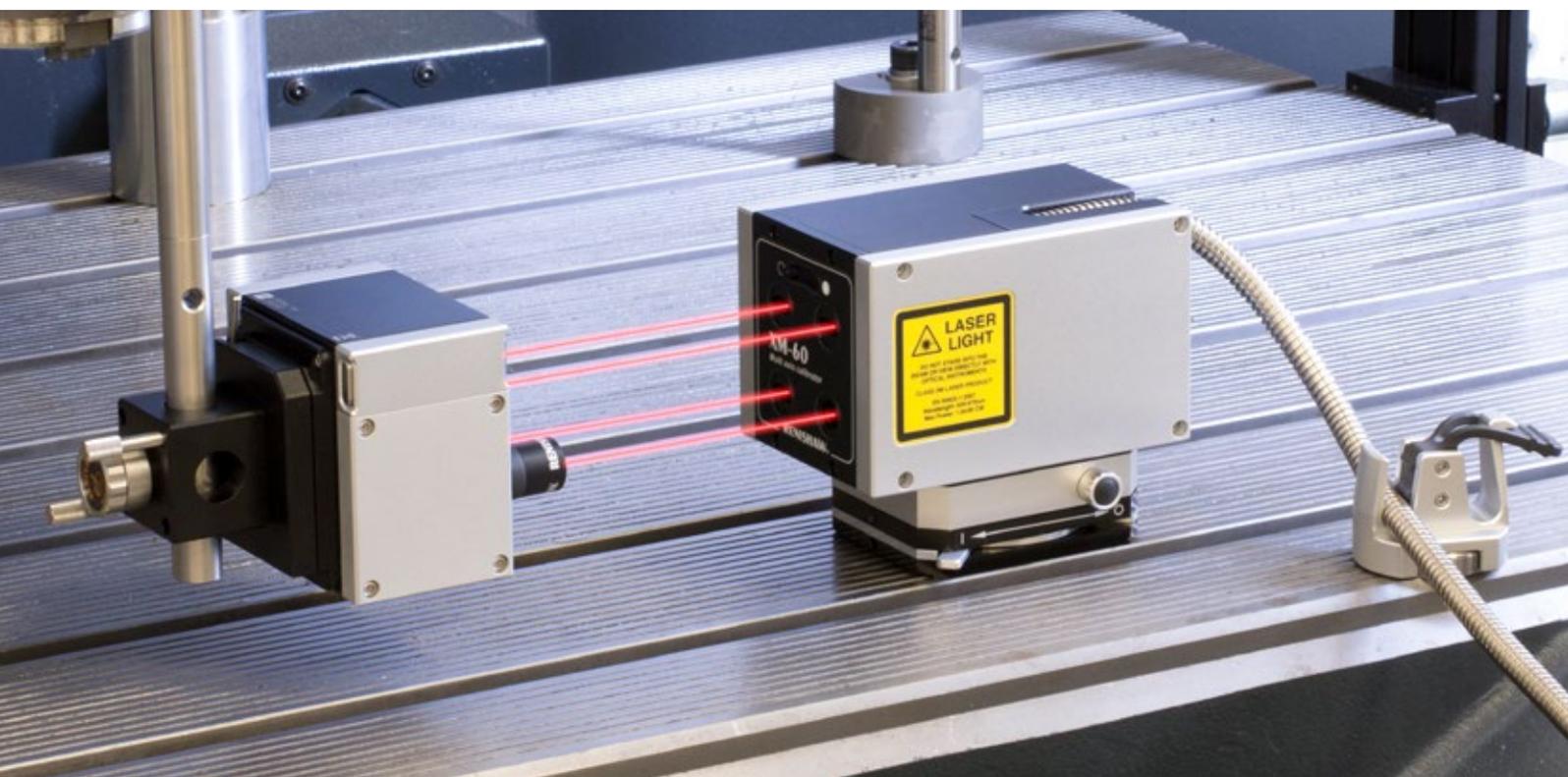
Il sistema XM-60 per la calibrazione su assi multipli mette a disposizione degli utenti ottime funzioni diagnostiche che permettono di verificare le capacità di una macchina misurando tutti i gradi di libertà con una singola acquisizione. Con l'acquisizione dei sei gradi di libertà, gli utenti possono finalmente individuare subito l'origine degli errori, e non limitarsi a verificarne solo gli effetti, come spesso accade mentre si eseguono le misure lineari.

La riduzione delle incertezze di misura è un fattore importante per qualsiasi utilizzatore. XM-60 è stato sviluppato per misurare gli errori macchina in modo diretto, allineando i fasci laser con un asse macchina. In questo modo si riducono le imprecisioni che possono derivare dai complessi calcoli matematici usati per tecniche di misura alternative. La misura diretta semplifica enormemente il confronto tra prima e dopo le regolazioni eseguite sulla macchina.



Vantaggi e funzioni principali:

- Misura simultanea di beccheggio, imbardata e rollio lineare e della rettilineità orizzontale e verticale
- Il rilevamento automatico dei segni e l'allineamento grafico consentono di ridurre al minimo gli errori umani
- Misura del rollio in tutti gli orientamenti
- Misura direttamente tutti gli errori e visualizza i risultati mentre il test è ancora in corso



Specifiche

Misura	Accuratezza	Risoluzione	Portata
Lineare	$\pm 0,5$ ppm (con compensazione ambientale)	1 nm	da 0 m a 4 m
Angolare (beccheggio/im-bardata)	$\pm 0,004A \pm (0,5 \mu\text{rad} + 0,11M \mu\text{rad})$	Raggio $0,03 \mu\text{rad}$	Raggio $\pm 500 \mu\text{rad}$
Rettilineità	Intervallo tipico: $\pm 0,01A \pm 1 \mu\text{m}$ Intervallo esteso: $\pm 0,01A \pm 1,5 \mu\text{m}$	$0,25 \mu\text{m}$	Raggio $\pm 50 \mu\text{m}$ Raggio $\pm 250 \mu\text{m}$
Rollio	$\pm 0,01A \pm 6,3 \mu\text{rad}$	Raggio $0,12 \mu\text{rad}$	Raggio $\pm 500 \mu\text{rad}$

Nota 1 I valori di accuratezza sono riportati con un grado di certezza statistica del 95% ($k=2$) e non includono gli errori associati alla normalizzazione delle letture a una temperatura dei materiali di 20° C.

M = distanza misurata in metri
 A = lettura visualizzata dell'errore

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare <https://www.renishaw.it/xm60>

RENGAGE™ 3D technology

SERIAL No 12N4310

Export data

Generate a report.

15 June 2020, 15:29:31

0.0028

X Component

0.0177

0.0366

Test radius

232.9665

184.5070

ON OFF
MAGNETIC BASE

Ricevitori, interfacce e unità di elaborazione dati

6-1

Tabella di compatibilità delle trasmissioni	6-2
OMI-2 e OMI-2T	6-4
OSI con OMM-2	6-6
OMM-2C	6-8
OSI-S e OMM-S	6-10
DPU-1	6-12
DPU-2	6-14
Sonda ottica: campi operativi diricevitore e interfaccia	6-16
RMI-Q	6-22
Campi operativi dei ricevitori e delle interfacce radio	6-24
MI 8-4	6-26
HSI	6-28
HSI-C	6-30
FS1i e FS2i	6-32
NCi-6	6-34
TSI 2 e TSI 2-C	6-36
TSI 3 e TSI 3-C	6-38

Tabella di compatibilità delle trasmissioni

Sistemi di ispezione

Tipo di trasmissione	Prodotti	Pagina	OMP40-2	OMP40M	OLP40	OMP60	OMP60M	RMP40	RMP40M	RLP40	RMP60	RMP60M	LP2 e varianti	MP11	Centratore JCP	OMP400	OMP600	RMP400	RMP600	MP250w	OSP60		
			Ricevitori/ interfacce	Ottici	OMI-2 e OMI-2T	6-4	●	●	●	●	●					△		Integrato nel controllo della macchina CNC mediante cavo. Non indispensabile, la versione JCP30C si collega direttamente all'ingresso del sensore a contatto del lettore digitale	●	●			
OMM-2C	6-8	●			●	●	●	●					△		●	●							
Radio	RMI-Q	6-18							●	●	●	●	●	◇						●	●		
	MI 8-4	6-22												●									
Via cavo	HSI	6-26												●								●	
	HSI-C	6-24												●								●	
Sistemi ottici modulari	OSI con OMM-2/C	6-6	●	●	●	●	●						△			●	●						
	OSI-S con OMM-S	6-10																			●		

△ Se utilizzato con OMP40M o OMP60M

◇ Se utilizzato con RMP40M o RMP60M

Tabella di compatibilità delle trasmissioni (continua)

Sistemi di presetting utensili

Tipo di trasmissione	Prodotti	Pagina	OTS	RTS	TS27R	TS34	NC4+ Blue	NCPCB	TRS2	HPRA	HPPA	HPMA	HPGA *				
Ricevitori/ interfacce	Ottici	OMI-2 e OMI-2T	6-4	●					Sviluppato per l'utilizzo con schede laser SIEB & MEYER 44.20.020, 44.20.020A e 44.20.0120	Non richiede interfacce							
		OMM-2C	6-8	●													
	Via cavo	Radio	RMI-Q	6-18		●											
			MI 8-4	6-22			●	●									
			HSI	6-26			●	●									●
			HSI-C	6-24			●	●									●
			NCi-6	6-30							●						
			TSI 2 e TSI 2-C	6-32										●	●		
			TSI 3 e TSI 3-C	6-34												●	●
			Sistemi ottici modulari	OSI con OMM-2/C	6-6	●											

* Per il funzionamento sono richieste entrambe le interfacce

OMI-2 e OMI-2T

Sistema ottico combinato, con interfaccia e ricevitore, pensato per essere montato all'interno dell'ambiente operativo di una vasta gamma di macchine utensili.

L'interfaccia fornisce indicazioni luminose sullo stato della sonda, lo stato del segnale di accensione, le condizioni della batteria ed eventuali condizioni di errore.

OMI-2T fornisce inoltre indicazioni luminose sulla sonda selezionata.

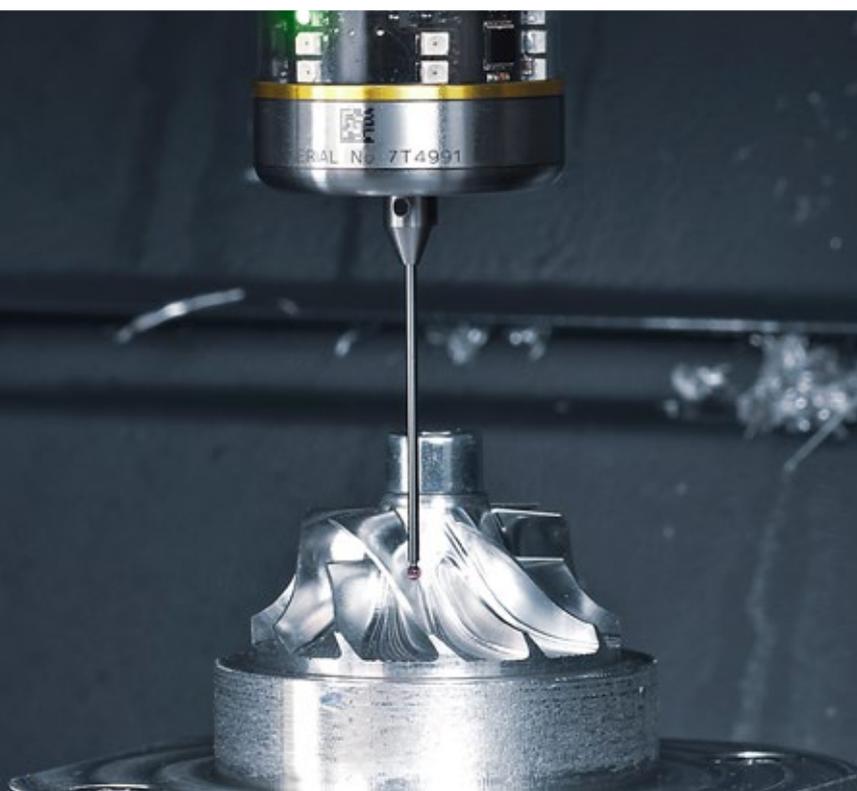


Interfaccia OMI-2

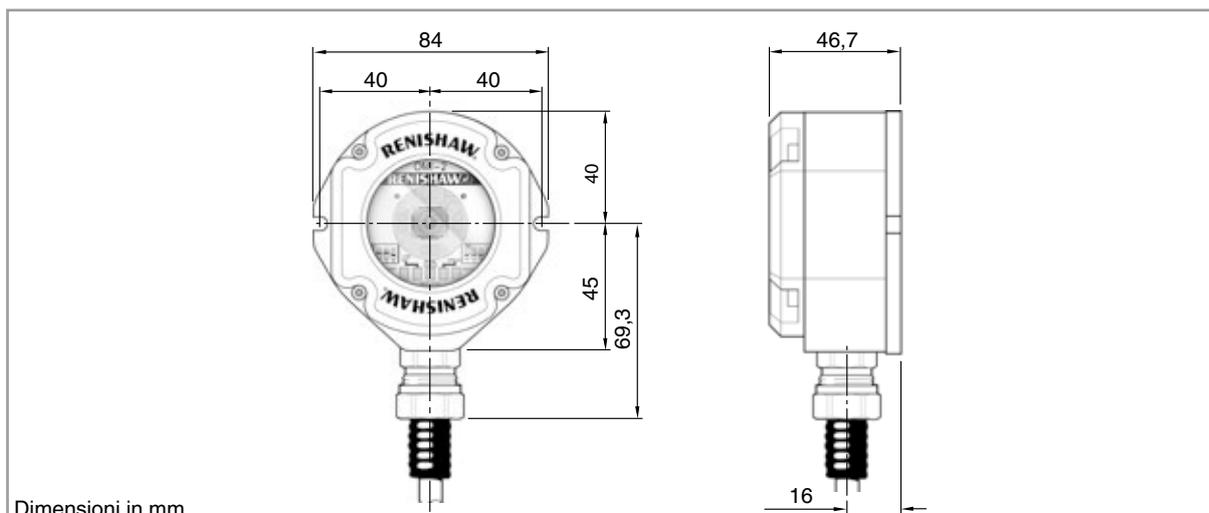
Interfaccia OMI-2T

Vantaggi e funzioni principali:

- Trasmissione modulata per una migliore resistenza alle interferenze ottiche
- Adatto per sonde singole (OMI-2) o doppie (OMI-2T) o per applicazioni di presetting utensili
- Selezione della portata di trasmissione e ricezione
- Ingressi e uscite configurabili
- Compatibile con tutte le sonde Renishaw a trasmissione ottica modulata



Dimensioni



Dimensioni in mm

Specifiche di OMI-2 e OMI-2T

Variante	OMI-2	OMI-2T
Applicazione principale	L'interfaccia OMI-2 elabora i segnali provenienti da sonde RENGAGE™ o standard e li converte in output macchina, che vengono quindi trasmessi al controllo della macchina utensile.	L'interfaccia OMI-2T elabora i segnali provenienti da sonde RENGAGE™ o standard e li converte in output macchina, che vengono quindi trasmessi al controllo della macchina utensile. Il sistema consente l'utilizzo di due sonde con una sola interfaccia.
Tipo di trasmissione	Trasmissione ottica a infrarossi (modulata)	
Numero di sonde per sistema	Uno	Due
Sonde compatibili	OMP40-2, OMP40M, OLP40, OMP60, OMP60M, OMP400, OMP600 e OTS	
Portata operativa	Per informazioni sui campi operativi dei sistemi ottici, vedere le pagine 6-16, 6-18 e 6-22.	
Peso	OMI-2 incluso cavo da 8 m = 957 g OMI-2 incluso cavo da 15 m = 1488 g	OMI-2T incluso cavo da 8 m = 920 g
Tensione di alimentazione	Da 12 a 30 Vcc	
Corrente di alimentazione	200 mA @ 24 V di picco, corrente tipica 40 mA	
Ingresso con codice M configurabile	A impulsi o a livello	A livello
Segnale in uscita	Stato sonda 1, batteria scarica, errore Uscite a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabile su N/A o N/C. Stato sonda 2a Uscita a 5 V isolata e polarizzata (invertibile). Stato sonda 2b Uscita polarizzata con tensione di alimentazione (invertibile).	Stato sonda 1, Stato sonda 2, Batteria scarica, Errore Uscite a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabile su N/A o N/C.
Protezione ingresso/uscita	Alimentazione protetta con fusibile ripristinabile. Uscite protette con circuito di sicurezza contro sovracorrente.	
Cavo (al controllo macchina)	Specifiche	Ø7,35 mm, cavo schermato a 13 poli, ciascun polo 18 x 0,1 mm.
	Lunghezza	8 m, 15 m
LED di diagnostica	Accensione, batteria scarica, stato sonda, errore e condizione del segnale.	Accensione, batteria scarica, stato sonda, errore, sistema attivo e condizione del segnale.
Montaggio	Montaggio a pannello o su staffa orientabile (disponibile separatamente).	
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento	Da 5 °C a +55 °C	

OSI con OMM-2

Sistema modulare con ricevitore e interfaccia, adatto a una vasta gamma di macchine utensili che utilizzano uno o due ricevitori OMM-2 montati all'interno del campo operativo della macchina. L'interfaccia OSI viene montata all'interno dell'armadio elettrico.

Il sistema utilizza la modalità di trasmissione ottica "modulata" ed è compatibile con le sonde Renishaw che operano a loro volta in modalità "modulata".

Il ricevitore fornisce indicazioni luminose sullo stato della sonda, lo stato del segnale di accensione, le condizioni della batteria ed eventuali condizioni di errore.

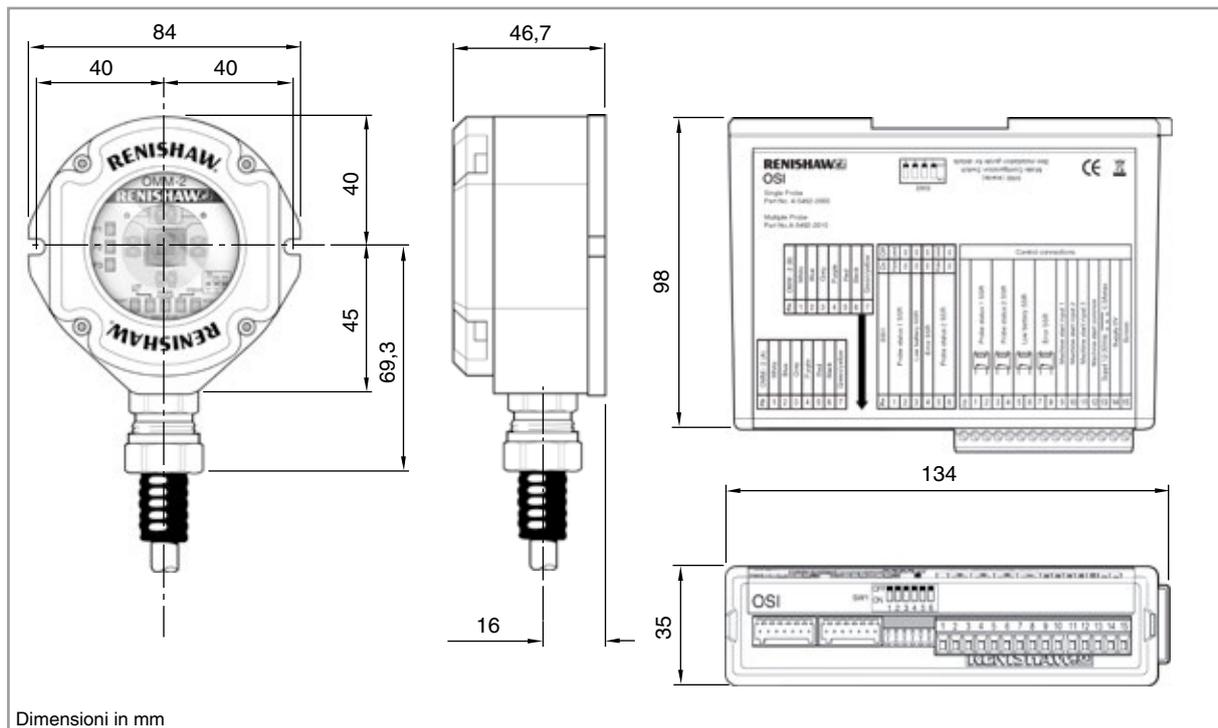


Vantaggi e funzioni principali:

- Trasmissione modulata per una migliore resistenza alle interferenze ottiche
- Indicato per applicazioni multisonda o di presetting utensili mediante una, due o tre sonde
- Consente la connessione in tandem di due OMM-2, da utilizzare con macchine dotate di compartimenti doppi o di grandi dimensioni
- Ingressi/uscite macchina configurabili
- Intervalli selezionabili di trasmissione e ricezione
- Compatibile con tutte le sonde Renishaw a trasmissione modulata



Dimensioni



Dimensioni in mm

Specifiche

Prodotto		OSI	OMM-2
Applicazione principale		L'interfaccia OSI elabora i segnali provenienti da RENGAGE™ o da sonde standard tramite OMM-2 singole o in tandem, e li converte in uscite macchina, che vengono quindi trasmesse al controllo della macchina utensile. Il sistema consente l'utilizzo di tre sonde con una sola interfaccia.	
Tipo di trasmissione		Trasmissione ottica a infrarossi (modulata)	
Numero di sonde per sistema		Tre	
Sonde compatibili		OMP40-2, OMP40M, OLP40, OMP60, OMP60M, OMP400, OMP600 e OTS	
Portata operativa		Per informazioni sui campi operativi dei sistemi ottici, vedere le pagine 6-16, 6-18 e 6-22.	
Peso		N/D	Incluso cavo da 8 m = 727 g Incluso cavo da 15 m = 1037 g Incluso cavo da 25 m = 1458 g
Tensione di alimentazione		Da 12 a 30 Vcc	
Corrente di alimentazione		200 mA max @ 24 V con OMM-2 in tandem	
Ingresso con codice M configurabile		A impulsi o a livello	
Segnale in uscita		Stato sonda 1, Stato sonda 2, Batteria scarica, Errore Uscite a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabile su N/A o N/C.	
Protezione ingresso/uscita		Alimentazione protetta con fusibile ripristinabile. Uscite protette con circuito di sicurezza contro sovracorrente.	
LED di diagnostica		Accensione, batteria scarica, stato sonda, errore, sistema attivo e condizione del segnale, tramite OMM-2.	
Cavo (all'interfaccia)	Specifiche	Cavo schermato a 6 fili, Ø5.8 mm (0,23 pollici), ciascun filo ha dimensioni 18 x 0,1 mm.	
	Lunghezza	8 m, 15 m, 25 m	
Montaggio		Guida DIN. Montaggio alternativo mediante viti.	Montaggio a pannello o su staffa orientabile (disponibile separatamente).
Protezione		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Temperatura di funzionamento		Da 0° a +60° C	

Per maggiori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/osi

OMM-2C

Il ricevitore a mandrino fornisce una soluzione compatta e conveniente per installare fino a tre sonde a contatto Renishaw che possono comunicare tramite una singola interfaccia, mediante trasmissione ottica del segnale.

Il design del sistema garantisce l'affidabilità del funzionamento in tutti gli ambienti operativi. L'utilizzo dell'esclusiva tecnologia Renishaw di trasmissione ottica "modulata" assicura un'eccezionale resistenza alle interferenze luminose, mentre un sistema opzionale a getto d'aria mantiene il ricevitore pulito dai detriti per evitare interruzioni delle comunicazioni.

NOTA: richiede un'interfaccia OSI per funzionare

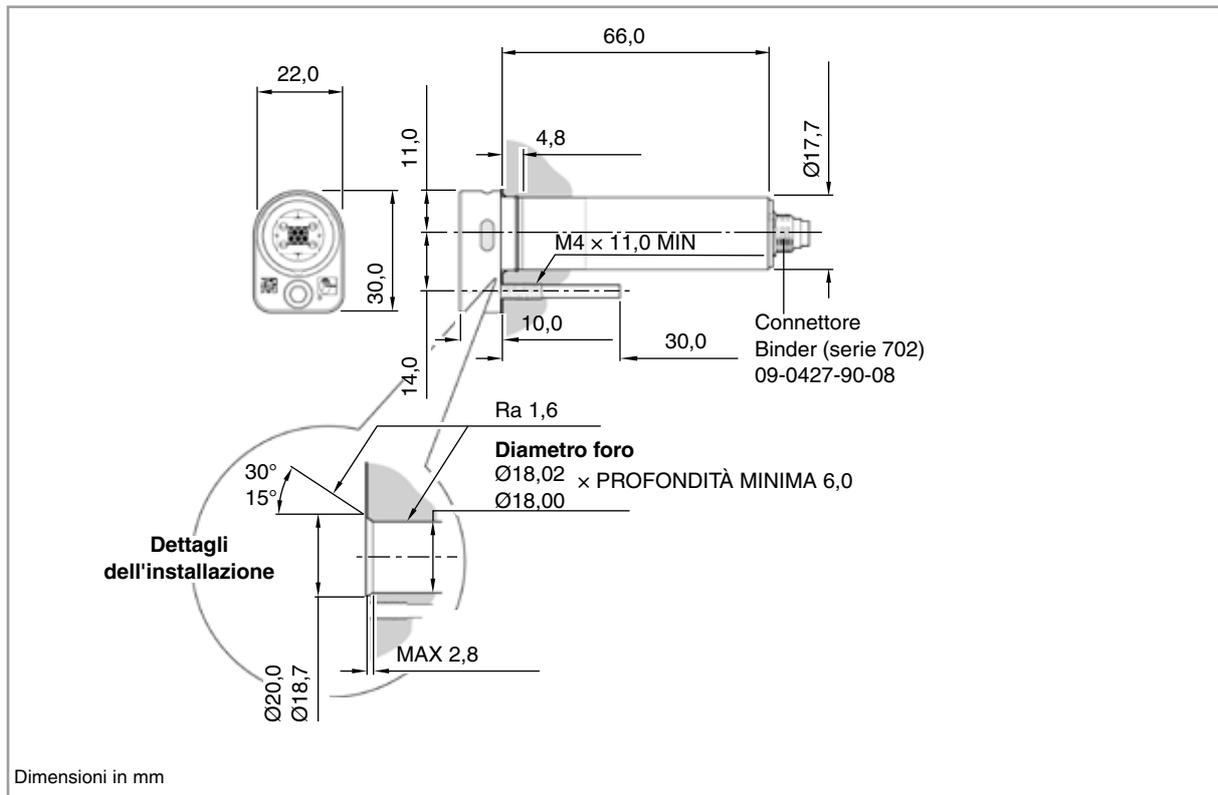


Vantaggi e funzioni principali:

- I LED posti sul pannello anteriore e ai lati forniscono costantemente indicazioni chiare e semplici sullo stato del sistema e il loro posizionamento li rende comodamente visibili a 360 gradi.
- Il sistema è compatibile con qualsiasi combinazione di sonde Renishaw, per ispezioni e presetting utensili e offre trasmissioni ottiche che operano in maniera "modulata".
- Può funzionare in modalità tandem, con un altro sistema OMM-2C oppure con OMM 2, in modo da eliminare eventuali problemi di linea visiva.



Dimensioni



Specifiche di OMM-2C

Applicazione principale	OMM-2C trasmette i segnali di controllo alla sonda e riceve segnali dati sonda da inviare all'interfaccia OSI e al controllo della macchina utensile.	
Tipo di trasmissione	Trasmissione ottica a infrarossi (modulata)	
Numero di sonde per sistema	Fino a tre	
Sonde compatibili	OMP40-2, OMP40M, OLP40, OMP60, OMP60M, OMP400, OMP600 e OTS	
Portata operativa	Fino a 3 m	
Peso (cavo escluso)	Con soffiaggio aria	80 g
	Senza soffiaggio aria	80 g
Cavo (non incluso)	Specifiche	Cavo schermato a 12 poli con Ø4,75 mm, ciascun polo 7 x 0,1 mm
	Lunghezza	8 m, 15 m
Montaggio	Studiato appositamente per l'installazione nel mandrino della macchina.	
LED di diagnostica	Avvio, errore, sistema attivo e condizione del segnale.	
Fornitura aria compressa	Raccordo pneumatico da Ø3 mm, max 9 bar. La fornitura di aria a OMM-2C deve essere conforme a ISO 8573-1: Classe 1.7.2.	
Ambiente	Classificazione IP	IPX6 (EN/IEC 60529) [per il prodotto] IPX8 (EN/IEC 60529) [per la finestra di vetro]
	Classificazione IK	IK04 (EN/IEC 62262) [per la finestra di vetro]
	Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/omm-2c

OSI-S e OMM-S

Interfaccia e ricevitore per macchine utensili, da utilizzare in combinazione con la sonda OSP60.

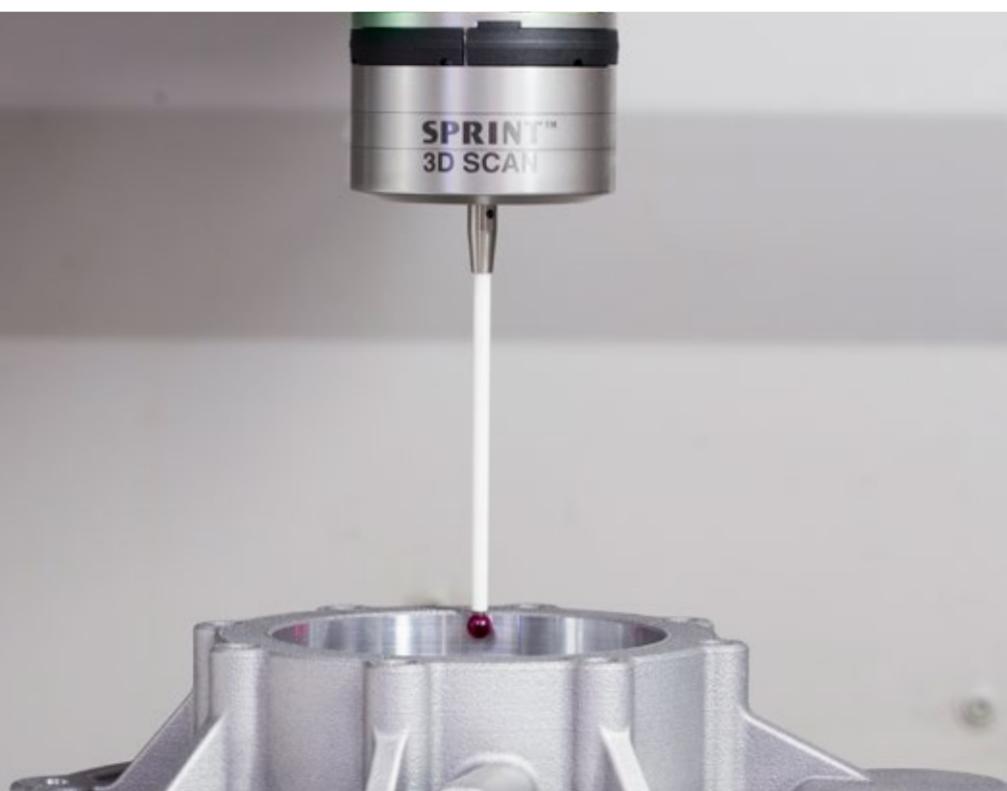
Incorporano un esclusivo sistema di trasmissione ad alta velocità dotato di un robusto collegamento ottico e bidirezionale che risulta particolarmente resistente alle interferenze nello spettro infrarosso e assicura una trasmissione dati affidabile anche su lunghe distanze.

È possibile utilizzare due ricevitori OMM-S in tandem per aumentare la portata della trasmissione. Questo accorgimento risulta particolarmente utile con macchine multiasse o di grandi dimensioni.

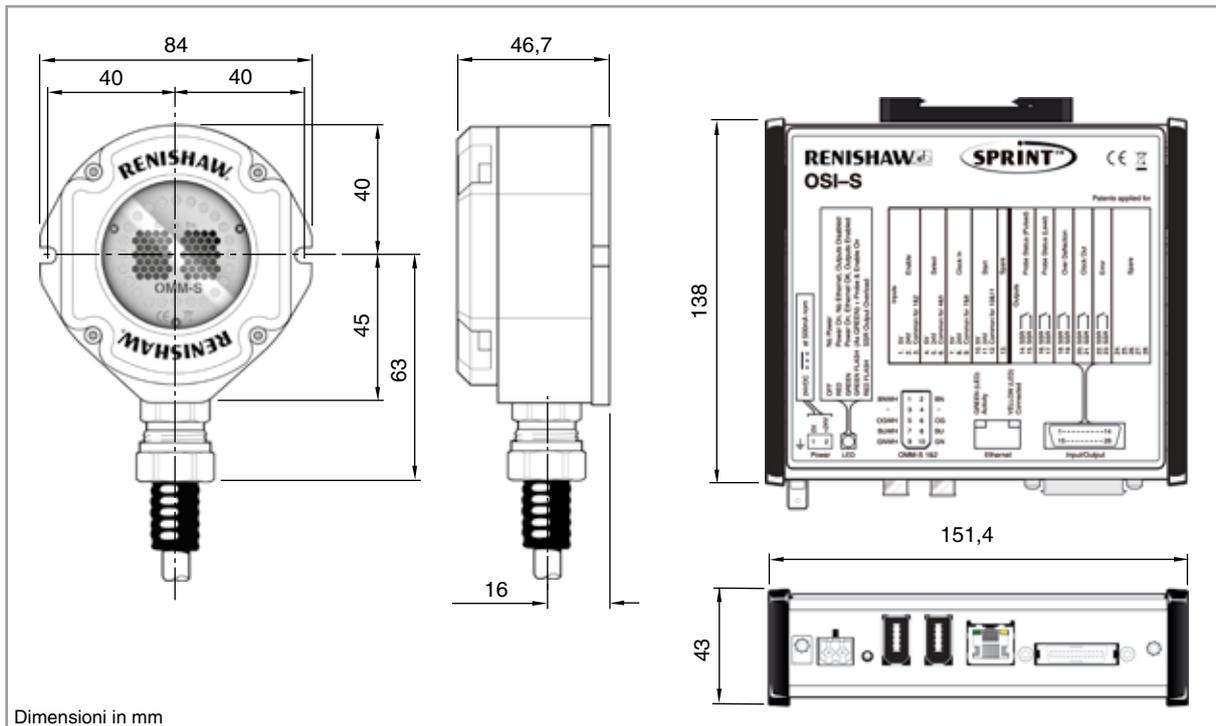


Vantaggi e funzioni principali:

- OSI-S agisce da interfaccia fra OSP60 e il software del sistema
- Sincronizza l'hardware del sistema di scansione e la macchina utensile
- OMM-S fornisce un collegamento ottico ad alta velocità alla sonda OSP60
- Utilizza un esclusivo protocollo di comunicazione che assicura una trasmissione dati estremamente affidabile
- In caso di macchine utensili particolarmente grandi, è possibile connettere due ricevitori OMM-S in tandem



Dimensioni di OSI-S e OMM-S



Specifiche tecniche di OSI-S e OMM-S

Prodotto		OSI-S	OMM-S
Applicazione principale		Sistema di scansione ad alta velocità per il controllo dei processi a bordo macchina.	
Tipo di trasmissione		Trasmissione ottica a infrarossi: fino a 1000 punti 3D al secondo.	
Numero di sonde per sistema		Uno	
Sonde compatibili		OSP60	
Portata operativa		Per informazioni sui campi operativi dei sistemi ottici, vedere a pagina 6-18.	
Peso		N/D	Con cavo da 15 m = 1037 g Con cavo da 25 m = 1458 g
Tensione di alimentazione		Da 18 Vcc a 30 Vcc L'alimentazione deve essere conforme a BS EN 60950-1:2006+A2:2013 (IEC 60950-1:2005+A2:2013).	
Corrente di alimentazione		500 mA @ 24 V nominali, 4 A di picco.	
Segnale in uscita		Uscita a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabile su Normalmente aperto o Normalmente chiuso. Resistenza accensione = 50 Ω max. Tensione di carico = 50 V max. Corrente di carico = 60 mA max.	
Protezione ingresso/uscita		L'ingresso di alimentazione è protetto da un fusibile ripristinabile da 1,85 A. Collegando l'alimentazione, l'unità OSI viene reimpostata.	
Cavo (all'interfaccia)	Specifiche	Specifiche del cavo: cavo schermato a doppino intrecciato, Ø6,1 mm, 8 poli, ciascun polo 7 × 0,146 mm.	
	Lunghezza	OMM-S è dotata di un cavo lungo 15 m. Lunghezza massima del cavo = 30 m	
Montaggio		Guida DIN. Montaggio alternativo mediante viti.	È disponibile una staffa orientabile che consente di modificare l'impostazione della direzione.
Protezione		IP20	IPX8
Temperatura di funzionamento		Da +5° a +55° C	

DPU-1

L'unità di elaborazione dati che fa parte del sistema SupaScan e che va montata nel vano di controllo della macchina utensile.

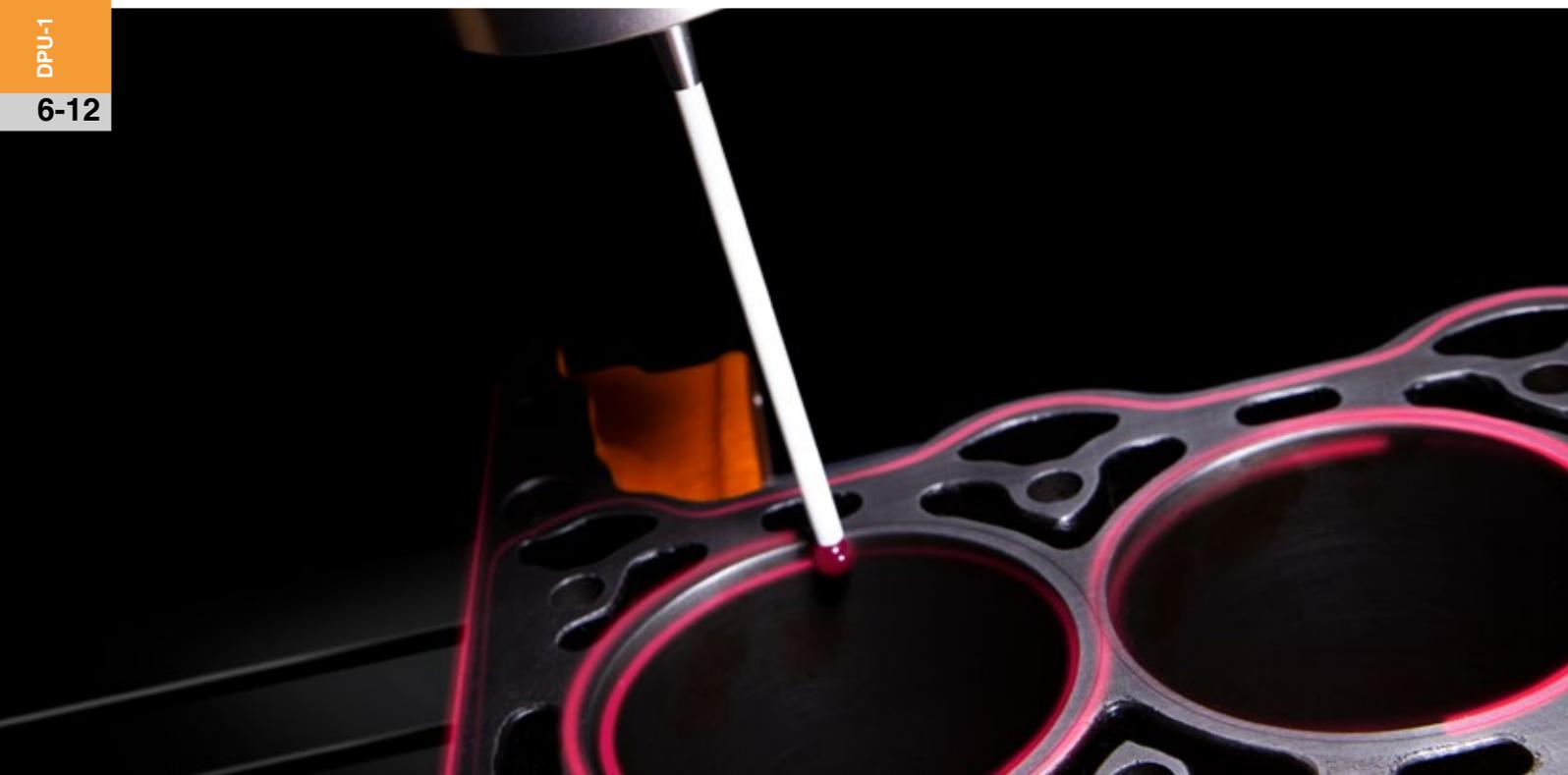
Tramite lo strumento di configurazione fornito in dotazione con DPU-1, gli utenti possono rapidamente adattare il sistema SupaScan alla propria macchina utensile e generare tutte le macro di programmazione con codice G necessarie.

I dati dei risultati di SupaScan vengono salvati nei blocchi delle variabili macchina e all'interno di DPU-1, in formato .csv.

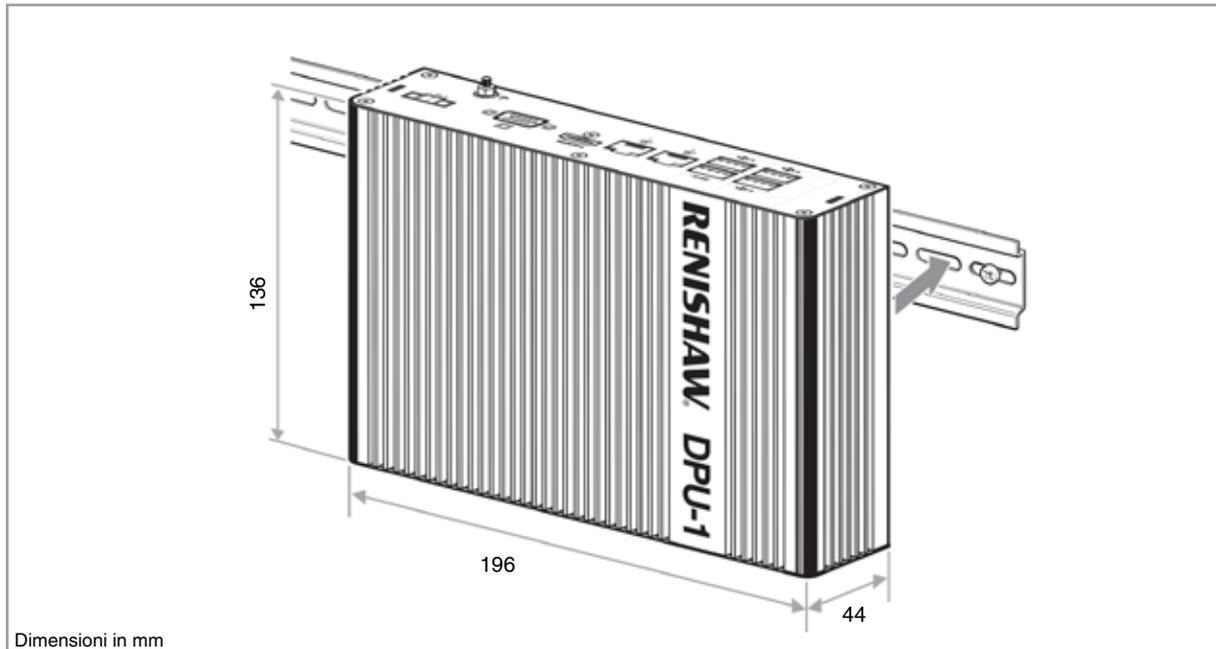


Vantaggi e funzioni principali:

- Analizza i dati dei risultati e crea le variabili macchina
- Salva i dati dei risultati in formato .csv
- Genera tutte le macro di programmazione codice G necessarie



Dimensioni



Specifiche di DPU-1

Applicazione principale		Unità di elaborazione dati che fa parte del sistema SupaScan
Tipo di trasmissione		Via cavo
Numero di sonde per sistema		Uno
Sonde compatibili		OSP60
Dimensioni		196 mm × 136 mm × 44 mm (senza guida DIN e staffe)
Peso		1185 g
Connettività	USB	3 USB 2.0: 1 USB 3.0
	Ethernet	2 porte LAN GbE
	Visualizzazione	1 HDMI: 1 VGA
Tensione di alimentazione		24 V ±10%
Corrente di alimentazione		40 mA @ 12 V, 23 mA @ 24 V
Consumo energetico		12 W tipico (durante il normale funzionamento)
Protezione ingresso/uscita		Tensione inversa, sovracorrente, protezione da sovratensione
Connettore		Connettore Phoenix a 2 pin
Sistema acceso		Accensione automatica
Certificazione		CE, FCC
Conservazione del sistema		Unità a stato solido da 128 GB
Montaggio		Montaggio su guida DIN. Montaggio alternativo mediante viti.
Classificazione IP		IPX3 BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
Umidità		Massimo 90% umidità relativa a +40° C
Raffreddamento		Senza ventola
Temperatura di funzionamento		Da +5° a +55° C

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/supascan

DPU-2

Unità di elaborazione dati opzionale (in base al controllo) da utilizzare con il pacchetto di scansione Productivity+™. Va montata nell'alloggiamento del controllo macchina.

Contiene software di programmazione e analisi dati, come ad esempio Productivity+™ CNC plug-in, i relativi toolkit e i cicli indipendenti.

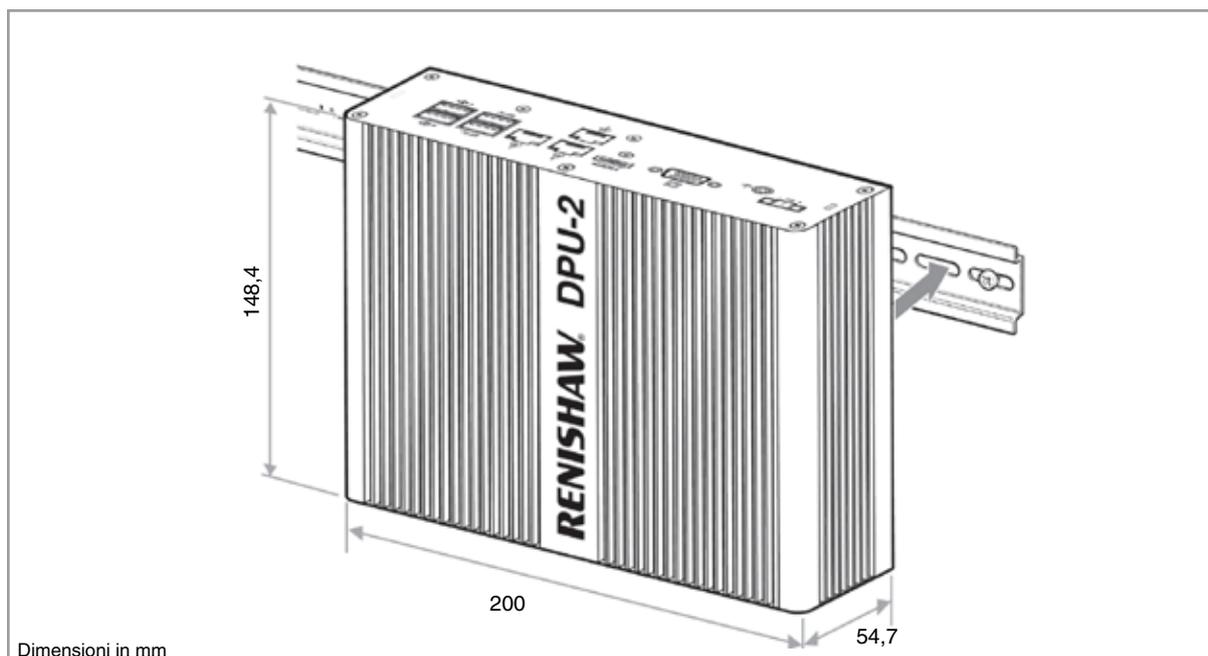


Vantaggi e funzioni principali:

- Contiene il software del pacchetto di scansione Productivity+™
- Ottime capacità di elaborazione e analisi dati
- Rimuove il carico di elaborazione dal controllo della macchina utensile



Dimensioni



Specifiche di DPU-2

Applicazione principale		Unità di elaborazione dati per Productivity+™ CNC plug-in e relativi toolkit applicativi
Tipo di trasmissione		Via cavo
Numero di sonde per sistema		Uno
Sonde compatibili		OSP60
Dimensioni		200 mm × 148,4 mm × 54,7 mm (senza guida DIN e staffe)
Peso		1800 g
Connettività	USB	3 USB 2.0: 1 USB 3.0
	Ethernet	2 porte LAN GbE
	Visualizzazione	1 HDMI: 1 VGA
Tensione di alimentazione		24 V ±10%
Corrente di alimentazione		40 mA @ 12 V, 23 mA @ 24 V
Consumo energetico		17 W tipico (durante il normale funzionamento)
Protezione ingresso/uscita		Tensione inversa, sovracorrente, protezione da sovratensione
Connettore		Connettore Phoenix a 2 pin
Sistema acceso		Accensione automatica
Certificazione		CE, FCC
Conservazione del sistema		Unità a stato solido da 128 GB
Montaggio		Montaggio su guida DIN. Montaggio alternativo mediante viti.
Classificazione IP		IP3X BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
Umidità		Massimo 93% umidità relativa a +40° C
Raffreddamento		Senza ventola
Temperatura di funzionamento		Da +5° a +55° C

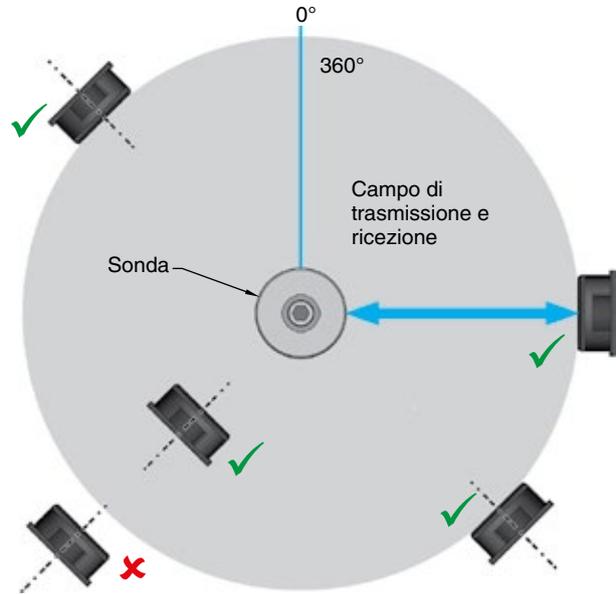
Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/scanningsuite

Sonda ottica: campi operativi di ricevitore e interfaccia

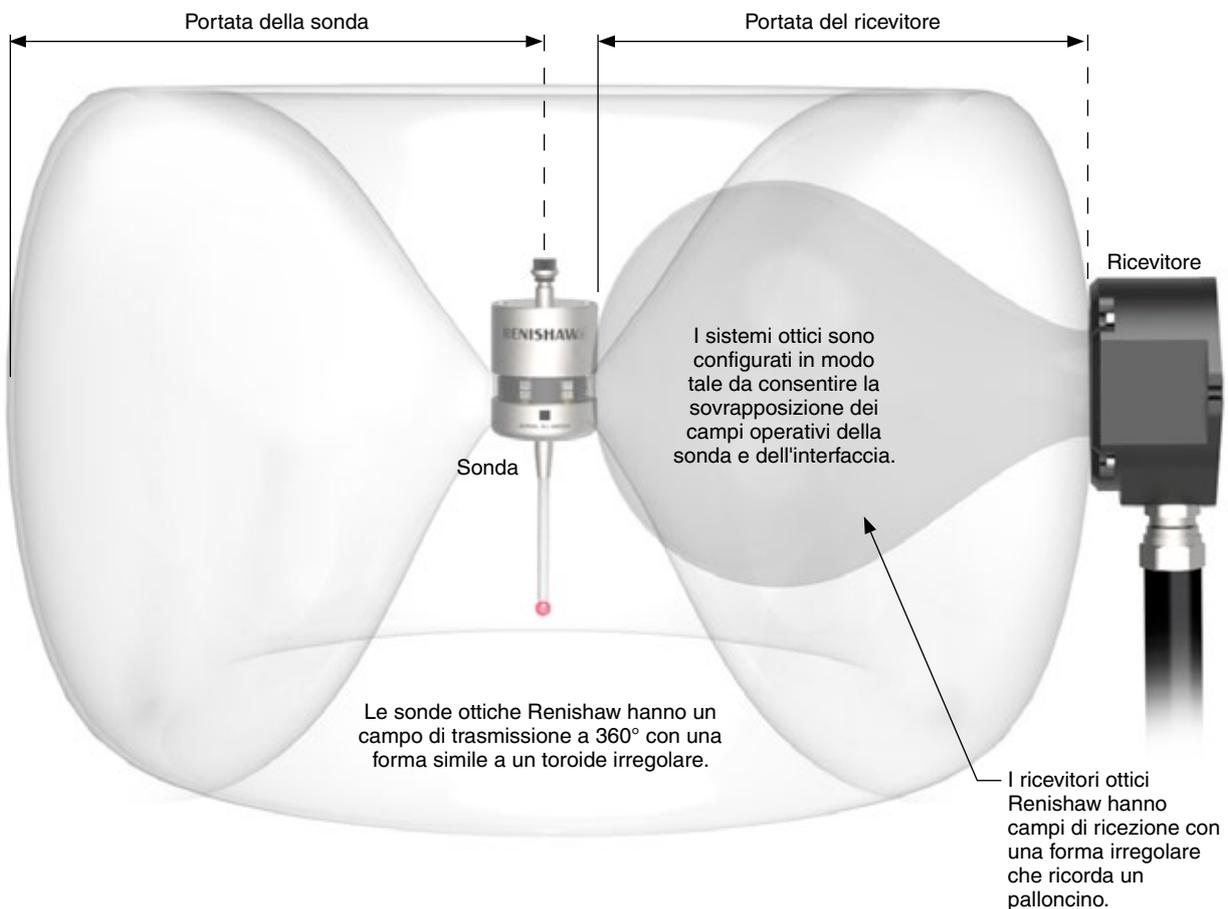
I sistemi che combinano sonda ottica, ricevitore e interfaccia sono praticamente disponibili per qualsiasi applicazione. Renishaw consiglia di effettuare installazioni con linea visiva e distanze già testate. In base al sistema selezionato, la distanza operativa può arrivare fino a 9 metri.

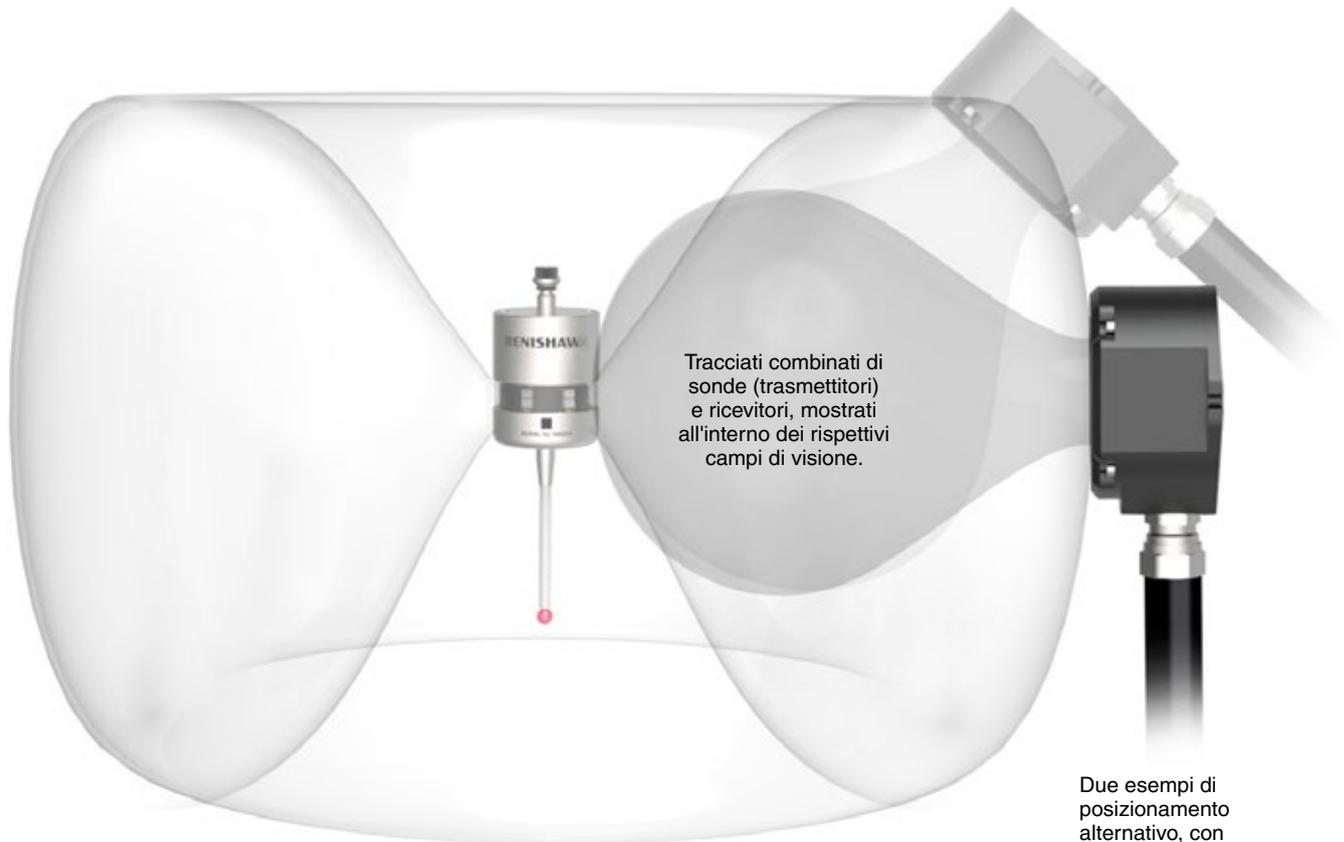
Renishaw collabora attivamente con i costruttori di macchine utensili per accertarsi che tutti i sistemi installati in fabbrica siano ottimizzati e affidabili e garantiscano un funzionamento conforme agli standard indicati.

Nel caso di installazioni retrofit, i tecnici specializzati di Renishaw si occuperanno di verificare che il sistema funzioni in modo adeguato ai requisiti applicativi.



L'immagine mostra il campo visivo a 360° e un esempio di posizionamento dei ricevitori

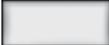




Tracciati combinati di sonde (trasmettitori) e ricevitori, mostrati all'interno dei rispettivi campi di visione.

Due esempi di posizionamento alternativo, con campi visivi che si sovrappongono.



-  Funzionamento - potenza standard
-  Accensione/spegnimento
-  Funzionamento - potenza ridotta

NOTA: durante il funzionamento nella modalità con potenza standard, è possibile utilizzare l'intera distanza di misura, mentre quando si opera con le modalità a bassa potenza e accensione/spegnimento, la sonda e l'interfaccia devono essere posizionate l'una vicino all'altra.

I tracciati di seguito illustrano i dati prestazionali per ciascuna combinazione di sonda ottica, ricevitore e interfaccia Renishaw.

Campi operativi dei ricevitori e delle interfacce ottiche

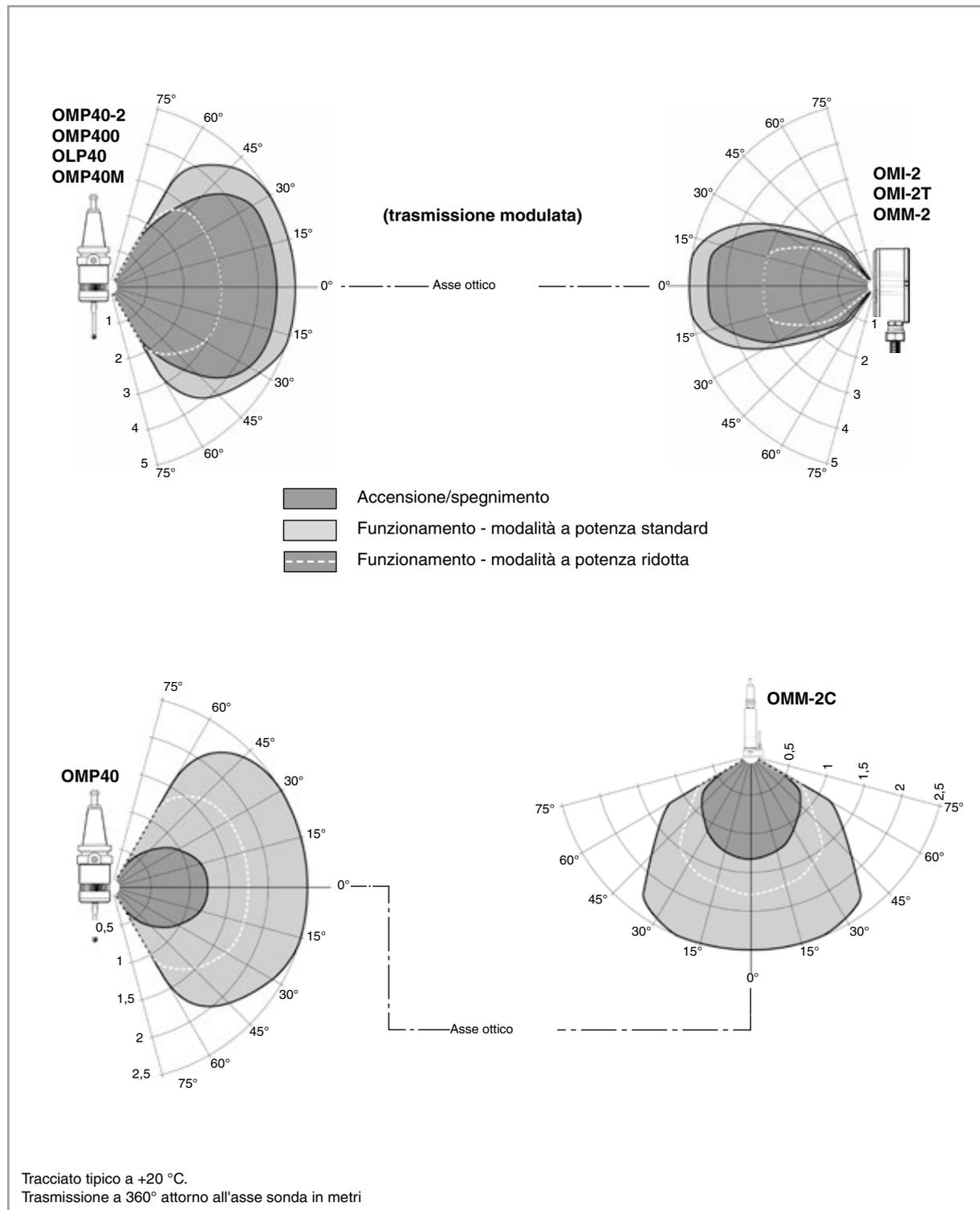
Le sonde ottiche di Renishaw hanno un campo di trasmissione a 360° sulle portate indicate di seguito.

La sonda e i ricevitori ottici possono deviare dall'asse ottico, purché i coni di luce opposti si sovrappongano sempre ai ricetrasmittitori e si trovino nel reciproco campo visivo.

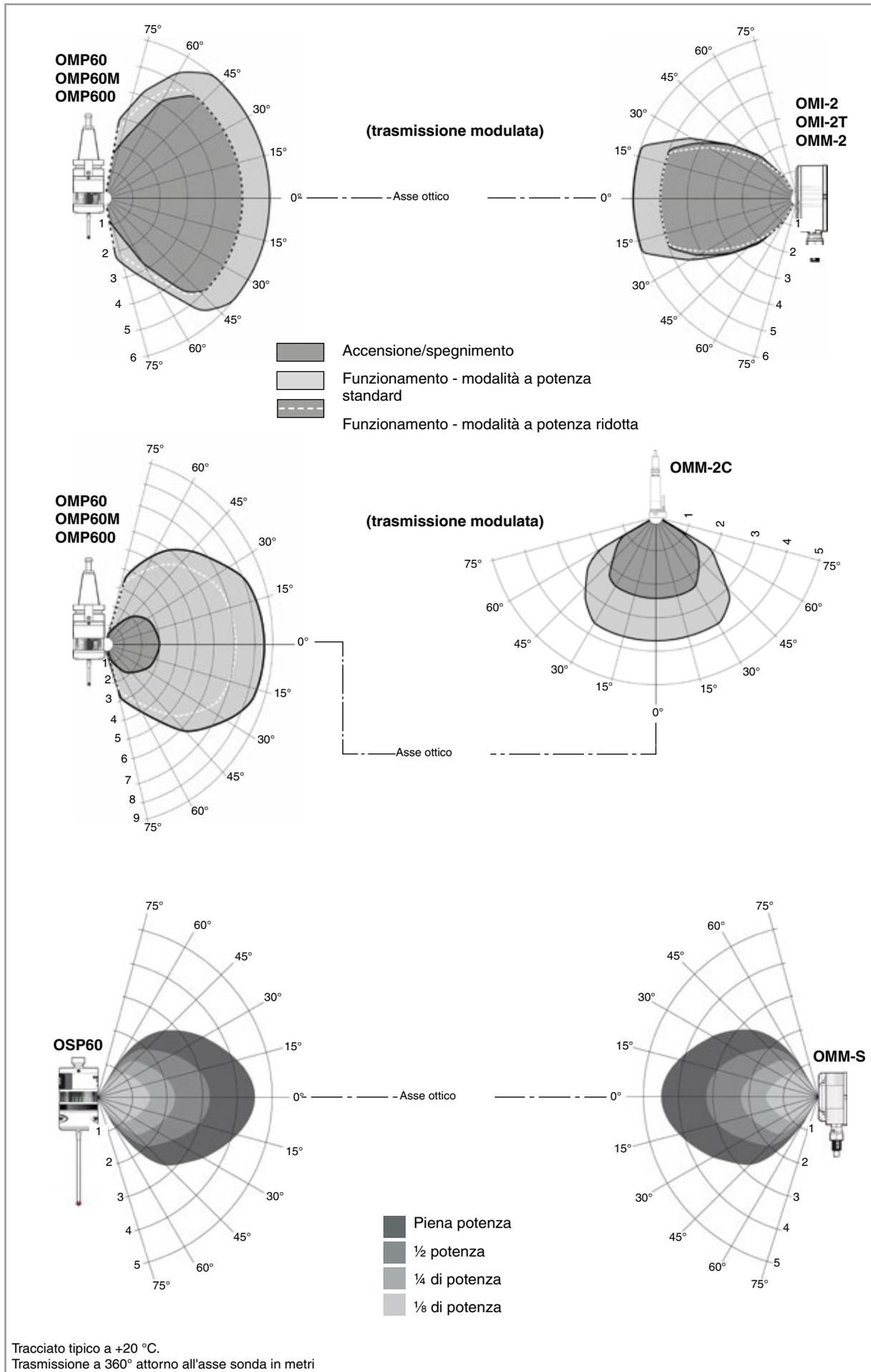
Le superfici riflettenti all'interno della macchina possono incidere sulla portata di trasmissione del segnale.

L'accumulo di detriti intorno alla sonda o al ricevitore può compromettere le trasmissioni del sistema. Si consiglia di rimuovere spesso i detriti, per avere sempre prestazioni ottimali.

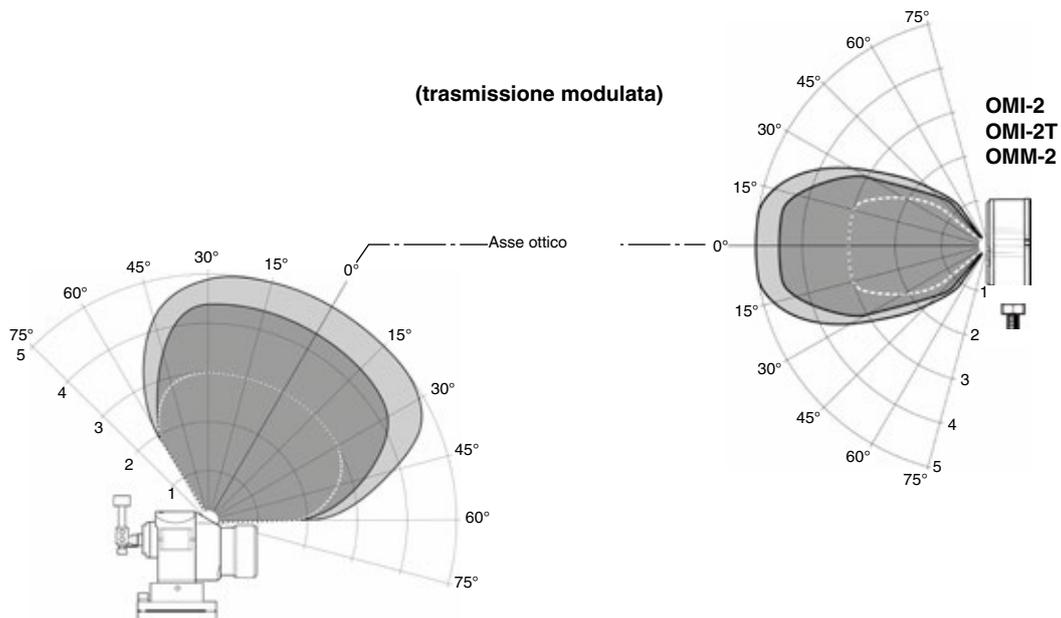
Campi operativi ottici di Ø40



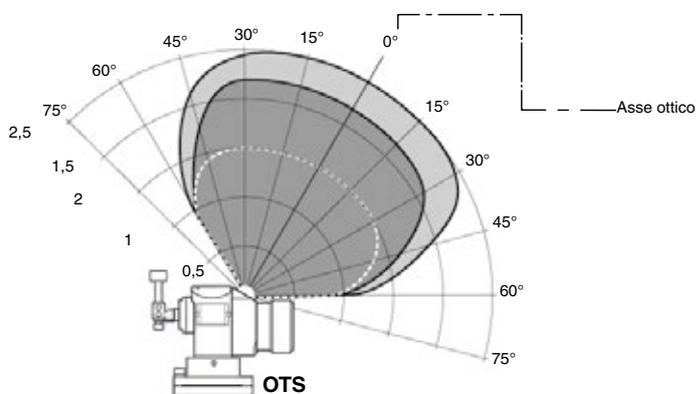
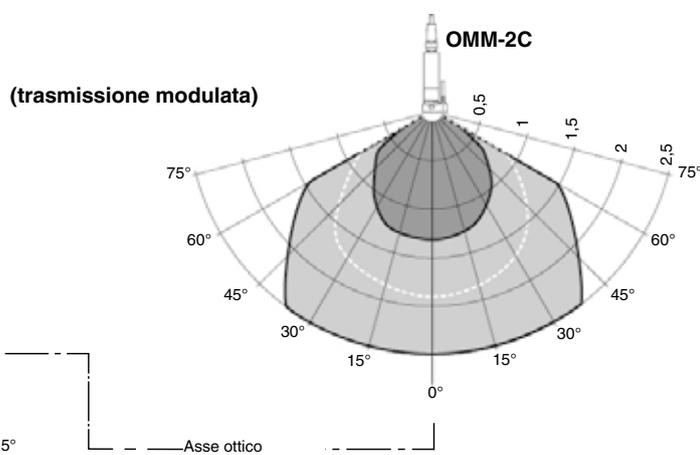
Campi operativi ottici di Ø60



Campo operativo di OTS



-  Accensione/spengimento
-  Funzionamento - modalità a potenza standard
-  Funzionamento - modalità a potenza ridotta



Tracciato tipico a +20 °C.
Trasmissione attorno all'asse sonda in metri



IEMCA

Kid 80

Mazak

M

Control panel area featuring a green emergency stop button, a red stop button, and a yellow start button. Below the buttons are several warning labels, including a green triangle with a lightning bolt symbol, a blue rectangular label, and a circular logo with a globe.

RMI-Q

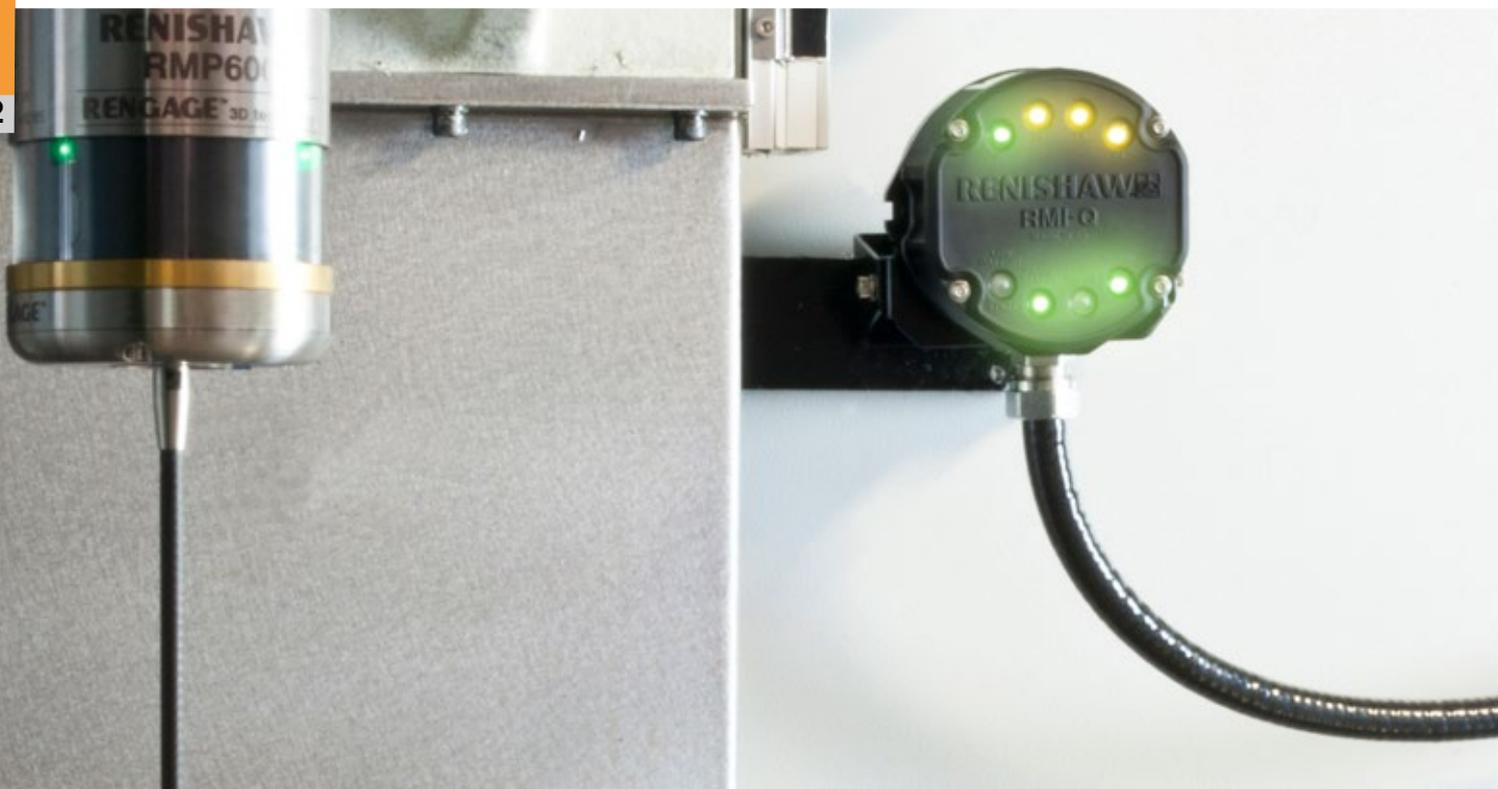
Un sistema combinato che include trasmettitore, ricevitore e interfaccia. Consente di controllare l'attivazione individuale e il funzionamento di un massimo di quattro diverse sonde Renishaw a trasmissione radio. In questo modo, si possono adottare molte combinazioni di sonde radio e/o sistemi di presetting utensili, che possono essere utilizzati all'interno della stessa macchina. Il sistema è stato progettato per essere installata ovunque, all'interno del campo operativo della macchina. In questo modo, l'installazione risulta estremamente semplice e veloce. A differenza dei sistemi a trasmissione ottica, non è necessario che la linea visiva fra sonda e ricevitore sia sgombra.

L'utilizzo dell'unità RMI-Q con più sonde radio Renishaw è ideale per operazioni di retrofit di macchine esistenti.

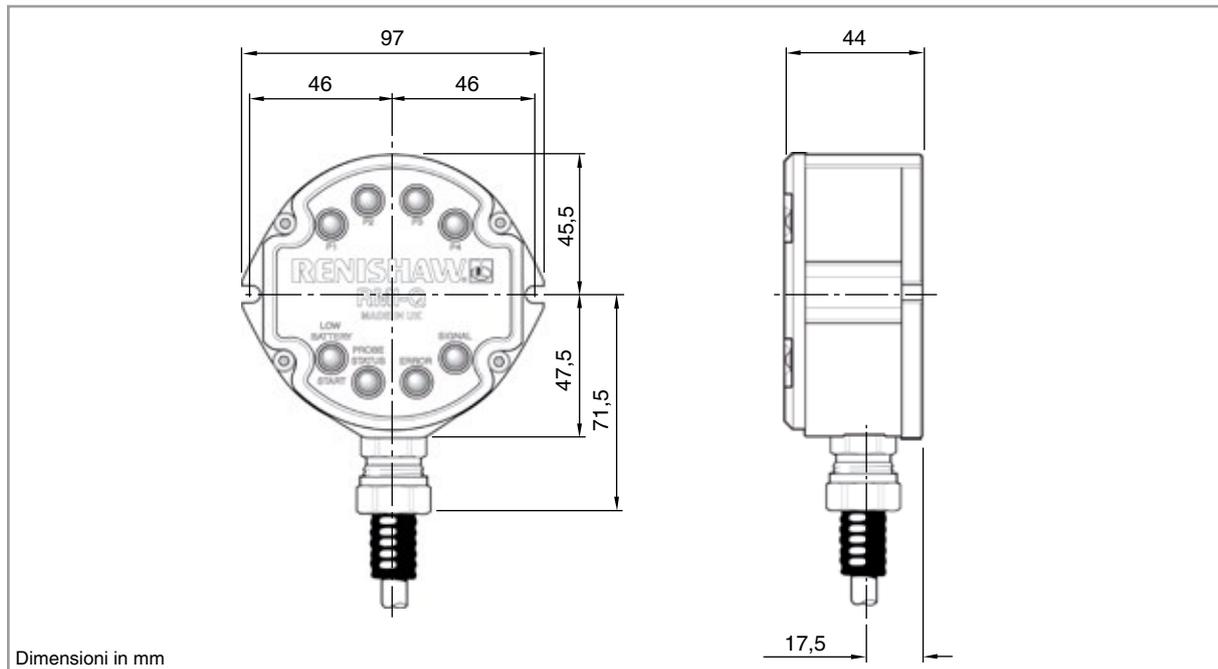


Vantaggi e funzioni principali:

- Fino a quattro sonde combinate con una sola interfaccia e un'unità di ricezione
- Utilizza la banda standard a 2,4 GHz, conforme alle normative per le trasmissioni radio dei principali paesi.
- Trasmissione a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS)
- La quasi totale assenza di interferenze da parte di altre trasmissioni radio assicura la costante affidabilità delle prestazioni
- Negli ambienti di lavoro grandi possono coesistere più sonde radio Renishaw
- Grazie all'affidabilità e alla portata delle comunicazioni, RMI-Q risulta ideale per macchine di grandi dimensioni



Dimensioni



Specifiche di RMI-Q

Applicazione principale	Centri di lavoro, macchine a 5 assi, macchine a doppio mandrino e torni verticali.
Tipo di trasmissione	Radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS) Frequenza radio da 2400 a 2483,5 MHz
Paesi con le approvazioni radio	Cina, Europa (tutti i paesi dell'Unione Europea), Giappone e USA. Per informazioni sulle altre regioni, contattare Renishaw.
Numero di sonde per sistema	Accensione con codice M radio = fino a quattro Accensione con rotazione/switch su cono = illimitato
Sonde compatibili	RMP40, RMP40M, RMP400, RLP40, RMP60, RMP60M, RMP600 e RTS
Portata operativa	Per informazioni sui campi operativi dei sistemi ottici, vedere le pagine 6-28 e 6-29.
Peso	RMI-Q incluso cavo da 8 m = 1050 g RMI-Q incluso cavo da 15 m = 1625 g
Tensione di alimentazione	Da 12 a 30 Vcc
Corrente di alimentazione	250 mA @ 24 V di picco, corrente tipica 100 mA
Ingresso con codice M configurabile	A impulsi o a livello
Segnale in uscita	Stato sonda 1, batteria scarica, errore Uscite a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabile su N/A o N/C. Stato sonda 2a Uscita a 5 V isolata e polarizzata (invertibile). Stato sonda 2b Uscita polarizzata con tensione di alimentazione (invertibile).
Protezione ingresso/uscita	Alimentazione protetta con fusibile ripristinabile. Uscite protette con circuito di sicurezza contro sovracorrente.
LED di diagnostica	Accensione, batteria scarica, stato sonda, errore, condizione segnale e stato sistema P1, P2, P3, P4.
Cavo (al controllo macchina)	Specifiche Ø7,6 mm cavo schermato a 16 poli, ciascun polo 18 x 0,1 mm. Lunghezza Standard: 8 m, 15 m Opzionale: 30 m, 50 m
Montaggio	Montaggio a pannello o su staffa orientabile (disponibile separatamente).
Protezione	IPX8 (EN/IEC 60529)
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C

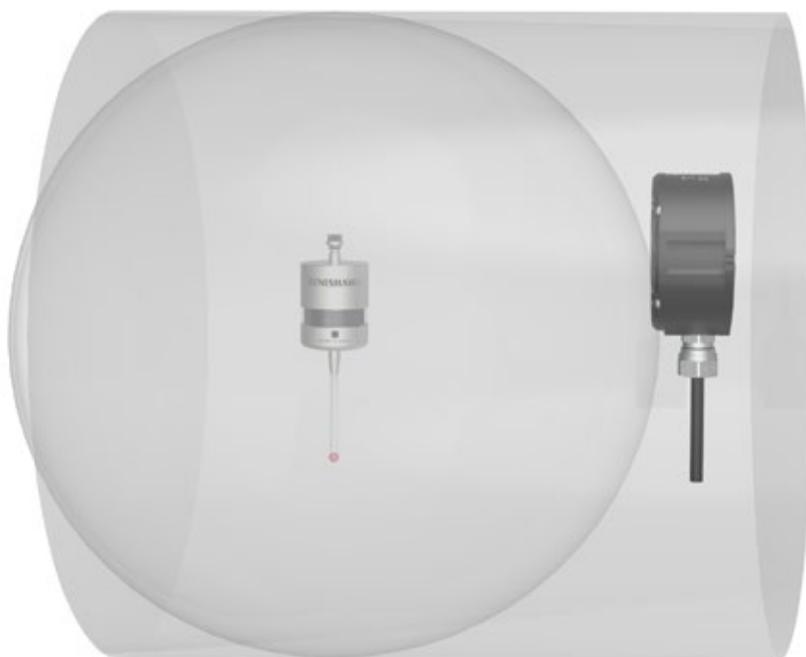
Campi operativi dei ricevitori e delle interfacce radio

Consigliati per applicazioni in cui non è possibile garantire una linea visiva fra la sonda e il ricevitore, le sonde e i ricevitori/interfacce radio sono disponibili in varie combinazioni per adattarsi praticamente a tutte le applicazioni, ma sono particolarmente indicati per macchine di grandi dimensioni. I sistemi sono testati e raccomandati per una portata di 15 metri, ma si possono ottenere distanze maggiori, in base al tipo di montaggio all'interno dell'ambiente di lavoro della macchina e alla presenza di superfici riflettenti.

Renishaw collabora attivamente con i costruttori di macchine utensili per accertarsi che tutti i sistemi installati in fabbrica siano ottimizzati e affidabili e garantiscano un funzionamento conforme agli standard indicati.

Anche nel caso di installazioni retrofit, i tecnici specializzati di Renishaw si occuperanno di verificare che il sistema funzioni in modo adeguato ai requisiti applicativi.

Tutti i sistemi radio Renishaw sfruttano la tecnologia di trasmissione FHSS per garantire protezione dalle interferenze esterne di altri dispositivi che operano nello stesso ambiente.



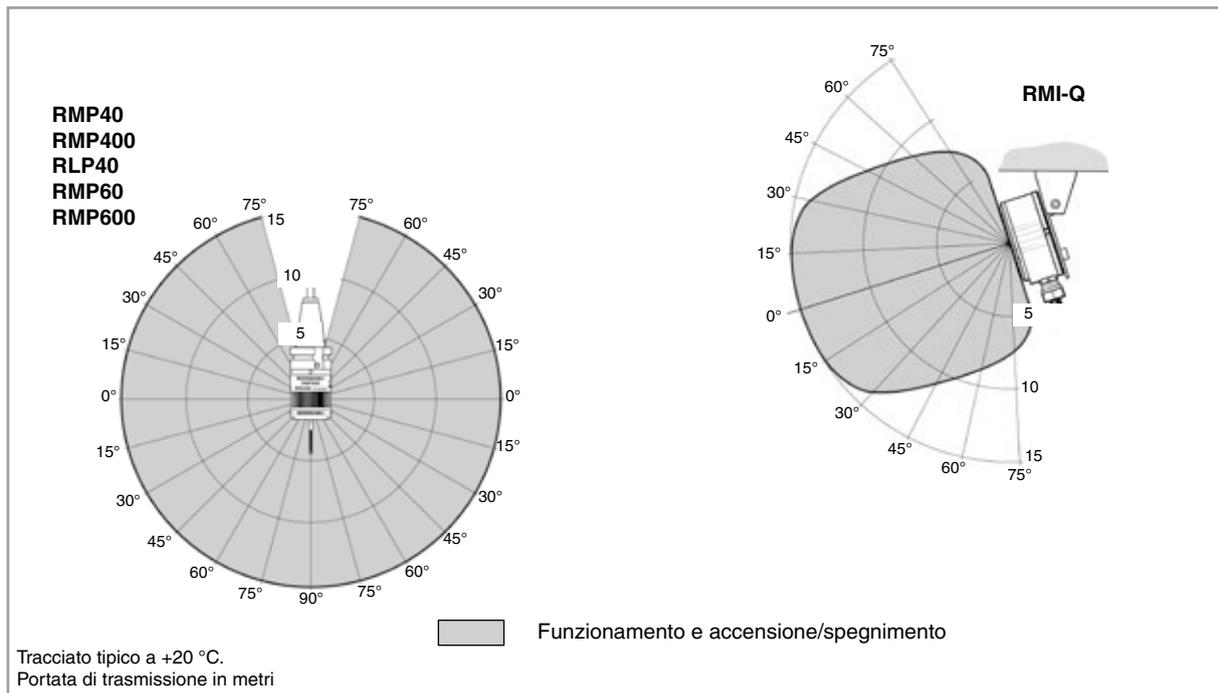
I ricevitori radio Renishaw hanno campi di ricezione con una forma che ricorda un cilindro.

Le sonde Renishaw per le ispezioni del pezzo hanno un campo di trasmissione con una forma simile a una sfera.

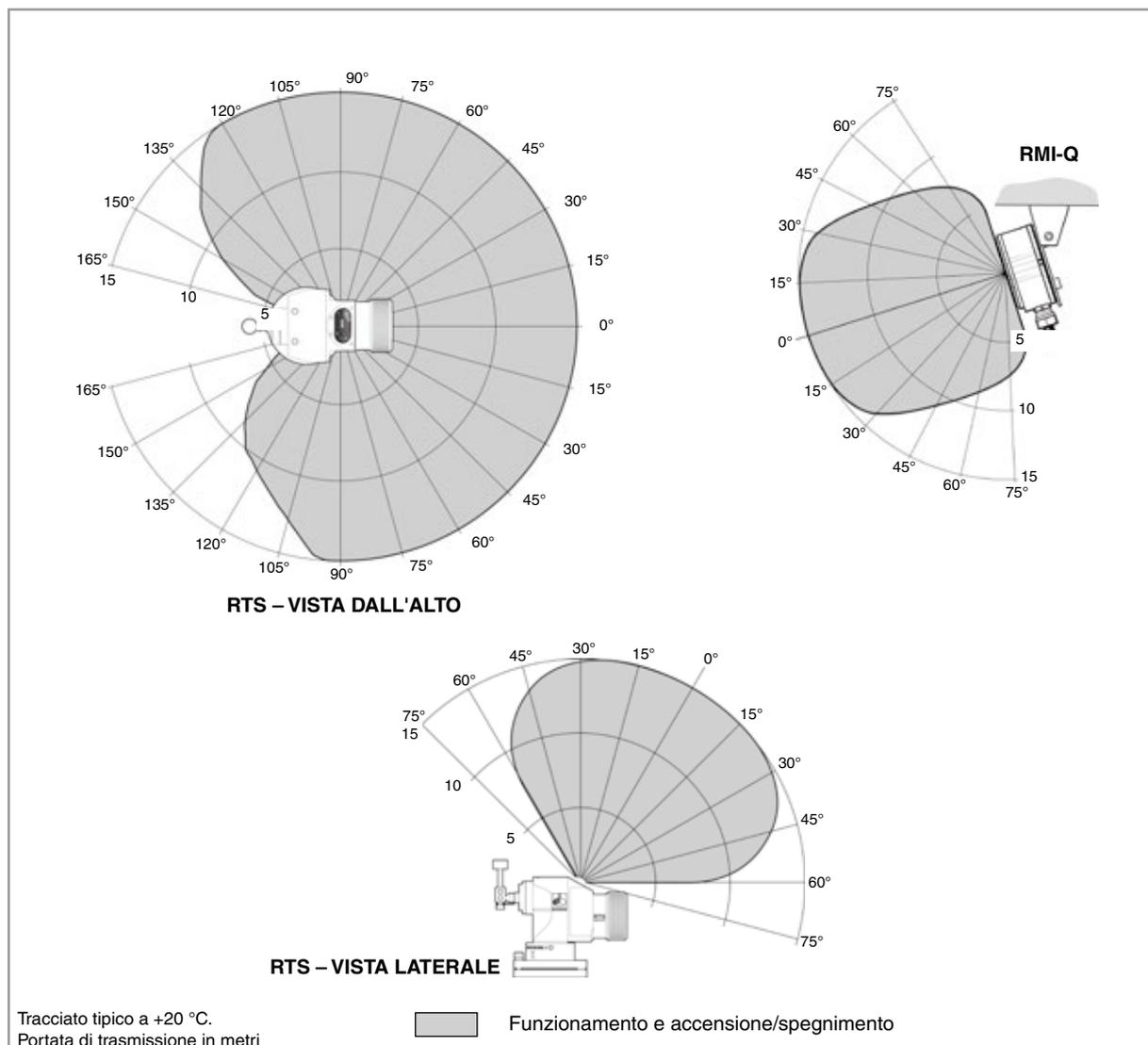
Le sonde e i ricevitori radio vengono installati in modo che i loro campi operativi si sovrappongano durante il funzionamento.

Le sonde radio di Renishaw hanno un campo di trasmissione a 360° sulle portate indicate. I tracciati riportati di seguito mostrano i vari campi operativi per le sonde di ispezione pezzo e per quelle di presetting utensili.

Campo operativo dei sistemi radio Ø40 e Ø60



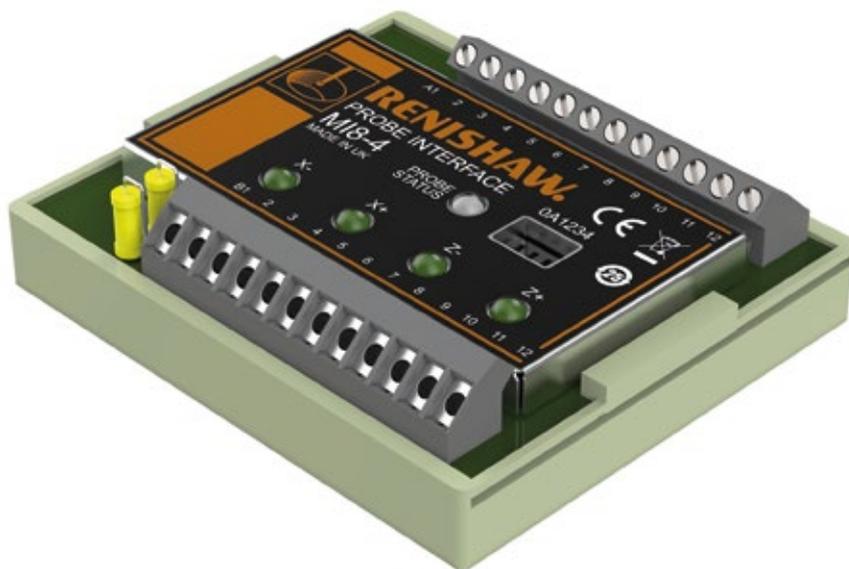
Campo operativo di RTS



MI 8-4

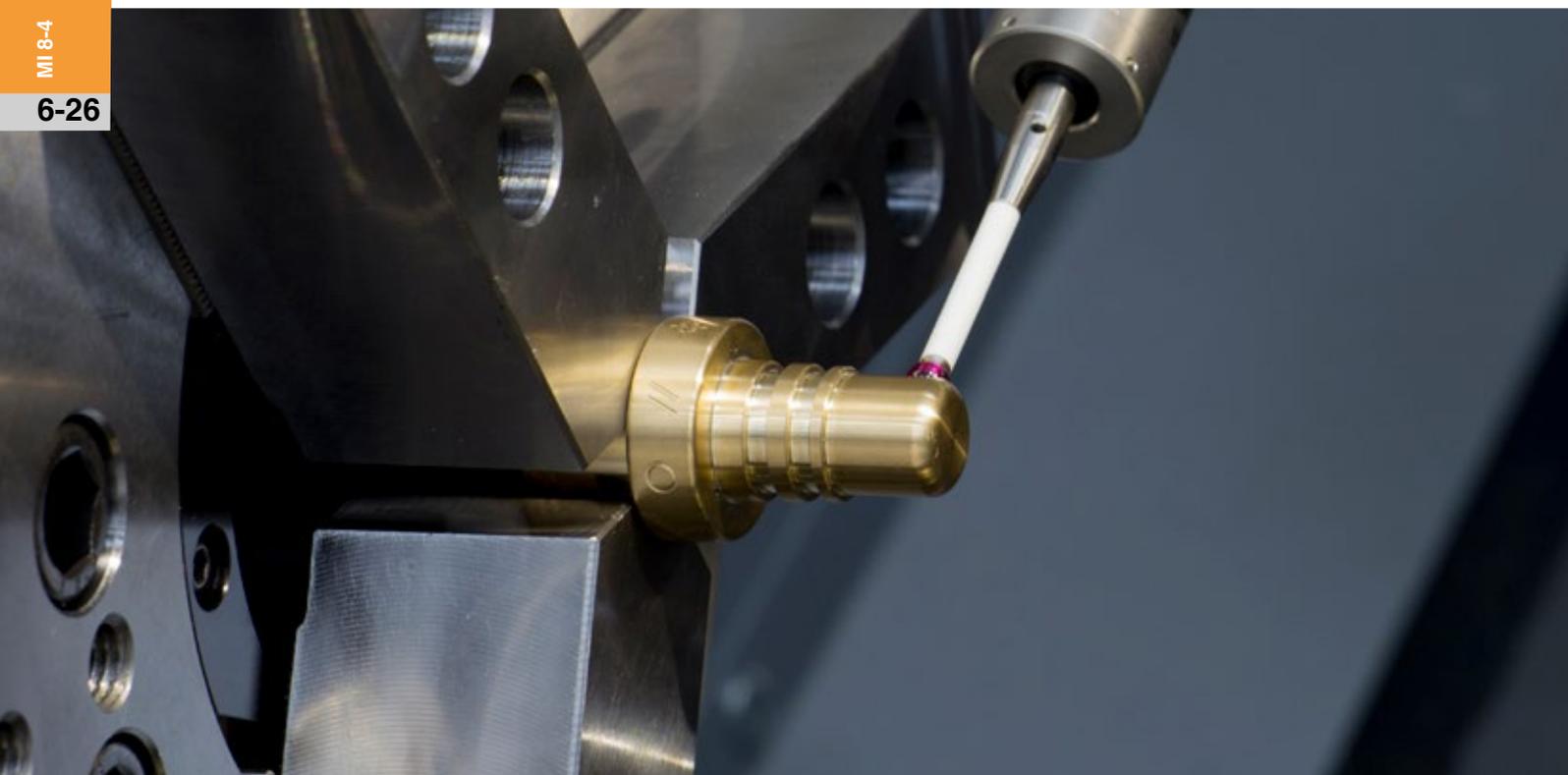
Interfaccia che elabora il segnale inviato da una sonda cinematica cablata e lo converte nel formato corretto per la connessione all'ingresso di una sonda del controllo.

MI 8-4 può essere connessa anche all'ingresso di misura automatica Fanuc a 4 fili (XAE, ZAE). Per determinare quale delle quattro uscite deve generare il segnale sonda, sono necessari quattro segnali dal controllo.

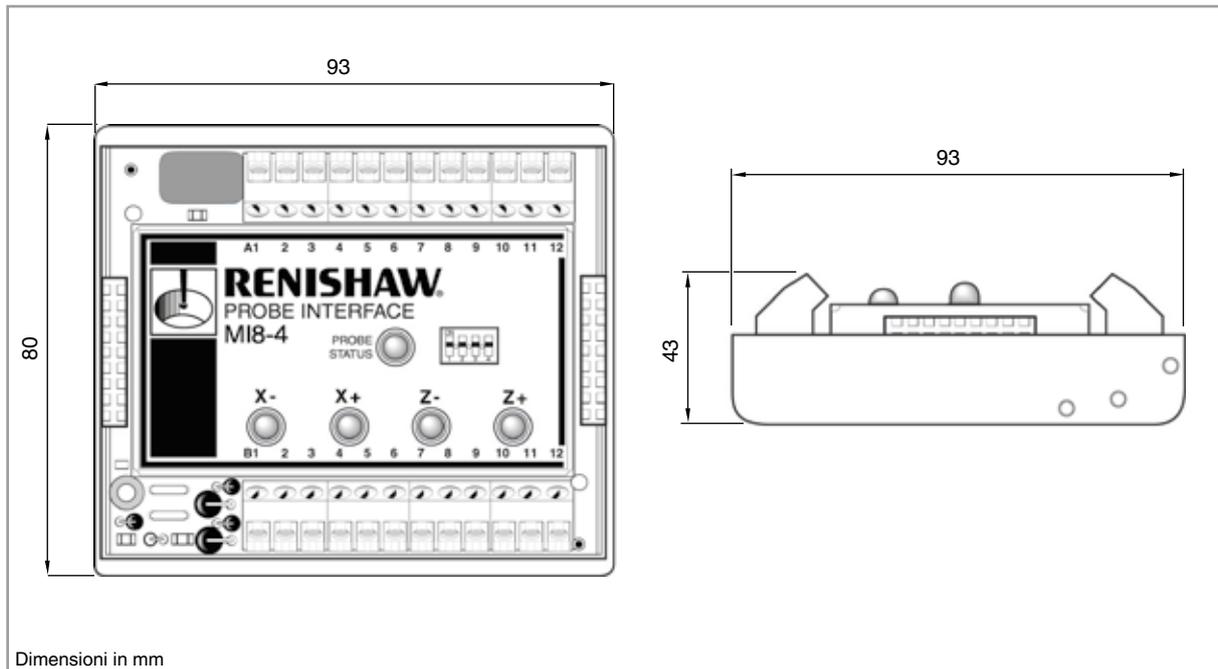


Vantaggi e funzioni principali:

- Switch con controllo codice M fra la sonda di ispezione e l'uscita della sonda di presetting utensili
- I LED diagnostici indicano lo spostamento dell'asse
- Design testato e affidabile
- Installazione rapida e semplice
- Compatibile con le sonde cinematiche standard



Dimensioni



Specifiche di MI 8-4

Applicazione principale	Interfaccia di trasmissione per sonde cablate per ispezioni di pezzi di lavoro e presetting utensili. Invia ed elabora i segnali fra la sonda e il controllo della macchina CNC.
Tipo di trasmissione	Via cavo
Numero di sonde per sistema	Due
Sonde compatibili	LP2 e varianti, TS27R e TS34
Tensione di alimentazione	Da 15 a 30 Vcc
Corrente di alimentazione	80 mA max. (ogni connessione sulle uscite XAE/ZAE rappresenta un'aggiunta alla corrente fornita)
Segnale in uscita	<p>Stato della sonda Uscita a transistor di tipo "totem", con accoppiamento ottico, configurabile come normalmente alto o normalmente basso. Configurabile per la compatibilità TTL.</p> <p>Quattro uscite assi selezionabili Uscite a transistor di tipo "totem".</p>
Protezione ingresso/uscita	Alimentazione protetta con fusibile.
LED di diagnostica	Stato della sonda, spostamento degli assi (Z+, Z-, X-, X+)
Montaggio	Montaggio su guida DIN oppure con doppio supporto.
Temperatura di funzionamento	Da 0° a +50° C

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/mi-8-4

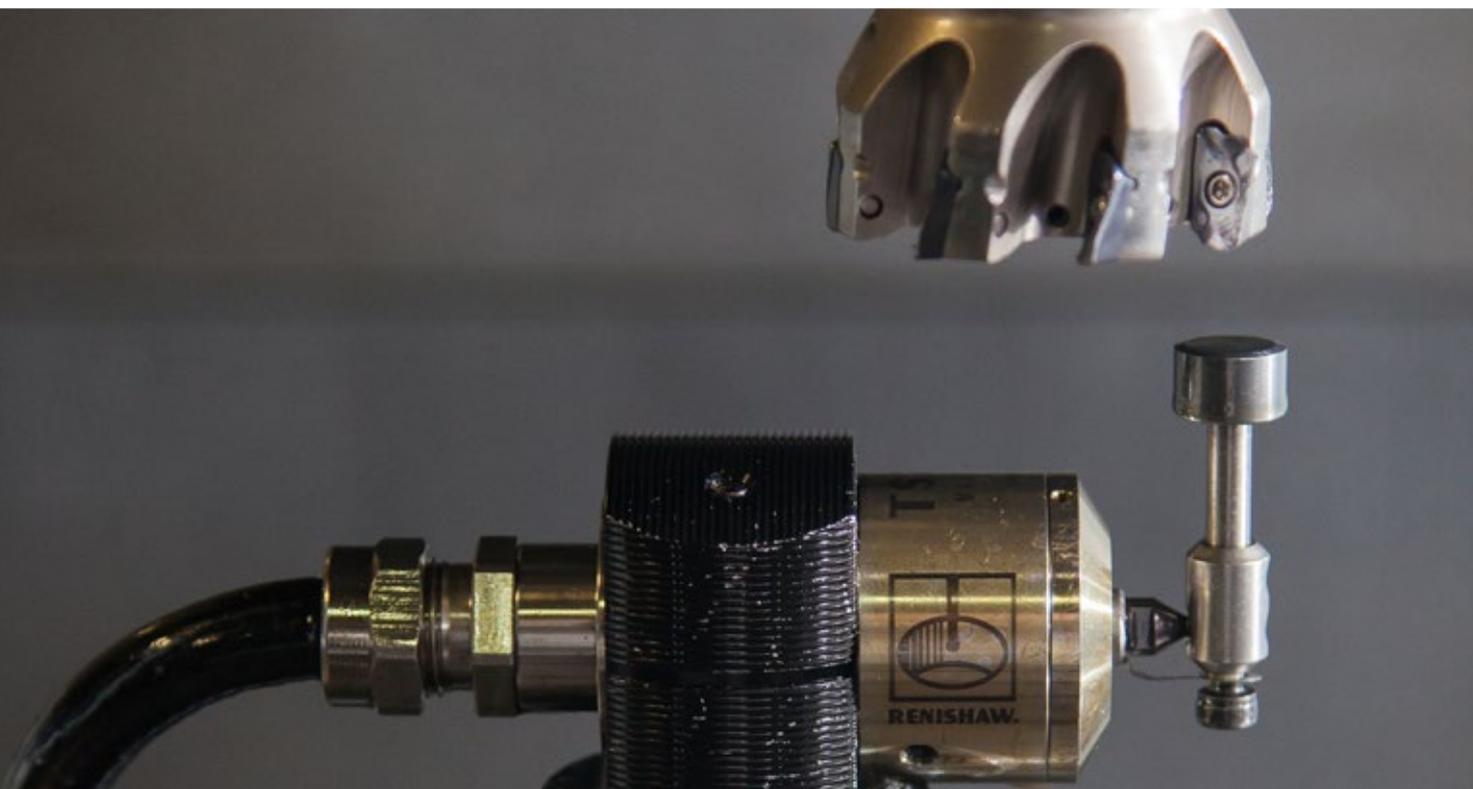
HSI

Interfaccia cablata che invia ed elabora i segnali fra una sonda e il controllo della macchina utensile. HSI è compatibile con le sonde cablate Renishaw per l'ispezione e il presetting utensili. Le unità sono montate su guida DIN e includono un meccanismo "easy fit" che ne semplifica il posizionamento. HSI include una modalità di "inibizione" per spegnere la sonda quando non viene utilizzata.

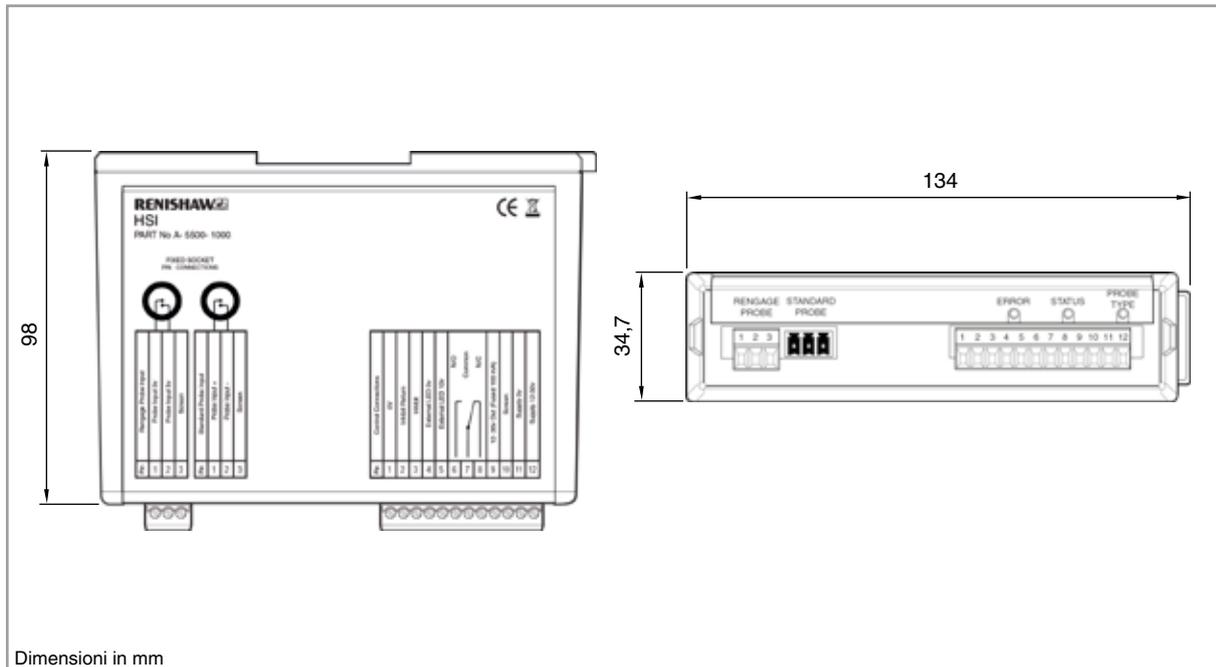


Vantaggi e funzioni principali:

- Installazione rapida e semplice
- Compatibile con la sonda estensimetrica MP250 ad elevata accuratezza con tecnologia RENGAGE™ e con sonde cinematiche standard cablate
- Design testato e affidabile



Dimensioni



Dimensioni in mm

Specifiche HSI

Applicazione principale	L'interfaccia HSI elabora i segnali provenienti da sonde MP250 con RENGAGE™ o da sonde cablate standard e li converte in output macchina, che vengono quindi trasmessi al controllo della macchina utensile.
Tipo di trasmissione	Via cavo
Numero di sonde per sistema	Uno
Sonde compatibili	MP250, LP2, TS27R, TS34, APC e RP3
Tensione di alimentazione	Da 11 a 30 Vcc
Corrente di alimentazione	40 mA @ 12 V, 23 mA @ 24 V
Segnale in uscita	Stato sonda Uscita a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabile su Normalmente aperto o Normalmente chiuso.
Protezione ingresso/uscita	Alimentazione protetta con fusibile ripristinabile. Uscite protette con circuito di sicurezza contro sovracorrente.
LED di diagnostica	Errore, stato e tipo di sonda. Connessione fornita per dispositivi remoti (LED o cicalini).
Montaggio	Montaggio su guida DIN. Montaggio alternativo mediante viti.
Temperatura di funzionamento	Da +5° a +55° C

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/hsi

HSI-C

È un'interfaccia di trasmissione a cavo fisso che invia ed elabora i segnali fra la sonda di ispezione ed il controllo numerico della macchina. Un semplice interruttore posto sull'interfaccia consente di selezionare varie configurazioni operative per la sonda.

L'interfaccia HSI-C è compatibile con la sonda estensimetrica MP250 ad elevata accuratezza con tecnologia RENGAGE™ e con sonde cinematiche standard cablate.

Le unità sono montate su guida DIN e includono un meccanismo "easy fit" che ne semplifica il posizionamento. HSI-C include una modalità di "inibizione" per spegnere la sonda quando non viene utilizzata.

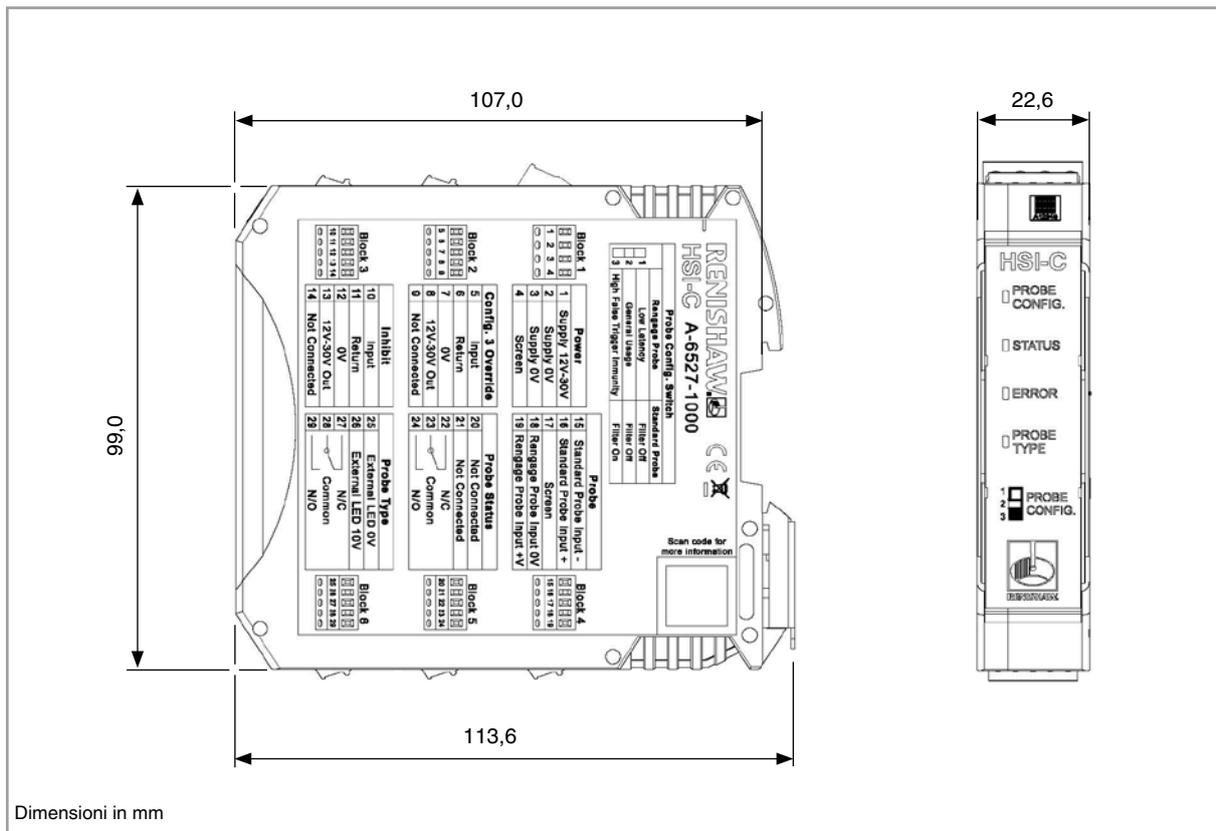


Vantaggi e funzioni principali:

- Installazione rapida e semplice
- Compatibile con la sonda estensimetrica MP250 ad elevata accuratezza con tecnologia RENGAGE™ e con sonde cinematiche standard cablate
- Consente di selezionare per la sonda collegata un adeguato livello di immunità ai falsi trigger causati da vibrazioni o accelerazioni della macchina.
- Risponde a un input di selezione della configurazione che imposta la sonda sul massimo livello di immunità ai falsi trigger durante gli spostamenti su una posizione di misura oppure quando si eseguono misure a velocità elevata, utilizzando stili "pesanti".



Dimensioni



Dimensioni in mm

Specifiche dell'interfaccia HSI-C

Applicazione principale	L'interfaccia HSI-C elabora i segnali provenienti da sonde MP250 con RENGATE™ o da sonde cablate standard e li converte in output macchina senza tensione (SSR) che vengono quindi trasmessi al controllo della macchina utensile.
Tipo di trasmissione	Via cavo
Numero di sonde per sistema	Uno
Sonde compatibili	MP250, LP2, APC, TS27R, TS34, RP3 e HPGA
Tensione di alimentazione	Da 12 a 30 Vcc
Corrente di alimentazione	110 mA @ 12 Vcc, 80 mA @ 24 Vcc
Segnale in uscita	Uscita SSR a tensione zero, configurabile su Normalmente aperto o Normalmente chiuso.
Protezione ingresso/uscita	L'uscita SSR è protetta da un circuito che limita la corrente a 60 mA. L'ingresso di alimentazione è protetto da un fusibile ripristinabile da 140 mA.
LED di diagnostica	ERRORE, STATO, TIPO DI SONDA e CONFIG. SONDA Connessione fornita per dispositivi remoti (LED o cicalini)
Montaggio	Guida DIN
Temperatura di funzionamento	Da +5° a +55° C

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/hsi-c

FS1i e FS2i

FS1i e FS2i sono ingressi femmina, utilizzati per inserire le sonde LP2.

Come avviene con gli ingressi FS, FS1i può essere regolato in senso radiale di $\pm 4^\circ$ per consentire l'allineamento fra lo stilo cubico installato nella sonda e gli assi macchina, mentre FS2i viene utilizzato per le applicazioni fisse che non richiedono regolazioni.

Gli ingressi richiedono alimentazione da 12 a 30 V e contengono un'interfaccia integrata che converte il segnale della sonda in un'uscita SSR senza tensione per le trasmissioni al controllo della macchina utensile.

Grazie all'interfaccia integrata e alle dimensioni compatte, questi ingressi eliminano la necessità di disporre di un'interfaccia separata all'interno del vano del controllo, semplificando notevolmente l'installazione.

Le barre di prolunga LPE possono essere utilizzate con questi ingressi, per consentire l'accesso agli elementi difficili da raggiungere e sono disponibili in varie lunghezze.

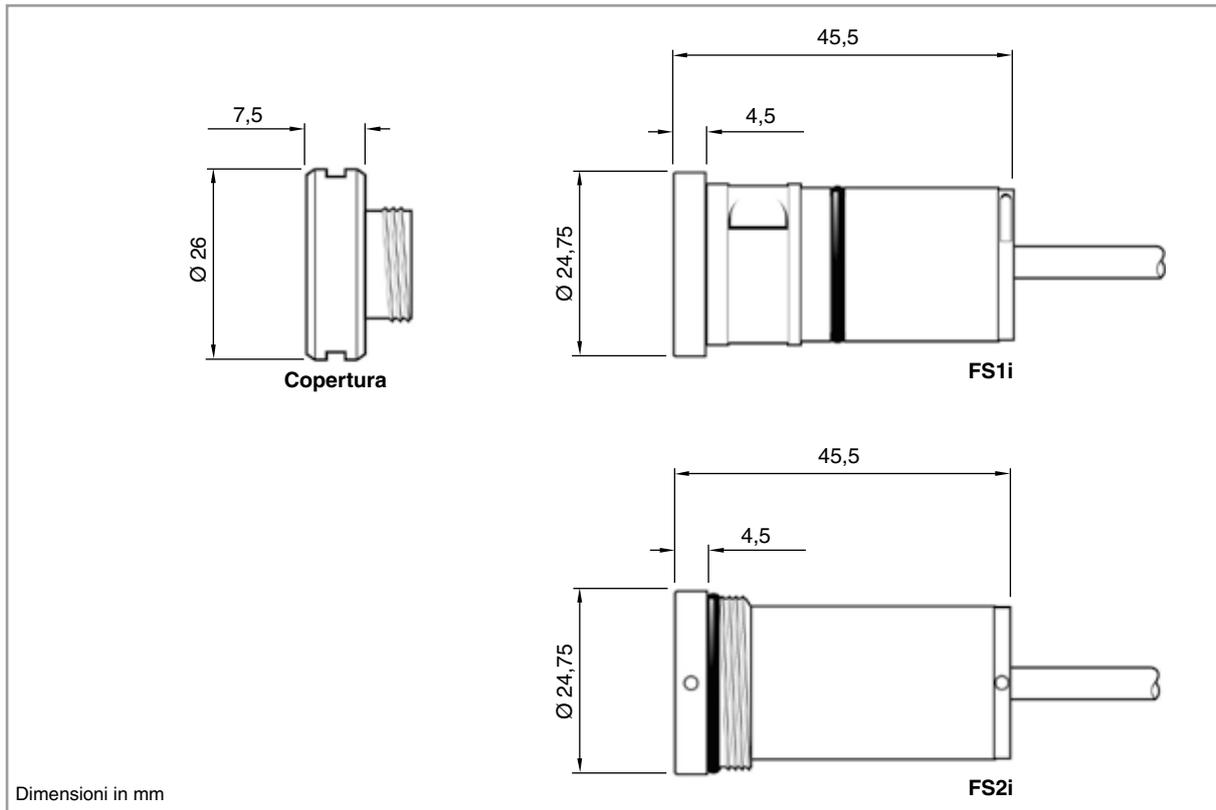


Vantaggi e funzioni principali:

- Installazione semplice
- Si può utilizzare insieme alle barre di prolunga LPE per accedere agli elementi difficili da raggiungere
- Personalizzabile in base alle esigenze del cliente
- Elimina la necessità di disporre di un'interfaccia separata



Dimensioni



Specifiche di FS1 e FS2i

Applicazione principale	Presa con interfaccia integrata, utilizzata per inserire le sonde della serie LP2.	
Tipo di trasmissione	Trasmissione via cavo	
Sonde compatibili	LP2, LP2H, LP2DD e LP2HDD	
Interfaccia compatibile	N/D (interfaccia integrata)	
Cavo	Specifiche	Cavo schermato Ø4,35 mm a 4 poli ciascun polo 7 x 0,2 mm
	Lunghezza	10 m
Tensione di alimentazione	Da 12 a 30 Vcc	
Corrente di alimentazione	18 mA nominali, 25 mA max	
Segnale in uscita	Uscita con relè a stato solido (SSR) senza tensione.	
Protezione ingresso/uscita	L'output dei relè a stato solido è protetto da un circuito che limita la corrente a 60 mA. L'ingresso di alimentazione è protetto da un fusibile ripristinabile da 140 mA.	
Protezione elettrica	Uscita con protezione dai cortocircuiti. L'interfaccia deve essere alimentata tramite una fonte dotata di fusibile.	
Temperatura di funzionamento	Da 10° a 40° C	

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/lp2

NCi-6

Un'interfaccia utilizzata con i sistemi di presetting utensili senza contatto NC4. Elabora i segnali e li converte in uscite SSR senza tensione per la trasmissione al controllo della macchina utensile. NCI-6 include una serie di modalità di funzionamento pensate per aumentarne la flessibilità, come ad esempio la modalità di misura doppia, studiata per ottimizzare i tempi di ciclo delle misure ed eliminare i falsi trigger:

Presetting utensile - modalità 1 (TSM1) -

l'utensile viene misurato quando entra nel fascio (da luce a buio)

Presetting utensile - modalità 2 (TSM2) - l'utensile viene misurato quando entra ed esce dal fascio (da buio a luce) Questo metodo abbrevia i tempi del ciclo e assicura maggiore ripetibilità in presenza, anche abbondante, di liquidi

Se entrambe le modalità sono supportate, la scelta di usare TSM1 o TSM2 dipende in genere dalla disponibilità dei codici M e dalle condizioni in cui si effettua la misura (ad esempio, in elevata presenza di liquido refrigerante è consigliabile ricorrere a TSM2).

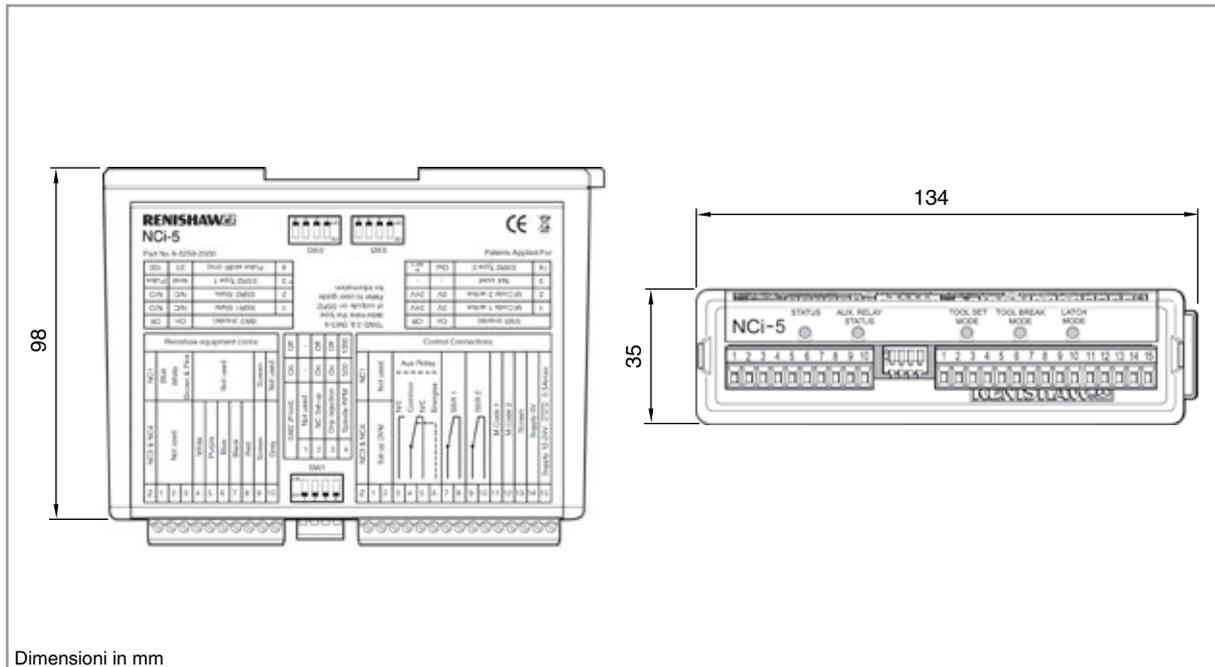


Vantaggi e funzioni principali:

- Guida DIN montata all'interno del vano del controllo della macchina utensile
- Montaggio alternativo tramite due viti
- Uscita SSR per maggiore semplicità di configurazione
- I LED diagnostici forniscono indicazioni sullo stato del sistema
- La modalità antigoccia elimina i falsi trigger



Dimensioni



Specifiche di NCI-6

Applicazione principale	L'interfaccia NCI-6 elabora i segnali provenienti dalle unità NC4 o NC4+ Blue e li converte in un'uscita SSR (relè a stato solido) senza tensione che viene trasmessa al controllo della macchina utensile.
Tensione di alimentazione	Da 11 Vcc a 30 Vcc
Corrente di alimentazione	NC4 o NC4+ Blue connesso: 120 mA @ 12 V, 70 mA @ 24 V
Segnale in uscita	Due uscite a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabili su Normalmente aperto o Normalmente chiuso. Un'uscita può essere configurata a livello, oscillante o a impulsi (l'ampiezza degli impulsi può essere 20 ms o 100 ms).
Relè ausiliario	Relè ausiliario per la condivisione dello skip con una sonda a mandrino o per controllare la trasmittente in modo separato dal ricevitore. In alternativa, può essere utilizzato per azionare un solenoide per il getto d'aria oppure un dispositivo ausiliario.
Protezione elettrica	Fusibile resettabile da 0,5 A. Per resettare, disconnettere l'alimentazione e provocare un errore, quindi rialimentare l'unità.
Protezione ingresso/uscita	Le uscite SSR sono protette da fusibili ripristinabili da 50mA. L'uscita del relè ausiliario è protetta da un fusibile ripristinabile da 200 mA. Per resettare, disconnettere l'alimentazione e provocare un errore, quindi rialimentare l'unità.
Tempo di risposta	Le elettroniche del sistema rilevano se il fascio laser è bloccato entro 9 µs.
LED di diagnostica	Stato del fascio, modalità latch, modalità di verifica integrità utensile ad alta velocità, relè ausiliario, Presetting utensile (modalità 1), Presetting utensile (modalità 2), ampiezza impulso.
Modalità operative	Modalità di verifica dell'integrità dell'utensile ad alta velocità. Modalità di misura: presetting utensile - modalità 1. Presetting utensile - modalità 2. Modalità latch: per la verifica del profilo e del tagliante. Modalità antigoccia: respinge le gocce di refrigerante che attraversano il fascio.
Montaggio	Guida DIN. Montaggio alternativo mediante viti.
Limiti di temperatura	In funzione: da 5° a 55°C. In magazzino: da -25° a 70° C.
Durata	Testato su >1 milione di cicli di accensione/spegnimento.
Dimensioni	Dimensioni compatte: 134 × 107,6 × 34,6 mm.

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/nci-6.

TSI 2 e TSI 2-C

Le interfacce TSI 2 e TSI 2-C elaborano i segnali fra i bracci di presetting utensili HPRA e HPPA e il controllo della macchina utensile.

L'interfaccia TSI 2 è stata sviluppata per l'uso con tutti i controllo standard alimentati a +24 Vcc, come ad esempio Fanuc e Siemens.

Per i controlli che non utilizzano un'alimentazione standard a +24 Vcc (ad esempio Okuma e HAAS), si consiglia di ricorrere al modello TSI 2-C. TSI 2 dispone di uscite SSR configurabili che possono essere facilmente integrate in qualsiasi controllo che non richiede un'alimentazione a +24 V

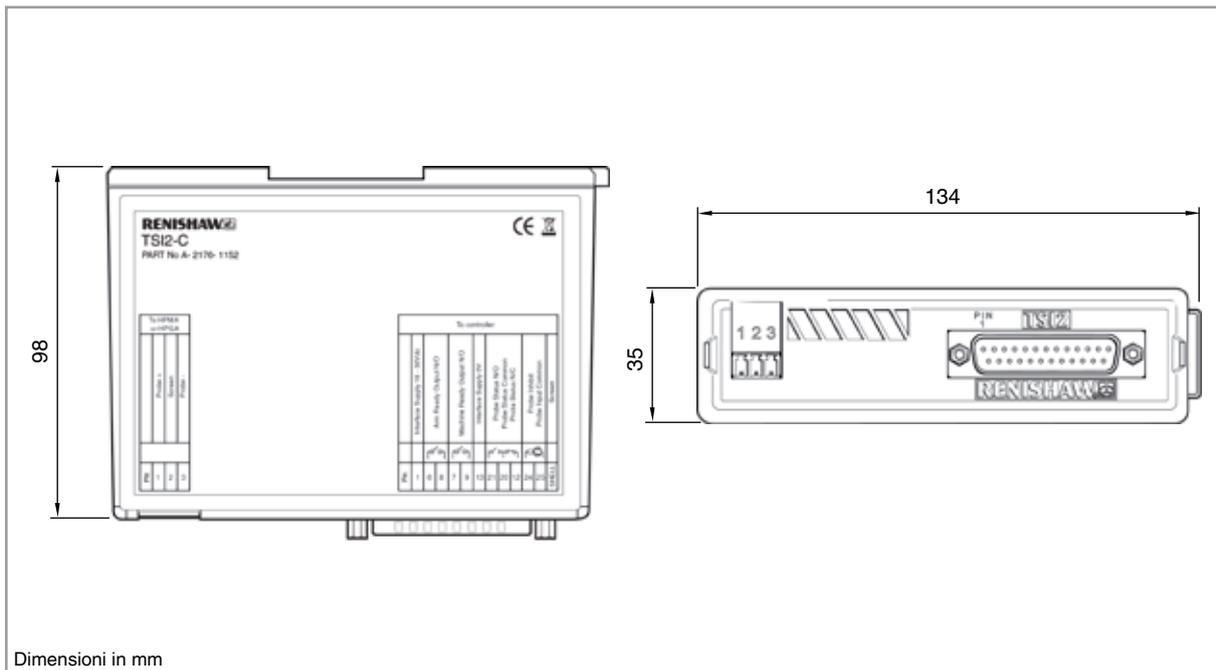


Vantaggi e funzioni principali:

- Guida DIN montata all'interno del vano del controllo della macchina utensile
- Meccanismo di posizionamento "Easy fit"
- Uscita SSR per maggiore semplicità di configurazione (solo TSI 2-C)
- Il filtro antivibrazioni riduce i falsi trigger causati dalle vibrazioni della macchina



Dimensioni



Specifiche di TSI 2 e TSI 2-C

Variante	TSI 2	TSI 2-C
Applicazione principale	Le interfacce TSI 2 e TSI 2-C elaborano i segnali fra i bracci di presetting utensili HPRA e HPPA e il controllo della macchina utensile.	
Tipo di trasmissione	Via cavo	
Numero di sonde per sistema	Uno	
Sonde compatibili	HPRA e HPPA	
Schermo	Connettere l'estremità libera del cavo alla messa a terra della macchina ("centro stella").	
Tensione di alimentazione	Da 18 a 30 Vcc	
Corrente di alimentazione	$I_{max} = 50 \text{ mA}$ (correnti di carico in uscita escluse)	$I_{max} = 120 \text{ mA}$
Segnali in uscita	Stato sonda, Macchina pronta, Braccio pronto Unipolare attivo alto (non configurabile). Non compatibile con TTL.	Stato della sonda Uscita a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabile su Normalmente aperto o Normalmente chiuso, compatibile con ingressi TTL. Macchina pronta, Braccio pronto Uscita a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, compatibile con ingressi TTL.
Protezione ingresso/uscita	Alimentazione protetta con fusibile.	Alimentazione protetta con fusibile ripristinabile. Uscite protetta con fusibili.
Segnale in ingresso	Inibizione Ingressi di selezione sonda Pull down interno (2k4) ATTIVO ALTO	Inibizione Pull down interno (2k4) ATTIVO ALTO
Uscite standard	Stato sonda (nessun complemento) Segnali per la conferma della posizione (Macchina pronta e Braccio pronto)	
Filtro antivibrazione sonda	Il circuito di ritardo di attivazione (6,5 ms) può essere attivato invertendo i collegamenti dei cavi marrone e bianco alla TSI 2 (PL2-1 e PL2-3).	
Montaggio	Montaggio su guida DIN.	
Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +60 °C	

TSI 3 e TSI 3-C

Le interfacce TSI 3 e TSI 3-C elaborano i segnali fra i bracci motorizzati di presetting utensili HPMA e HPGA e il controllo della macchina utensile.

L'interfaccia TSI 3 è stata sviluppata per l'uso con tutti i controllo standard alimentati a +24 Vcc, come ad esempio Fanuc e Siemens.

Per i controlli che non utilizzano un'alimentazione standard a +24 Vcc (ad esempio Okuma e HAAS), si consiglia di ricorrere al modello TSI 3-C. TSI 2 dispone di uscite SSR configurabili che possono essere facilmente integrate in qualsiasi controllo che non richiede un'alimentazione a +24 V.

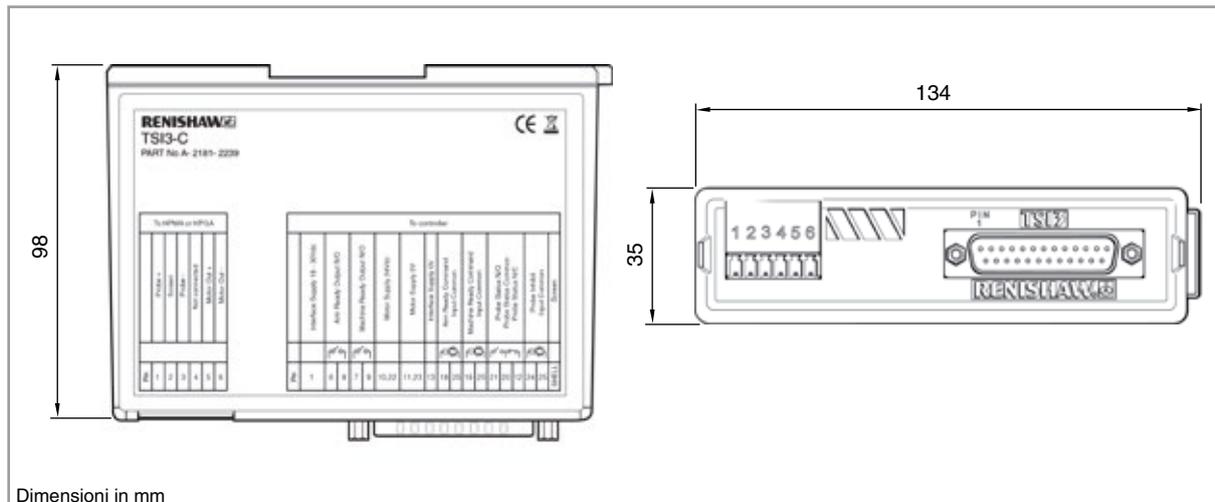


Vantaggi e funzioni principali:

- Guida DIN montata all'interno del vano del controllo della macchina utensile
- Meccanismo di posizionamento "Easy fit"
- Uscita SSR per maggiore semplicità di configurazione (solo TSI 3-C)
- Il filtro antivibrazioni riduce i falsi trigger causati dalle vibrazioni della macchina



Dimensioni



Dimensioni in mm

Specifiche di TSI 3 e TSI 3-C

Variante		TSI 3	TSI 3-C
Applicazione principale		Le interfacce TSI 3 e TSI 3-C elaborano i segnali fra i bracci motorizzati di azzeramento utensili HPMA e HPGA e il controllo della macchina utensile.	
Tipo di trasmissione		Via cavo	
Numero di sonde per sistema		Uno	
Sonde compatibili		HPMA e HPGA	
Schermo		Connettere l'estremità libera del cavo alla messa a terra della macchina ("centro stella").	
Tensione di alimentazione	Interfaccia	Da 18 a 30 Vcc	
	Motore	24 Vcc + 20% -10%	
Corrente di alimentazione	Interfaccia	$I_{max} = 100 \text{ mA}$ (correnti di carico in uscita escluse)	$I_{max} = 140 \text{ mA}$
	Motore	$I_{max} = 2,5 \text{ A}$ per 4 s (stallo nel caso peggiore)	$I_{max} = 2,5 \text{ A}$ per 4 s (stallo nel caso peggiore)
Segnali in uscita		Stato sonda, Macchina pronta, Braccio pronto Unipolare attivo alto (non configurabile). Non compatibile con TTL.	Stato della sonda Uscita a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabile su Normalmente aperto o Normalmente chiuso, compatibile con ingressi TTL. Macchina pronta, Braccio pronto Uscita a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, compatibile con ingressi TTL.
Protezione ingresso/uscita		Alimentazione protetta con fusibile. Alimentazione motore protetta con fusibile ripristinabile.	Alimentazione protetta con fusibile ripristinabile. Alimentazione motore protetta con fusibile ripristinabile Uscite protetta con fusibili.
Segnale in ingresso		Inibizione, comando di braccio pronto Comando di macchina pronta Ingressi di selezione sonda Pull down interno (2k4) ATTIVO ALTO	Inibizione, comando di braccio pronto Comando di macchina pronta Pull down interno (2k4) ATTIVO ALTO
Uscite standard		Stato sonda (nessun complemento) Segnali di conferma della posizione (Macchina pronta e Braccio pronto)	
LED di diagnostica		N/D	LED di stato motore LED di stato braccio
Montaggio		Montaggio su guida DIN.	
Temperatura di funzionamento		Da +5 °C a +60 °C	

Per ulteriori informazioni e per ottenere assistenza in caso di problemi relativi ad applicazioni e prestazioni, contattare Renishaw oppure visitare www.renishaw.it/tsi3



Stili

L'importanza degli stili	7-2
Guida alle best practice	7-2
Opzioni e accessori	7-3

L'importanza degli stili

Una corretta misura dipende in larga misura dalla capacità dello stilo di accedere a un elemento del pezzo e di mantenere la precisione sul punto di contatto. Renishaw ha messo a frutto la propria esperienza nel campo della progettazione di sonde e stili per sviluppare una gamma articolata di stili per macchine utensili che offrono ai clienti la massima precisione possibile.

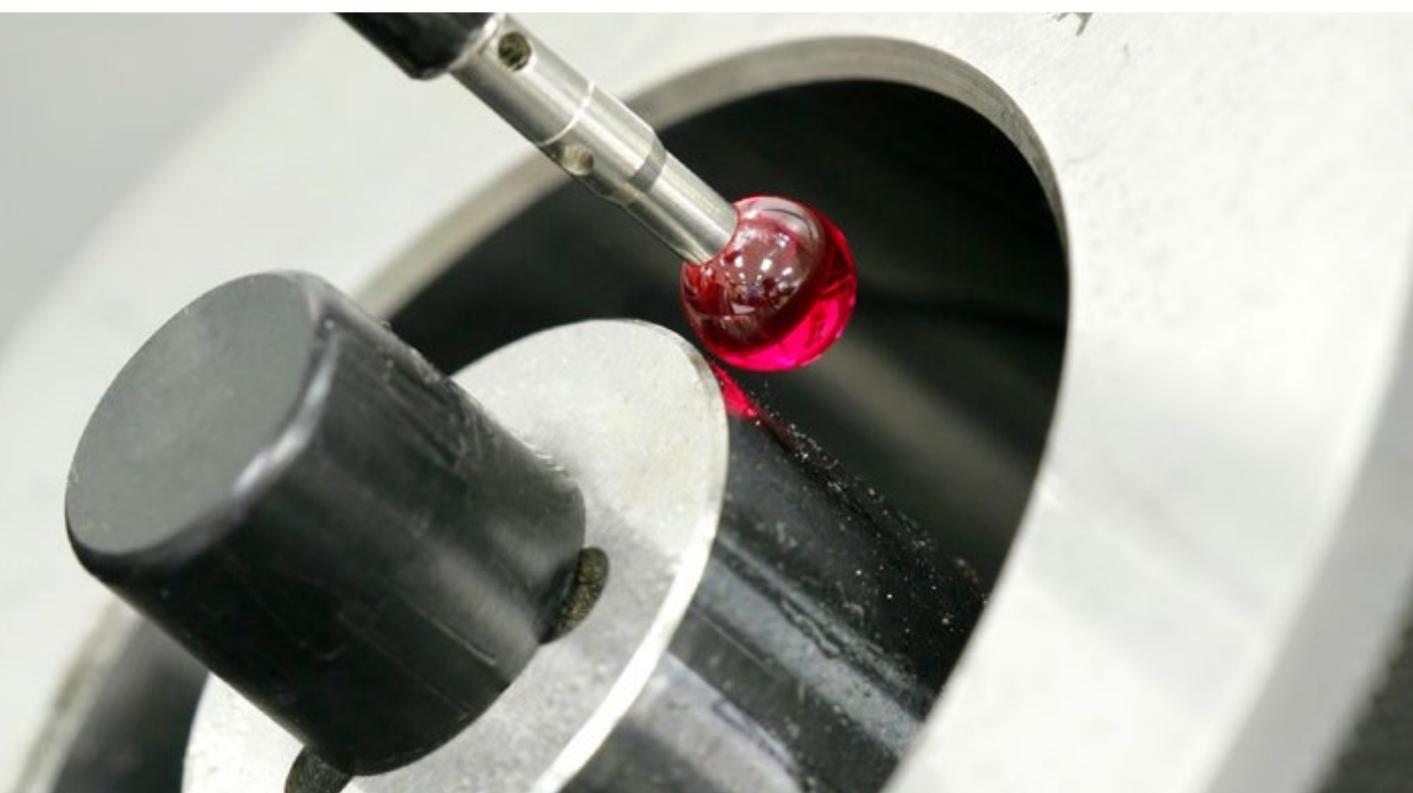
Importante: lo stilo è primo dispositivo a toccare il pezzo ed è quindi vitale che sia in grado di assicurare la massima accuratezza possibile sul punto di contatto.

Guida alle best practice

Le prestazioni di misura possono essere facilmente compromesse da uno stilo con una scarsa rotondità della sfera, una filettatura di scarsa qualità o una forma che provochi un'eccessiva deflessione durante la misura.

Scelta dello stilo più adatto:

- Utilizzare sempre stili quanto più corti e stabili possibile.
 - Nel caso in cui sia indispensabile utilizzare stili lunghi, controllare che possano garantire la stabilità richiesta.
 - Verificare che gli stili utilizzati non abbiano difetti, in particolare nella filettatura e nella zona di innesto. Queste misure servono a garantire un solido montaggio.
 - Controllare che la sonda sia ben fissata.
 - Sostituire gli stili usurati.
 - I componenti hanno una buona stabilità termica? Non trascurare le condizioni ambientali.
 - Quando si crea una configurazione di stili, controllare quali sono le masse consentite dalle specifiche del produttore.
 - Evitare connessioni eccessive o con filettature diverse.
 - Utilizzare il minor numero possibile di componenti separati.
- Si dispone di applicazioni di scansione? Quando si eseguono scansioni di pezzi in alluminio, sfruttare i vantaggi forniti dalle sfere in nitruro di silicio.
 - Utilizzare sfere quanto più grandi possibile.
 - Le sfere di grandi dimensioni operano da filtro meccanico sulla superficie del pezzo di lavoro. Le strutture più fini del pezzo di lavoro vengono spesso ignorate dalle sfere di grandi dimensioni e ciò evita variazioni casuali nelle misure.
 - Gli stili devono essere sempre allineati ad angolo retto (o approssimarsi quanto più possibile ai 90°) rispetto ai piani da misurare. Se si devono misurare piani inclinati e fori angolati, sono disponibili cubi angolari e giunti che consentono di allineare correttamente gli stili.
 - Controllare che la dinamica e la forza di misura siano adatte ai componenti dello stilo. Se si utilizzano stili dallo stelo sottile, ridurre tali valori in modo appropriato.



Opzioni e accessori

Renishaw commercializza stili e accessori di ogni tipo, per soddisfare qualsiasi esigenza applicativa. Tutti i componenti, incluse le sfere degli stili, sono disponibili in molti materiali diversi. Come standard si utilizzano sfere di grado 5, ma si richiama sono disponibili anche sfere di grado 3. Per informazioni sui gradi di sfericità, vedere l'opuscolo informativo sugli *stili di precisione* (codice Renishaw n. H-1000-3304).

Stili dritti

Gli stili dritti sono i più semplici e quelli maggiormente utilizzati. Sono disponibili anche stili dritti con steli rinforzati o rastremati. Questi ultimi garantiscono una maggiore rigidità e sono consigliati nel caso in cui la parte da misurare sia facilmente accessibile. Le sfere degli stili sono prodotte con vari materiali: rubino, nitruro di silicio, zirconio, ceramica o carburo di tungsteno. I portastilo e gli steli vengono realizzati in vari materiali: titanio, carburo di tungsteno, acciaio inox, ceramica e fibra di carbonio.

Applicazione principale:

Elementi semplici con i quali è possibile entrare direttamente in contatto.



Stili a stella

Si tratta di configurazioni a più punte, con stili montati in modo rigido. Le sfere sono di rubino, nitruro di silicio o zirconio. È possibile creare una configurazione personalizzata di stili a stella, utilizzando i centri stilo per montare fino a un massimo di cinque componenti.

Applicazione principale:

Fori e superfici con i quali è possibile entrare direttamente in contatto. Questa configurazione garantisce un'ottima flessibilità, perché la punta è in grado di entrare a contatto con i vari elementi senza richiedere alcun cambio di stilo.



Stili a disco

Questi stili sono "sezioni" di sfere a elevata sfericità e sono disponibili in vari spessori e diametri. I dischi possono essere in acciaio, ceramica o rubino e vengono montati su una spina filettata. Gli stili a disco sono orientabili a 360° e consentono l'aggiunta di uno stilo centrale, caratteristiche che li rendono estremamente flessibili e semplici da usare.

Applicazione principale:

Utilizzati per ispezionare elementi che potrebbero risultare inaccessibili agli stili a stella, come ad esempio rientranze e scanalature all'interno di fori. L'ispezione tramite il "bordo sferico" di un disco semplice equivale a ispezionare l'elemento con "l'equatore" di una sfera di grandi dimensioni. Tuttavia, solo una minima parte della superficie della sfera entra effettivamente a contatto dell'elemento e, per tale ragione, i dischi più sottili richiedono un allineamento angolare che garantisca un contatto corretto con l'elemento da ispezionare.



Stili orientabili

Includono un morsetto che consente di regolare l'angolazione degli stili.

Applicazione principale:

Superfici inclinate e fori angolari. Questa configurazione risulta molto flessibile e consente di entrare a contatto con elementi diversi, senza bisogno di cambiare stilo.



Stili cilindrici

Gli stili a cilindro possono essere in carburo di tungsteno, rubino o ceramica.

Applicazione principale:

Misura di lamine metalliche, componenti pressati e pezzi di lavoro sottili, quando i normali stili a sfera non riescono a entrare adeguatamente in contatto. Inoltre, gli stili cilindrici consentono di ispezionare elementi filettati e di individuare il centro di fori filettati. I cilindri a sfera consentono una completa impostazione del riferimento e l'ispezione nelle direzioni X, Y e Z, nonché l'esecuzione dell'ispezione della superficie.



Stili semisferici in ceramica

L'ampio diametro effettivo della sfera e il peso ridotto degli stili semisferici assicurano una serie di vantaggi operativi rispetto alle configurazioni più tradizionali.

Applicazione principale:

Misura di elementi e fori profondi. Anche adatto per contatti con superfici ruvide, perché l'ampiezza del diametro consente di filtrare in modo meccanico le rugosità.



Accessori

Gli accessori sono utili per adattare i componenti della sonda in modo più preciso per attività di misura specifiche. Renishaw commercializza una vastissima gamma di accessori, descritti in dettaglio nel nostro catalogo. Per maggiori dettagli, vedere le specifiche tecniche di *stili e accessori* (codice Renishaw n. H-1000-3200).

Corpi e cubi

Possono essere combinati per creare configurazioni specifiche di stili.

Giunti

Consentono l'allineamento angolare della sonda per contatti verticali su superfici di lavoro inclinate o fori angolari.

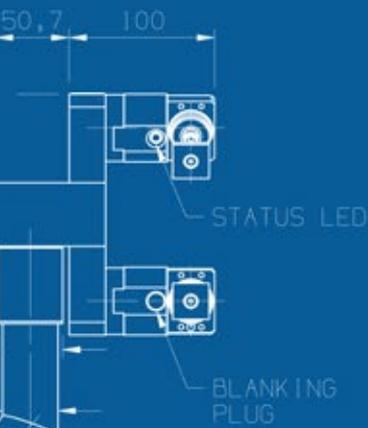
Per maggiori informazioni sulla gamma completa di stili Renishaw, sui design personalizzati e su tutti gli altri servizi disponibili, visitare la pagina www.renishaw.it/styli



Soluzioni personalizzate

8-1

Soluzioni personalizzate 8-2



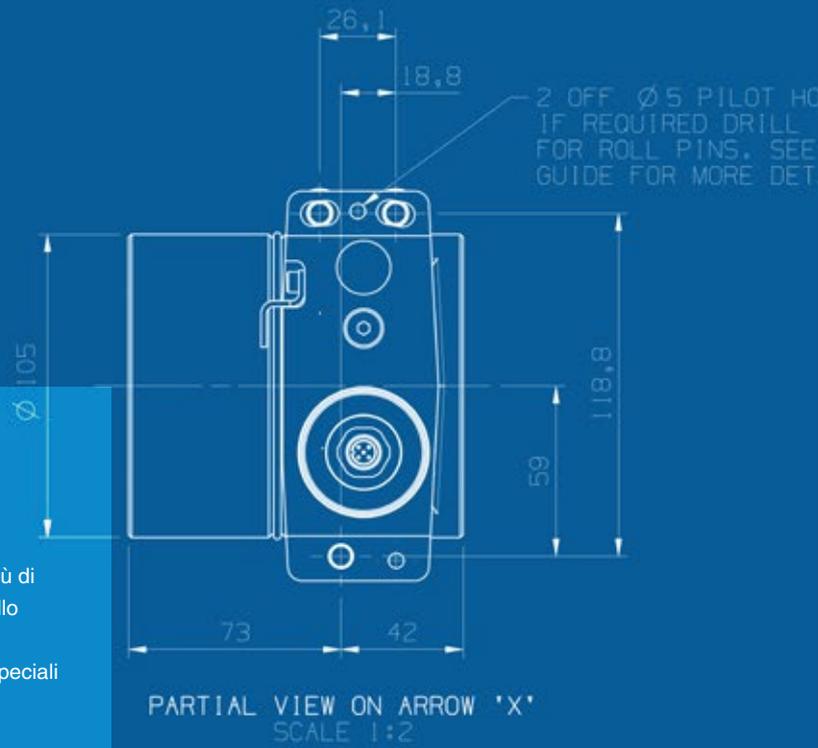
Soluzioni personalizzate

Il nostro reparto dedicato ai prodotti personalizzati opera da più di 30 anni presso la nostra sede principale e ha acquisito un livello di esperienza che non teme rivali nella creazione di prodotti di ispezione e accessori personalizzati, che spaziano dagli stili speciali fino a sistemi di ispezione completi.

Offriamo consulenze tecniche e applicative, nonché servizi di progettazione per trovare soluzioni a qualsiasi esigenza, anche per produzioni singole o in volumi limitati, assicurando tempi di consegna rapidi, una documentazione dettagliata e schemi tecnici destinati al cliente.

Negli ultimi cinque anni abbiamo progettato e realizzato oltre 4.000 stili speciali, 500 bracci di presetting utensili fatti su misura, 200 kit di retrofit per macchine specifiche, 100 coni e adattatori, numerosi sistemi specializzati di ispezione e tantissimi componenti, interfacce, kit di calibrazione e accessori.

Tutti i prodotti personalizzati Renishaw sono costruiti artigianalmente con gli stessi livelli di qualità dei prodotti standard e sono protetti dalla straordinaria rete Renishaw di assistenza globale.



GENERALLY	3rd ANGLE PROJECTION	TITLE HPMA INST KIT	
AND ARE DESPATCH.		MATERIAL TYPE CODE	MATERIAL
	DO NOT SCALE		



Costruzione e ispezione



Installazione e funzionamento

// La rapidità con cui Renishaw ha effettuato la consegna ha reso il nostro cliente talmente soddisfatto che ha richiesto un preventivo per due bracci aggiuntivi. Non so dire quante volte Renishaw è riuscita a superare ogni nostra aspettativa, creando il prodotto perfetto per soddisfare le nostre esigenze. Lavorare con Renishaw è sempre un grande piacere. //

CNC Engineering Inc (USA).

Per maggiori informazioni sulle nostre soluzioni personalizzate, contattare Renishaw o visitare www.renishaw.it/custom-solutions

Renishaw S.p.A.

Via dei Prati 5,
10044 Pianezza
Torino, Italia

T +39 011 966 10 52
F +39 011 966 40 83
E italy@renishaw.com

www.renishaw.it

RENISHAW 
apply innovation™

**Per maggiori dettagli su Renishaw nel mondo, contattate il sito
Web principale all'indirizzo www.renishaw.it/contattateci**

LIMITAZIONE DI RESPONSABILITÀ

RENISHAW HA COMPIUTO OGNI RAGIONEVOLE SFORZO PER GARANTIRE CHE IL CONTENUTO DEL PRESENTE DOCUMENTO SIA CORRETTO ALLA DATA DI PUBBLICAZIONE, MA NON RILASCI ALCUNA GARANZIA CIRCA IL CONTENUTO NE LO CONSIDERA VINCOLANTE. RENISHAW DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ, DI QUALSIVOGLIA NATURA, PER QUALSIASI INESATTEZZA PRESENTE NEL DOCUMENTO.