

Reprint articolo da:



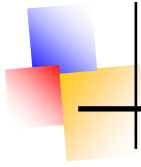
STANIMUC News

trimestrale d'informazione
sulle attività normative

Volume 4, Numero 4
Ottobre 2013

Titolo articolo

**Macchina Utensile:
Allineare e Misurare con il Laser**



MACCHINA UTENSILE: ALLINEARE E MISURARE CON IL LASER

La globalizzazione ci spinge forzatamente alla competizione, non solo con i concorrenti locali, ma con tutto il mondo. Fortunatamente però da tutto il mondo possiamo raccogliere gli strumenti di cui necessitiamo per questa battaglia che si combatte con strumentazione moderna e si vince con l'efficienza e la qualità.

Il laser, inventato e sviluppato nella seconda metà del secolo scorso, rappresenta certamente una delle tecnologie che ha inciso significativamente nello sviluppo industriale, in generale, e nella metrologia, in particolare.

Il laser, infatti, è un componente moderno che attraverso il suo fascio di luce rettilineo può essere usato come riferimento geometrico per le macchine utensili, superando i problemi di peso e ingombro dei classici artefatti in pietra o metallo. Artefatti che rimangono un solido riferimento geometrico, ma che sono, per le grandi macchine, insufficienti a coprire la corsa totale degli assi, sono difficilmente trasportabili: ne consegue, costi di trasporto elevati e mancata disponibilità per settimane.

Con il laser è possibile costruire strumenti per la misura della geometria che hanno una estensione fino a 30 metri, hanno precisioni di 1 micrometro e sono contenuti in una valigia imbarcabile in aereo: evidenti sono il risparmio nel trasporto e l'immediata disponibilità della strumentazione.

La nuova strumentazione laser permette di rilevare le misure, contemporaneamente su vari punti, dei componenti da allineare, e trasmetterli con tecnologia wireless a un visualizzatore con cui l'operatore può

effettuare le regolazioni, vedendone l'effetto immediatamente e senza l'interposizione di altri operatori.

L'effetto pratico è che una sola persona può operare su di una macchina per il montaggio e l'allineamento.

Il prezzo dipende dal costo dei materiali e delle lavorazioni che, negli ultimi anni, sono stati compressi al massimo; c'è invece spazio di miglioramento nel ridurre i tempi di montaggio, mentre se ne migliora la qualità.

Il mercato industriale Italiano si sta concentrando sulla produzione di macchinari di medie e grandi dimensioni dove il montaggio in fabbrica e l'installazione dal cliente sono determinanti per la formazione del costo. Dimezzare il tempo/uomo è veramente semplice e il costo della nuova strumentazione si ripaga velocemente. Uno strumento debitamente utilizzato ha un costo in 5 anni di soli 2-3 €/ora e permette nel contempo risparmi di decine di migliaia di Euro, anche solo tenendo conto delle spese di trasferta.

Lo strumento si ripaga il pochissimo tempo e inizia subito a produrre reddito.

Vediamo come funzionano questi strumenti, facendo riferimento al laser a scansione e all'interferometro a effetto Doppler: si tratta delle più recenti soluzioni per la garanzia della precisione che sfruttano la proprietà base della perfetta rettilineità del raggio laser nel vuoto e della sufficiente rettilineità dello stesso nelle condizioni ambientali industriali. Ciò pone il laser in una posizione di vantaggio applicativo rispetto ad altri manufatti che generano riferimenti geometrici i quali sono soggetti alla gravità e alla temperatura, sono pesanti e ingombranti.

Un esempio di strumentazione innovativa è il laser a scansione con 3 piani laser



continuamente rotanti, inventato da Martin Hamar e prodotto da Hamar Laser. Questo strumento, in particolare il modello L-743, è in grado di generare una terna di piani di riferimento con 30 metri di raggio con rettilineità e planarità di 1 micrometro/metro e perpendicolarità di 5 micrometri/metro.

Questi riferimenti restano gli stessi per tutti i movimenti della macchina e, quindi, non è necessario riallineare lo strumento per ogni differente misura. Ciò si traduce nella possibilità di procedere con il montaggio secondo fasi di avvicinamento successivo che evitano tensione tra le parti e si traducono in una migliore stabilità. Un montaggio perfetto si traduce in minori sollecitazioni dei componenti e conseguente minore usura o danneggiamenti nel periodo di garanzia. Precisione delle lavorazioni è ottenuta alla prima istanza senza dover ritornare sulla macchina dopo aver misurato il prodotto lavorato.

Il laser a scansione di cui stiamo parlando permette di allineare le guide di scorrimento sia rettilinee che parallele o perpendicolari e soprattutto sullo stesso piano anche a distanza di molti metri. Si passa poi al montaggio delle strutture mobili come carri e piattaforme e, infine, al collaudo finale.

Lo strumento è certificato con tracciabilità agli standard internazionali e permette di certificare la macchina in tutti i suoi gradi di libertà con eccezione del posizionamento che si effettua con l'altro strumento: l'interferometro.

Anche l'interferometro ha subito una grande innovazione, dai primi modelli prodotti dalla ditta Perkin Helmer che inventò il laser interferometro per misurare spostamenti perfezionando lo schema dell'interferometro del fisico Michelson. Il nuovo interferometro non

ha più l'interferometro di Michelson, il treppiede e il percorso del raggio forzatamente sdoppiato, ma un solo piccolo strumento che si collega al PC tramite porta USB, un raggio con ritorno coassiale e uno specchio riflettore di 6 mm di diametro, il tutto contenuto in una "valigetta da dottore".

La misura dello spostamento dello specchio retroriflettore rispetto al generatore di luce laser, avviene per mezzo della rilevazione della fase elettrica di un segnale ad alta frequenza trasportato dalla luce e non dalla luce stessa come nell'interferometro di Michelson. Questo laser inventato da Charles Wang è prodotto dalla società Optodyne in USA.

Nelle figure possiamo vedere alcune fasi, ritenute critiche fino ad ora, del montaggio di una grossa macchina utensile, le cui guide devono essere montate rigorosamente rettilinee, sullo stesso piano e parallele tra di loro, a molti metri di distanza (fig. 1).



Fig. 1: Parallelismo guide

Il portale poi deve essere montato in modo che sia perpendicolare alle guide, sia sul piano orizzontale sia sul piano verticale (fig. 2).

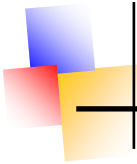


Fig. 2: Allineamento traversa

In tutte queste operazioni il laser è un compagno fidato che aiuta a fare e verificare quanto fatto senza dover ripartire da capo perché i piani laser di riferimento non sono un impedimento al movimento.



Fig. 3: Piombo colonna

Le macchine si possono montare con precisione e in poco tempo, rispetto all'uso di sistemi convenzionali (fig. 3). Al termine del montaggio poi lo stesso set di strumentazione permette di certificare la qualità della macchina (fig. 4).



Fig. 4: Lics 10A interferometro compatto

Nel prossimo futuro ci si potrà aspettare un laser a scansione che incorpora il misuratore di distanza in modo da poter automatizzare le misure e permettere allo strumento di misurare tutti i gradi di libertà della macchina.

L'interferometro difficilmente potrà essere ridotto di dimensioni se non quando i diodi laser non miglioreranno le loro prestazioni; il futuro sarà nella ricerca automatica dell'allineamento, in modo da ridurre ulteriormente il tempo di preparazione alla misura.

I laser saranno con buona probabilità gli unici strumenti con cui nel futuro si misureranno le macchine utensili.

Gianmarco Liotto