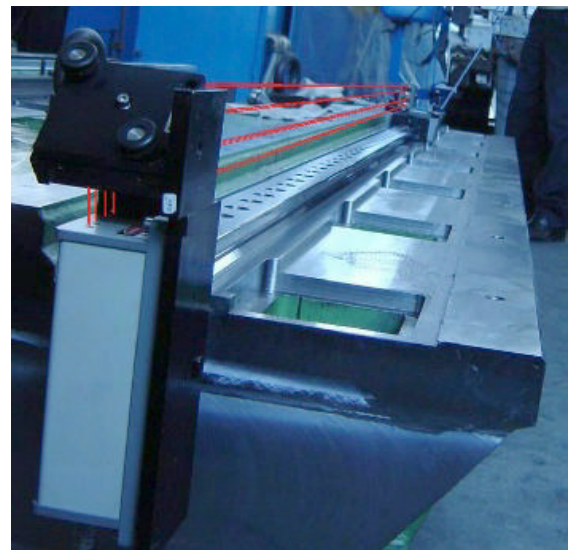
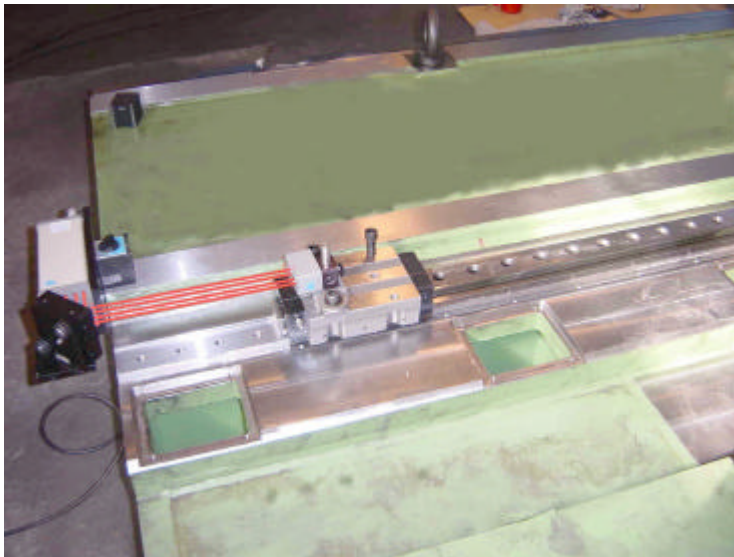


ALLINEAMENTO DI LUNGHE GUIDE A SCORRIMENTO LINEARE

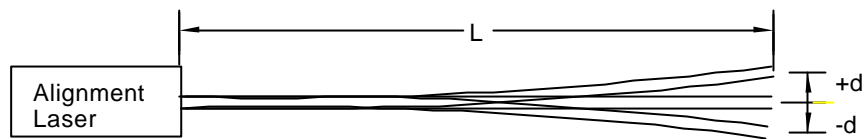
I. Quale è il problema

Nelle macchine di grandi dimensioni con lunghe guide, è necessario allineare le guide in entrambe le direzioni verticale ed orizzontale. Per l'allineamento nella direzione verticale può essere usato un livello elettronico. Per la direzione orizzontale può essere usato un laser con sensore elettronico. Comunque, su guide lunghe, a causa della circolazione dell'aria (turbolenza) e delle variazioni di temperatura a varie altezze (gradiente termico), il raggio laser su lunghe distanze non è più una linea retta.

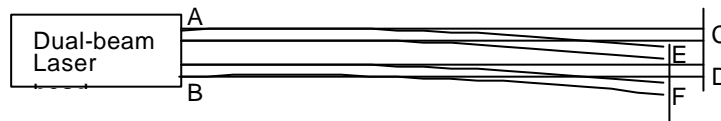


Misura di rettilineità orizzontale (a sinistra) e verticale (a destra) su di una guida montata su di un basamento per macchina utensile per mezzo del laser Doppler Optodyne a doppio raggio.

Le fluttuazioni (wandering) del raggio laser ed il gradiente termico causano un grande errore a distanza elevata. Come è illustrato in Fig. 1, questo spostamento laterale "d" è proporzionale alla distanza "L" e alla forza della turbolenza. Per esempio ad una distanza di 10 m il raggio laser si può muovere per più di 0.5 mm



La fluttuazione d , del raggio laser è proporzionale alla lunghezza L
 Il raggio laser non è rettilineo a causa del gradiente termico



La distanza \overline{AC} - \overline{BD} è uguale alla distanza \overline{AE} - \overline{BF} . Essa non è influenzata
 Dalla fluttuazione o dal gradiente termico

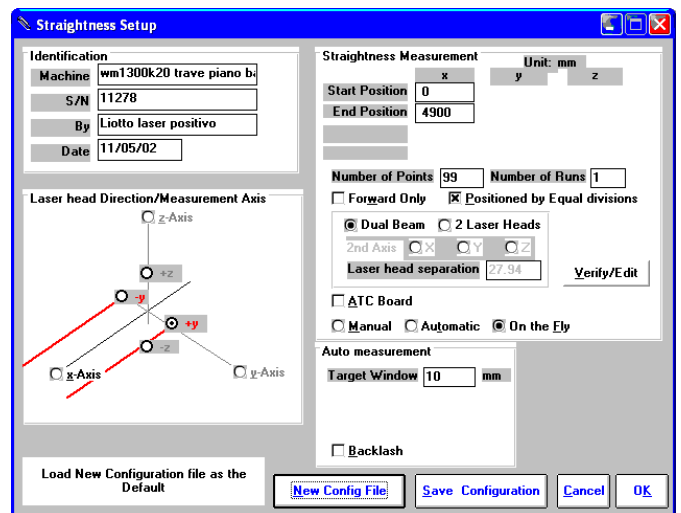
Fig. 1 – Confronto tra un laser di allineamento e un laser a doppio raggio per la misura di rettilineità a lungo raggio.

II. Come LDDM risolve il problema

La misura di rettilineità con LDDM a doppio raggio laser è basata su un differente principio di funzionamento che non è influenzato dalla turbolenza dell'aria. La misura della rettilineità è determinata dall'integrazione delle variazioni angolari durante il percorso. La variazione angolare (del doppio riflettore) è uguale alla differenza di spostamento su i due percorsi diviso per la distanza tra i due specchi retroriflettori. Come illustrato in Fig. 1, il cambiamento angolare è dato dal percorso "AC" meno il percorso "BD" diviso per la distanza tra i due retroriflettori. Si può notare che c'è un notevole spostamento laterale dovuto alla turbolenza dell'aria; comunque, come illustrato in Fig. 1, nonostante questo spostamento laterale, la lunghezza dei percorsi "AE" e "BF" è la stessa dei percorsi "AC" e "BD". Quindi la circolazione dell'aria o la fluttuazione del raggio laser non incide sull'angolo misurato e quindi sulla rettilineità calcolata.

III. Come funziona

Per prima cosa montare il laser LDDM a doppio raggio ad una delle estremità delle guide e montare il retroriflettore sulla slitta. Allineare il raggio laser per essere parallelo alle guide e posizionare il doppio-retroriflettore in modo che il raggio riflesso rientri nelle aperture di ricezione. Far partire il software Windows™ sul computer portatile e fare click sull'icona "Optodyne". Il menu principale apparirà sullo schermo. Fare click sul bottone "Straightness Display", lo schermo visualizzerà la posizione del riflettore e la rettilineità, mentre nella parte inferiore destra dello schermo è visualizzato il diagramma della rettilineità.



Schermo di preparazione alla misura del software LDDM

Introdurre per prima cosa i dati di incremento, offset, posizione finale e il valore di corsa totale della slitta. Quindi muovere il retroriflettore sulla posizione di partenza e fare click sul bottone "start". Muovere il doppio retroriflettore lungo la guida, la posizione verrà visualizzata sulla prima linea del visualizzatore e la rettilineità sulla seconda. Muovere il carro avanti ed indietro, ed aggiustare la posizione delle guide per minimizzare la non-rettilineità. Dopo che le guide sono allineate è possibile usare il software per la misura della rettilineità facendo click sul bottone "Straightness" per collezionare la misura di rettilineità da conservare in archivio.

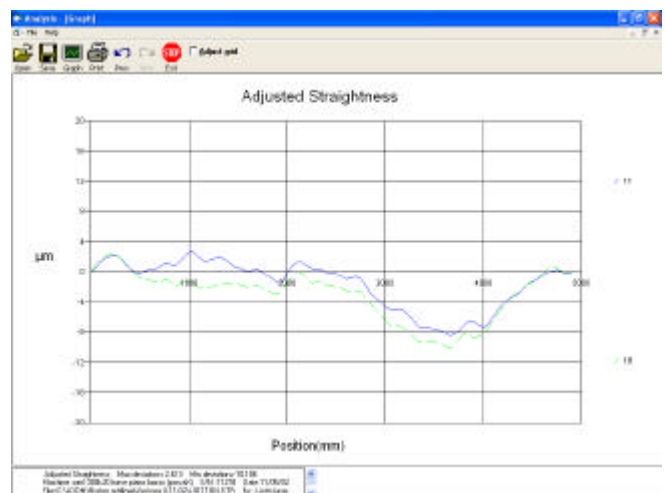


Grafico di una tipica misura di rettilineità di una guida di lunghezza 5 m