

Allineamento di Guide Parallele

I. Quale è il problema?

Nelle macchine di precisione è importante che le guide siano perfettamente parallele. Una guida non parallela, non solo riduce la precisione, ma genera tensioni, giochi stick/slip, ed eccessivo consumo. Un allineamento con laser a sensore a quattro quadranti (quad-detector) e un pentaprisma (squadra ottica) possono essere usati per verificare il parallelismo di due guide. Comunque, in un ambiente ostile come quello di officina, la circolazione dell'aria (turbolenza) ed il gradiente termico possono piegare il raggio laser e ridurre la precisione di una misura.

II. Come LDDM risolve il problema

La misura di rettilineità fatta con un laser di allineamento sfrutta la rettilineità del raggio laser come riferimento. Il raggio laser solo nel vuoto è perfettamente rettilineo. Comunque, in un ambiente di fabbrica, a causa della circolazione dell'aria (turbolenza) e del suo gradiente termico, il raggio laser viene distorto e si riduce la sua rettilineità.

Per definizione, il parallelismo di due guide è la variazione della distanza tra le due guide. Se la distanza rimane costante, le due guide sono veramente parallele. Sulla base di questo principio è possibile usare un sistema laser LDDM a doppio raggio laser tra le due guide. La precisione del misuratore di spostamento è (di) 1 PPM (1 micron / metro), per cui il parallelismo può essere misurato con molta precisione.

III. Come funziona

La caratteristica esclusiva del sistema a doppio raggio LDDMTM (due laser nella stessa custodia), è quella di poter misurare simultaneamente sia lo spostamento lineare sia l'angolo. Al contrario un laser interferometro tradizionale deve cambiare la configurazione delle ottiche per passare dalla misura di spostamento lineare alla misura di angolo.

Per prima cosa montare le testa laser a doppio raggio ad un estremo della guida, un prisma riflettore su di un carro, un secondo prisma ed uno specchio per deviare il raggio di 90° sull'altro carro come illustrato in Fig. 1.

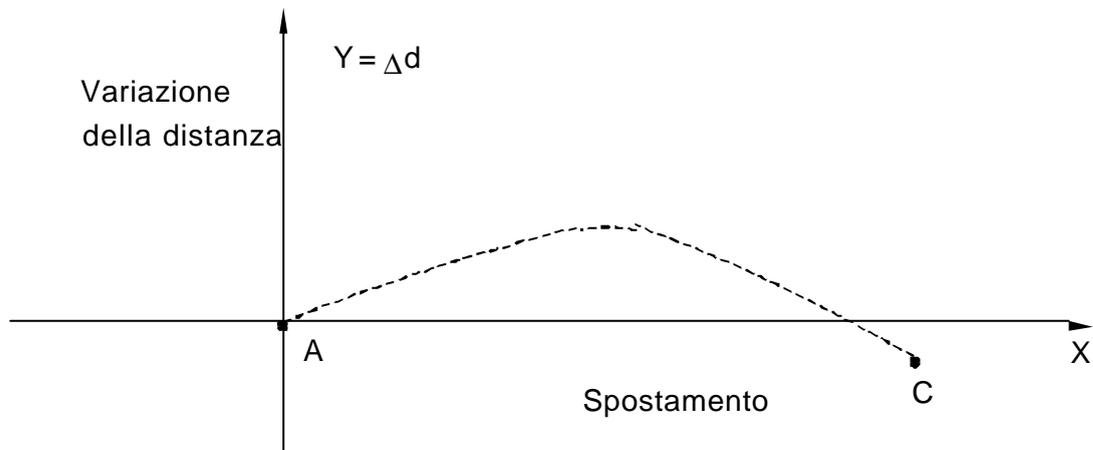
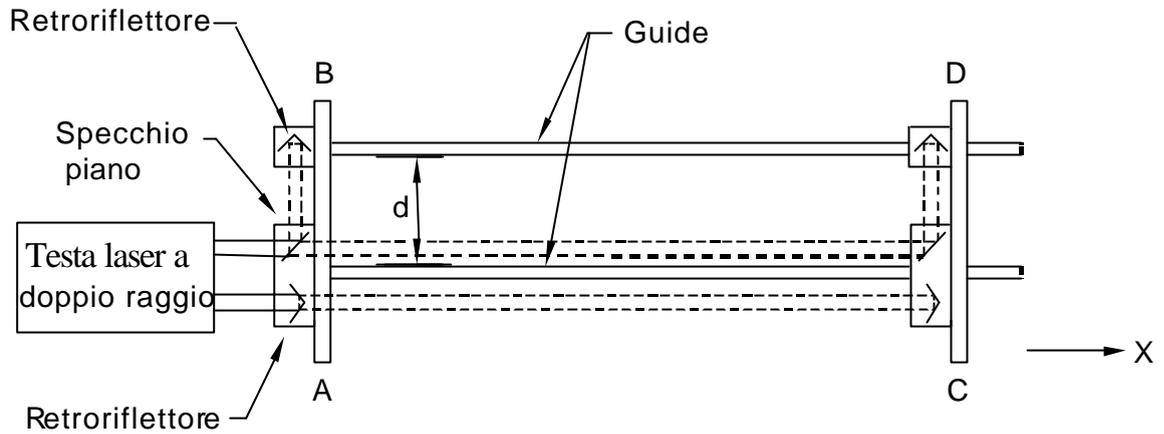


Fig. 1 Misura del parallelismo di due guide eseguito con un sistema a doppio raggio laser LDDM

I due carri sono collegati da un dispositivo meccanico che assicura il movimento simultaneo di traslazione. Allineare la testa laser lo specchio ed i due prismi riflettori così che i raggi di ritorno rientrino nelle aperture di ricezione. Collegare un notebook computer con un software WindowsTM; fare click sulla icona Optodyne e quindi sul bottone “straightness”.

Lo schermo visualizzerà lo spostamento lineare di un riflettore ed il cambiamento di distanza tra i due riflettori. Fissare il valore di separazione dei raggi ad uno e scegliere il modo di acquisizione di dati “al volo”. Muovere entrambi i carri con continuità fino alla fine della corsa. Durante la corsa verranno misurate contemporaneamente la posizione lineare e la variazione di distanza tra le guide ed i dati verranno memorizzati nel PC. In Fig. 1 è illustrato un esempio del diagramma conseguente alla misura. Dopo un eventuale ritocco la procedura può essere ripetuta fino a che verranno raggiunte le tolleranze richieste.

E' necessario notare che i cari non devono necessariamente muoversi dello stesso valore lungo l'asse di scorrimento delle guide (asse x). La distanza tra i due carri viene sempre misurata lungo la direzione del raggio laser anche se il centro non corrisponde al centro del riflettore, per cui può essere ottenuta una notevole precisione senza un preciso allineamento e movimento.