

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Solo un giorno, per la misura e la Compensazione volumetrica di una macchina utensile a 5 assi di grandi dimensioni, per mezzo del Metodo Vettoriale e del Laser Doppler.

www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl 

Basterà ????

www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Sistema di misura per macchine di Grosse dimensioni

MCV-5000



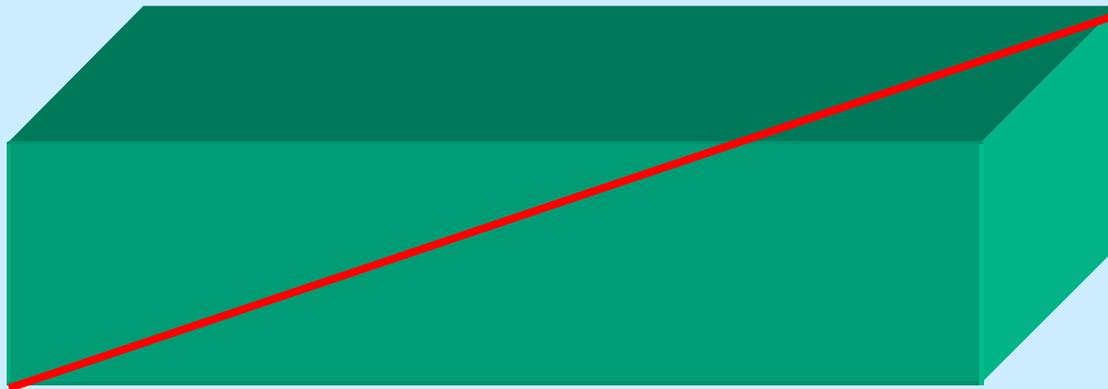
www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

ISO 230-6

Misura volumetrica Diagonale

Misura lungo le diagonali



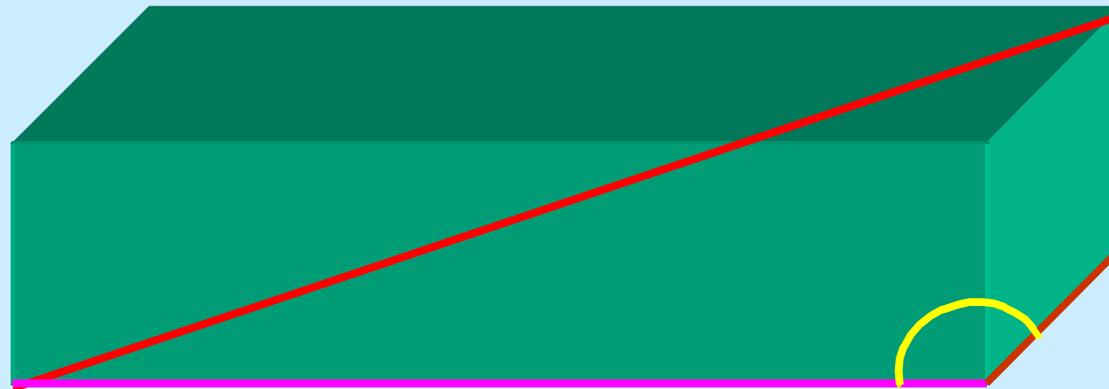
www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Se la diagonale è corretta

anche le componenti sono corrette

Lunghezze, angoli rettilineità, rotazioni

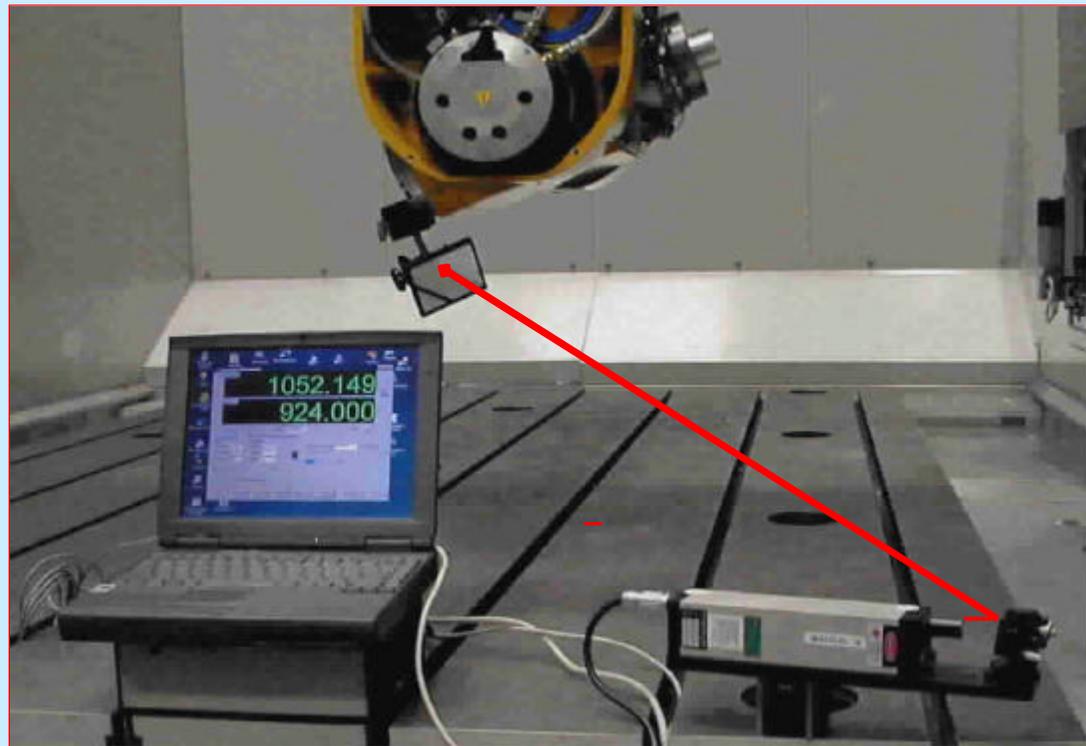


www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Misura diagonale per passi sequenziali

Misura di 12
componenti
dell'errore
con 4 misure
volumetrico
diagonali



www.optodyne.com

Misura sequenziale per passi

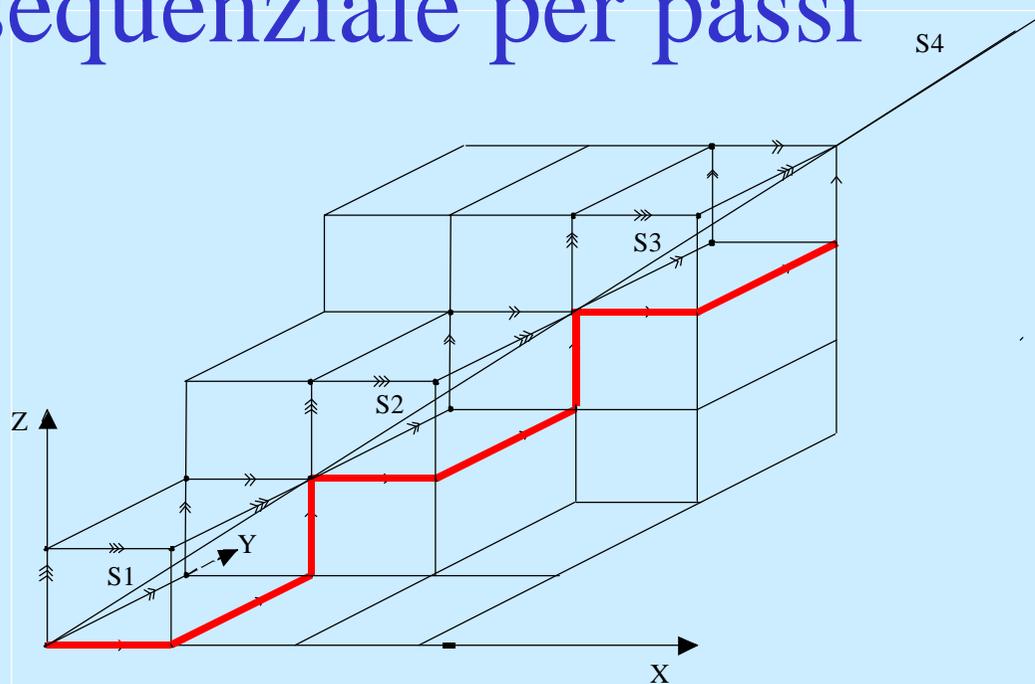


Diagramma della misura sequenziale per passi
Sequenze S1-S2-S3

Misura sequenziale per passi

Dopo l'esecuzione di 4 misure diagonali si ottengono:

N°3 diagrammi di errore lineare asse X,Y,Z

N°6 diagrammi di errore di rettilineità (2 ogni asse)

N°3 errori di squadra

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Misura diagonale per passi della parte centrale della macchina

in **NERO** Volume di lavoro e singoli volumi lungo i cui spigoli si muove lo specchio bersaglio.

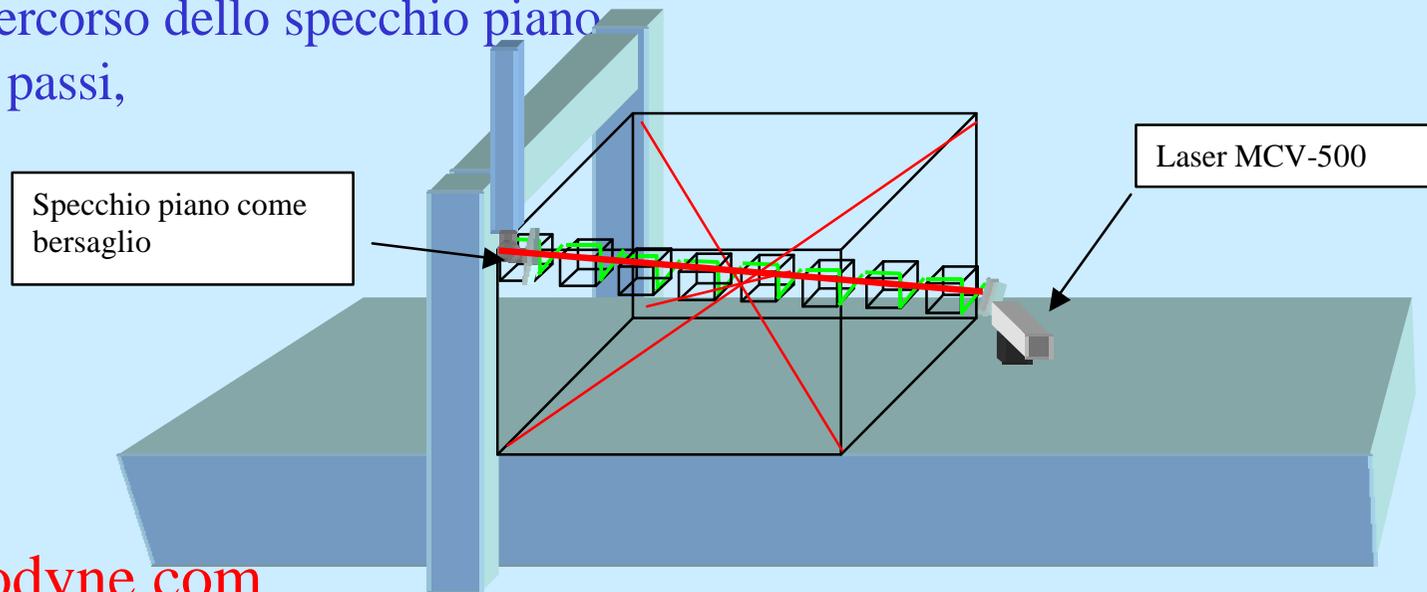
in **ROSSO** le diagonali del volume di lavoro e allineamento raggio Laser

in **VERDE** il percorso dello specchio piano o diagonale per passi,

muove un asse

per volta

in sequenza.



OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Misura di posizionamento volumetrico per una sezione centrale di macchina per mezzo del metodo Vettoriale.

la misura viene effettuata in un volume compreso tra 1200mm
2400mm e 1500mm **DUE ORE SCARSE**

MISURA VOLUMETRICA VETTORIALE ASSI X, Y, Z						
fase	tipo di operazione	lunghezza L.	passo	n. passi	tempo s.	t.tot min
1	1° Diagonale ppp -nnn a passi	4734		181	600+5xp	25
2	2° Diagonale pnp -nnp a passi	4734		181	600+ 5xp	25
3	3° Diagonale ppn -nnp a passi	4734		181	600+5xp	25
4	4° Diagonale npp -pnn a passi	4734		181	600+ 5xp	25
5	Processamento dati					10
6	Tempo totale fermo macchina per la misuravolumetrica Vettoriale,				minuti	110

www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

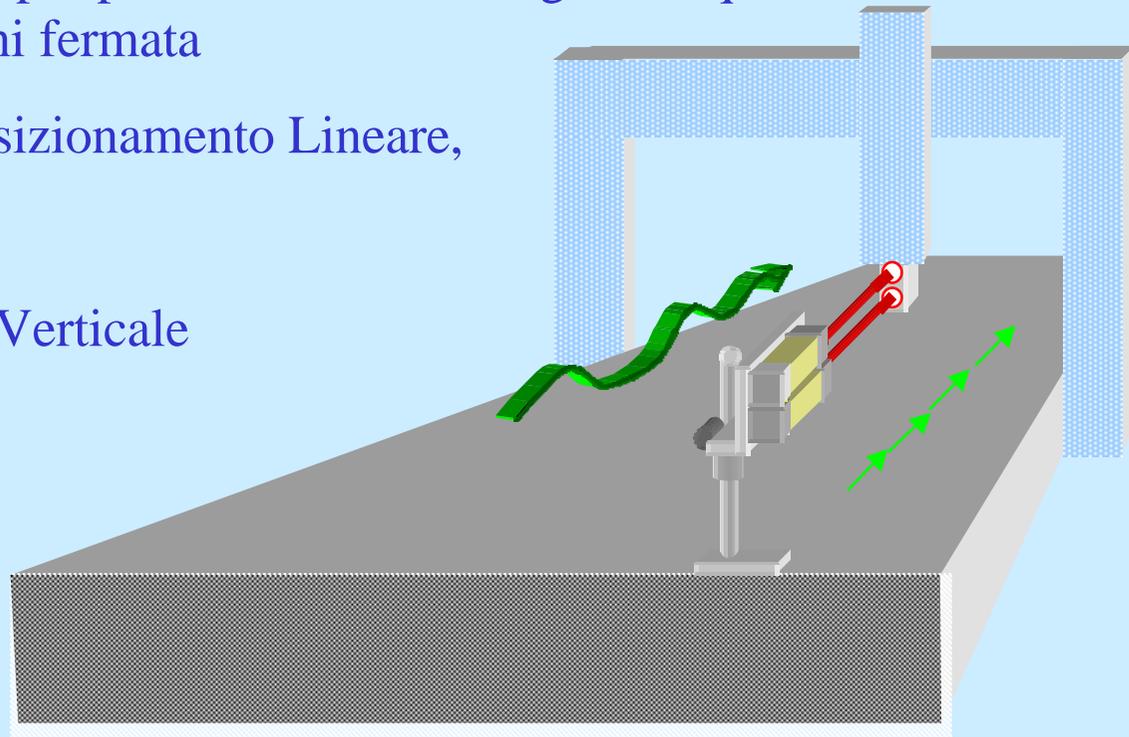
Calibrazione dell'asse lungo X

Allineamento del laser doppio parallelo all'asse X, lo specchio doppio verticale. Movimento per passi, i dati laser vengono acquisiti automaticamente ad ogni fermata

Si misura: Errore di posizionamento Lineare,

Angolo di Beccheggio

si Calcola : Rettilinearità Verticale



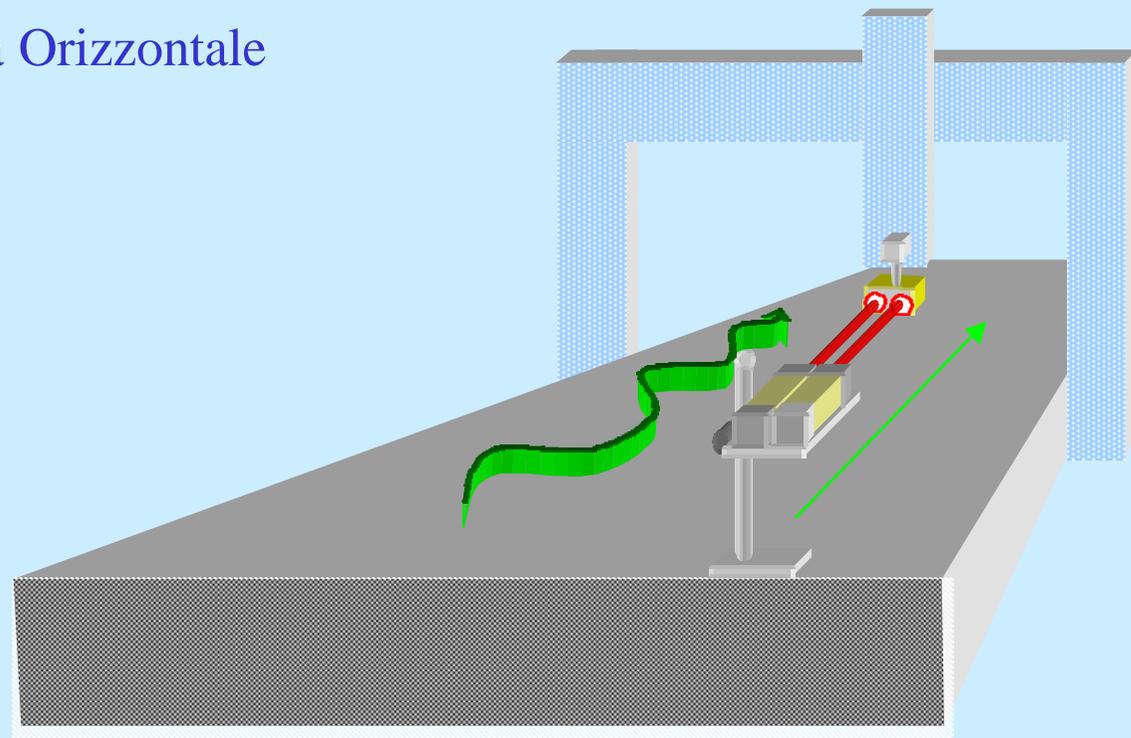
OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Allineamento del laser doppio parallelo all'asse X

Movimento continuo e acquisizione dati laser al volo

Si misura: Angolo di Imbardata

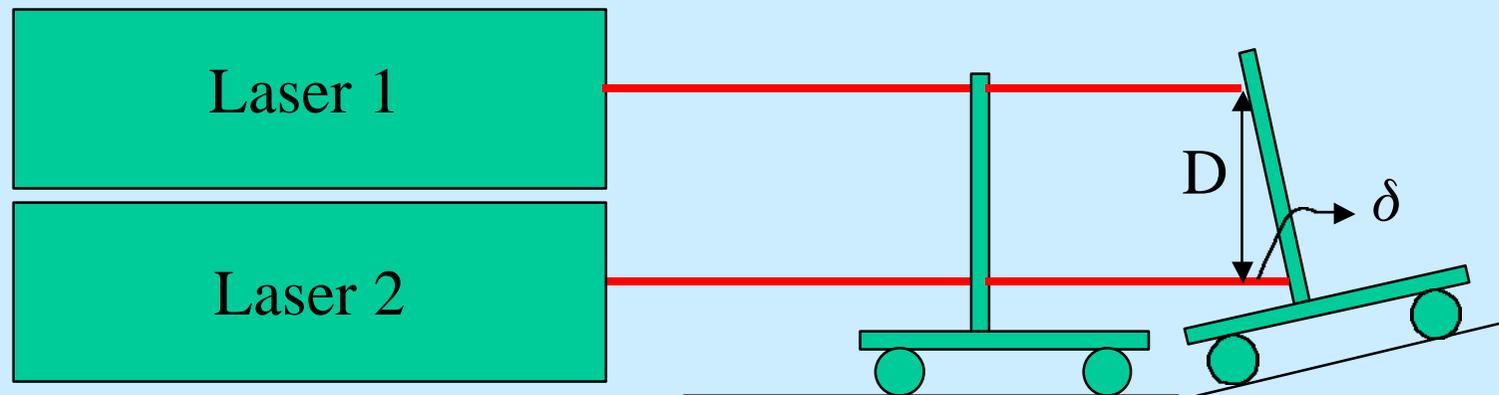
si Calcola : Rettilineità Orizzontale



www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Doppio laser, misura di due distanze a separazione costante
Si misura la posizione e la deviazione angolare,
Per integrazione si può calcolare la rettilineità



$$\Delta / D = \text{Angolo (rad.)}$$

D

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Misura asse X

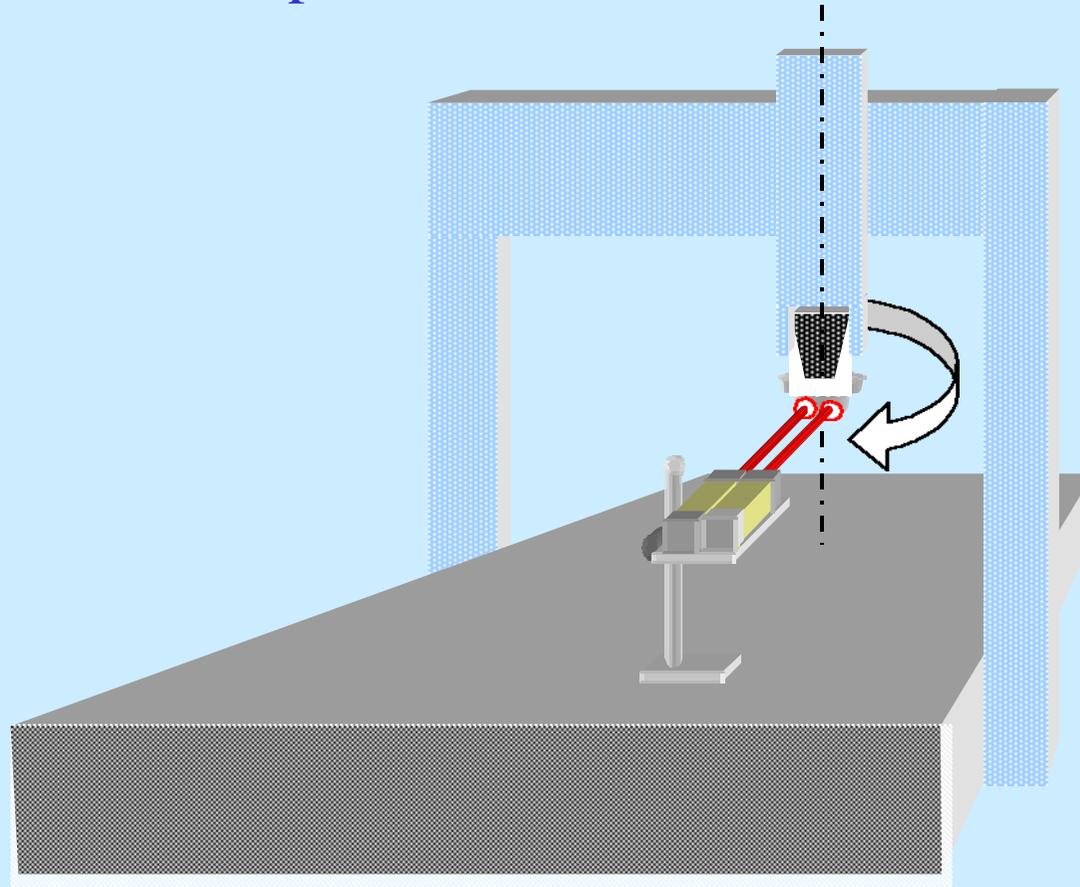
L'asse X è lungo 13 000 mm e viene misurato ed in accordo con i suggerimenti della norma UNI ISO 230-2 (febbraio 2001) par. 4.3.3 che indica un passo $P=250\text{mm}$ per corse superiori a 2000mm.

MISURA ASSE X						
fase	tipo di operazione	lunghezza	l. passo	n. passi	tempo s.	t.tot min
1	1° passata a passi	13000	250mm	104	420+ 8xp	21
2	2° passata continua(on-the-fly)	13000			180+180	6
3	Processamento dati					5
6	Tempo totale fermo macchina per la misura asse X				minuti	32

OPTODYNE Laser Metrology srl

asse Rotante C

Misura di precisione di posizionamento asse Rotante C

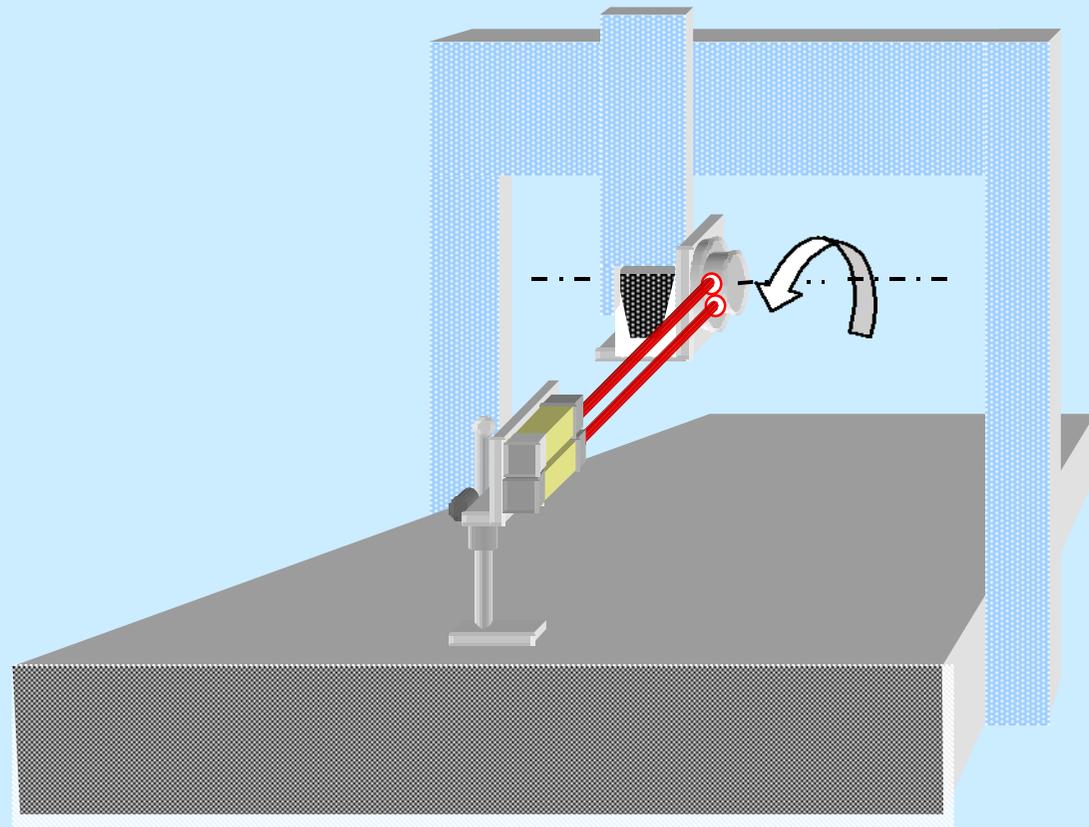


www.optodyne.com

OPTODYNE Laser Metrology srl

asse Rotante A

Misura di posizionamento asse Rotante A



www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Misura dell'errore angolare dell'asse C e dell'asse A

Con tavola rotante a movimento motorizzato a passi di 10 gradi nei due sensi di rotazione e con una ripetizione di 3 volte per l'analisi statistica.

MISURA per compensazione assi rotanti						
fase	tipo di operazione	lunghez za	l. passo	n. passi	tempo s.	t.tot min
1	Misura asse A , 3 ripetizioni	360	10	132	600+ 8xp	28
2	Misura asse C, 3 ripetizioni	220	10	216	600+ 8xp	39
3	Processamento dati					10
Tempo totale fermo macchina per la compensazione e la verifica assi rotanti						77

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

calibrazione testa
rotante

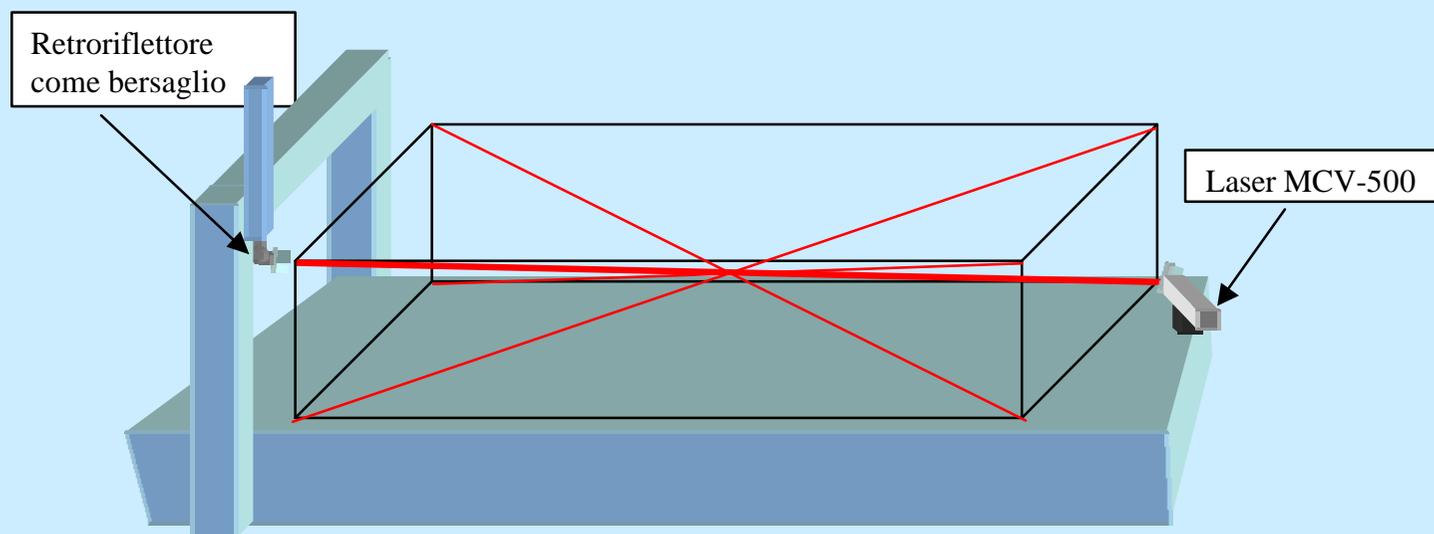


www.optodyne.com

Verifica di prestazione volumetrica in accordo con ISO 230-6

In **NERO** Volume di lavoro

In **ROSSO** diagonali del volume di lavoro,
allineamento del raggio Laser e percorso del retroriflettore con movimento interpolato
dei 3 assi cartesiani



OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

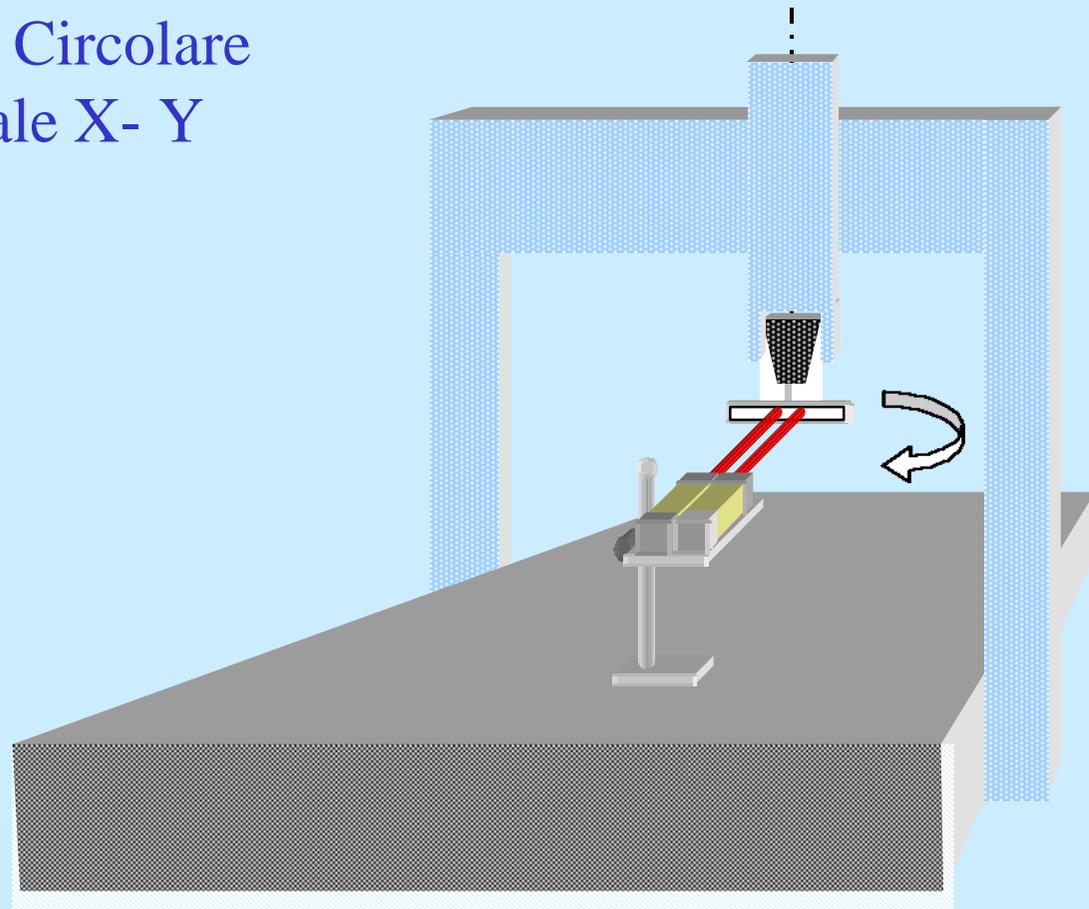
Tempi misura di verifica diagonale
10 minuti per asse
Totale 40 minuti

www.optodyne.com

OPTODYNE Laser Metrology srl

Ballbar orizzontale

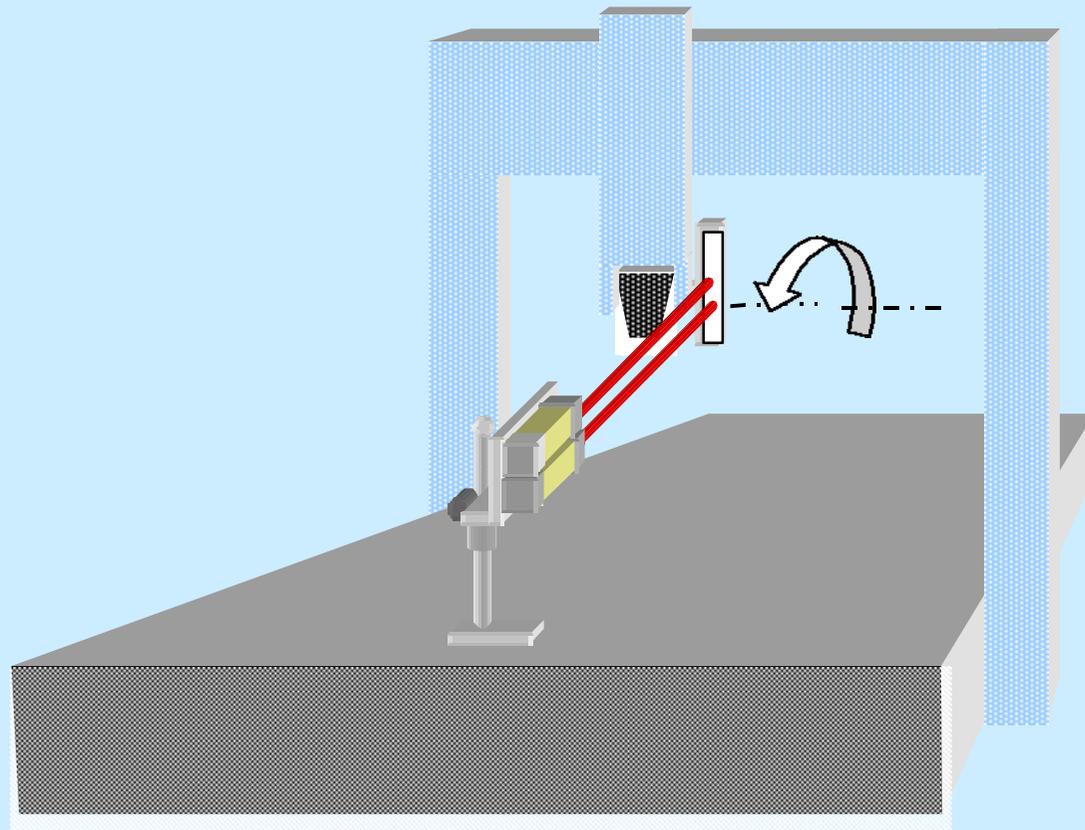
Verifica di contornatura Circolare
e lineare piano orizzontale X- Y



www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

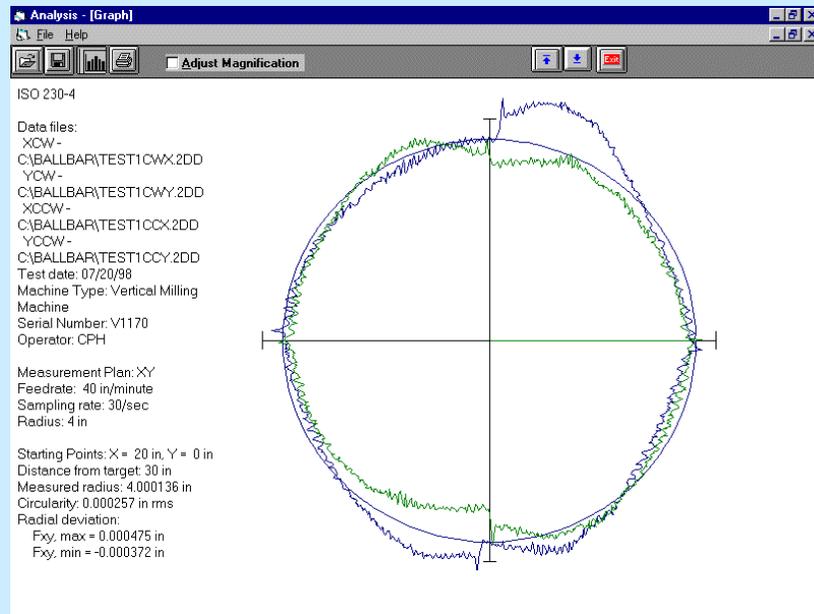
Verifica di contornatura Circolare
e lineare piano verticale x-Z



www.optodyne.com

OPTODYNE

Laser Metrology srl

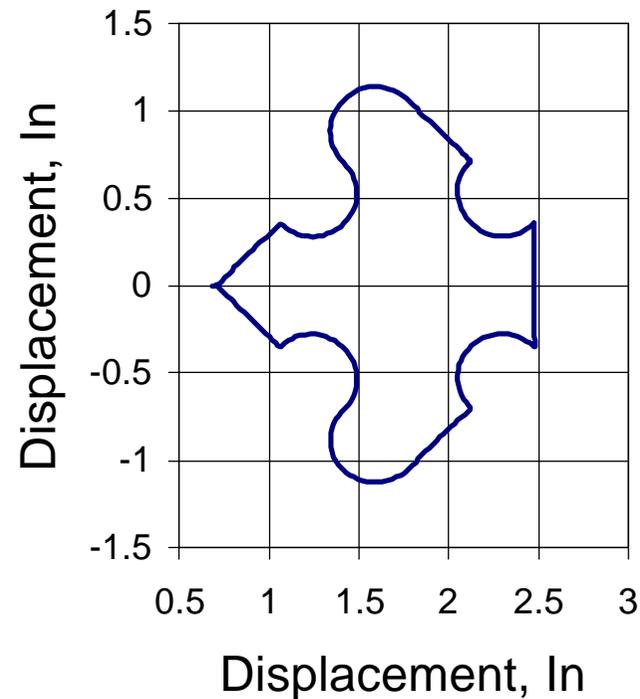


Laser Ball-bar o

Diamond shape

www.optodyne.com

Diamond shape linear & circular interpolation



OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Verifica della contornatura circolare assi XY -XZ e -YZ

verifica contornatura circolare				
fase	tipo di operazione	Nr. acquisizioni	tempo s.	t.tot min
	1 misura asse X	2	300+30x 2	6
	2 misura asse Y	2	300+30x 2	6
	3 misura asse Z	2	300+30x 2	6
	4 Processamento dati			10
Tempo totale fermo macchina per la verifica di coordinamento dinamico				28

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Conclusioni

Il tempo necessario per la compensazione di una macchina utensile 5 assi con asse X di 13m è di 5 ore e mezzo,

considerando che non sempre è possibile evitare tempi morti, si può prevedere che è possibile completare il lavoro in un giorno.

www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl

Misura dinamica di
eccentricità mandrino



www.optodyne.com

OPTODYNE ~~Laser Metrology~~ srl 

www.optodyne.com