

Reprint articolo da:



STANIMUC News

trimestrale d'informazione
sulle attività normative

Volume 5, Numero 2

Aprile 2015

Titolo articolo

**Risultati di Misurazioni
di Planarità con Laser
a Scansione**



RISULTATI DI MISURAZIONI DI PLANARITA' CON LASER A SCANSIONE

Questo documento raccoglie misure di planarità effettuate su una macchina Gantry di grandi dimensioni in un ambiente con parametri ambientali debolmente controllati. Più precisamente, la temperatura è garantita all'interno di ± 2 °C.

Le misure sono state ripetute più volte per cui viene analizzata la ripetibilità della misura che è lo scopo di questo documento. Ripetibilità che comprende il sistema di misura, la macchina misurata e l'ambiente. I distinti contributi, essendo dello stesso ordine di grandezza, non sono facilmente scindibili, ma comunque la loro somma è ragionevolmente piccola, rispetto alle dimensioni misurate. Si ritiene, quindi, che, anche se fossero attribuiti a una sola sorgente, possano essere considerati di buona qualità.

1. Strumentazione

Le misure sono state eseguite con il laser a scansione Hamar Laser L-743 ed il sensore radio A-1520. I dati sono stati collezionati tramite ricevitore radio A-910 e memorizzati e analizzati dal software Hamar Laser Plane 5 che produce sia i grafici che le tabelle dei dati. I dati sono stati esportati su di un software Microsoft Excel con il quale sono stati ulteriormente elaborati per generare i dati statistici.

2. Misura della Planarità piano orizzontale XY a centro corsa asse Z

La dimensione misurata del piano XY è di 12×4 m², il passo della misura è 1000 mm con un totale di 56 misure, ripetute 3 volte. La distanza massima tra emettitore e ricevitore pari a 5 m circa. La misura è stata eseguita in conformità della norma

ISO 230-1 Geometric accuracy of machines operating under no-load or quasi-static conditions.

2.1 Set up della misura

Il laser L-743 è montato nel centro della macchina, sulla tavola, su di un supporto in acciaio con appoggio isostatico; la grande massa garantisce la stabilità del sistema laser durante l'arco delle misure.

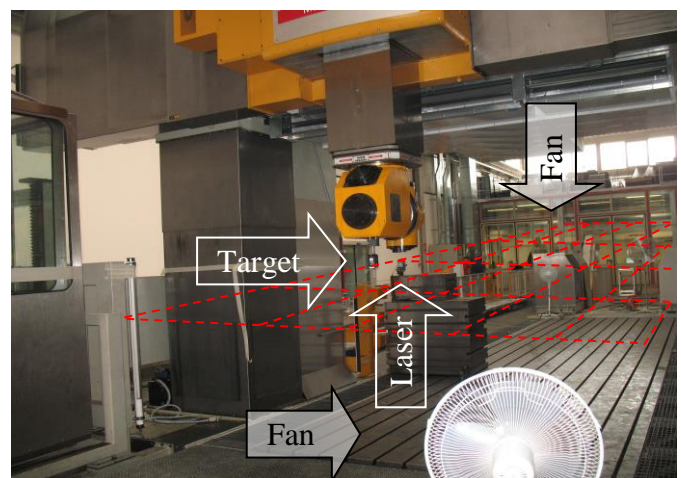
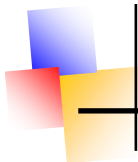


Fig. 1 misura della planarità orizzontale per mezzo di laser a scansione Hamar

Il sensore A1520 è sul mandrino, in posizione verticale. Sono stati usati dei ventilatori per omogeneizzare e ridurre il disturbo dovuto all'aria; i 4 ventilatori sono posti agli spigoli del campo di misura e rivolti verso il laser. Nella figura 1 è illustrato il set-up della misura con schematizzato in rosso la griglia del piano misurato.

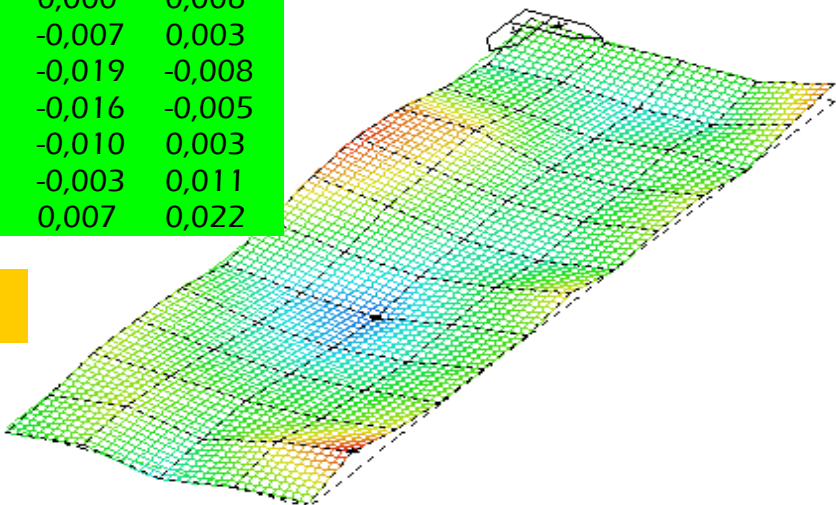
2.2 Risultati della misura di planarità XY

I risultati della misura sono raccolti nella seguente tabella e visualizzati nel grafico. Il massimo errore medio è di 0,055 mm e la ripetibilità espressa come deviazione standard sulle 3 misure è risultata di 4 micrometri su due punti, mentre gli altri punti hanno una ripetibilità media di 2 micrometri, macchina e sistema di misura.



metri	0	1	2	3	4
0	-0,011	-0,009	0,000	0,008	0,022
1	-0,014	-0,017	-0,014	-0,007	0,003
2	-0,009	-0,014	-0,012	-0,007	0,002
3	0,013	0,005	0,003	0,002	0,008
4	0,029	0,017	0,010	0,006	0,008
5	0,030	0,017	0,010	0,004	0,006
6	0,022	0,007	0,001	0,000	0,006
7	0,012	-0,010	-0,013	-0,007	0,003
8	-0,015	-0,027	-0,022	-0,019	-0,008
9	-0,006	-0,021	-0,019	-0,016	-0,005
10	0,002	-0,011	-0,014	-0,010	0,003
11	0,010	-0,003	-0,004	-0,003	0,011
12	0,022	0,011	0,007	0,007	0,022

Grafico della planarità 12.000 x 4.000 mm

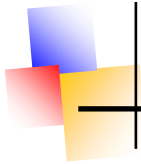


max	min	err
0,030	-0,027	0,056

Deviazione std

Massima deviazione 0,004mm

	0	1m	2m	3m	4m
0	0,001	0,004	0,001	0,001	0,004
1m	0,001	0,002	0,000	0,001	0,001
2m	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002
3m	0,001	0,001	0,001	0,003	0,001
4m	0,000	0,001	0,001	0,003	0,002
5m	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001
6m	0,000	0,002	0,002	0,001	0,001
7m	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001
8m	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
9m	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001
10m	0,001	0,001	0,000	0,001	0,002
11m	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002
12m	0,002	0,000	0,002	0,002	0,002
	max	min	Err mm		
	0,004	0,000	0,004		



2.3 Ulteriori misure di planarità e perpendicolarità su tutta l'area di lavoro

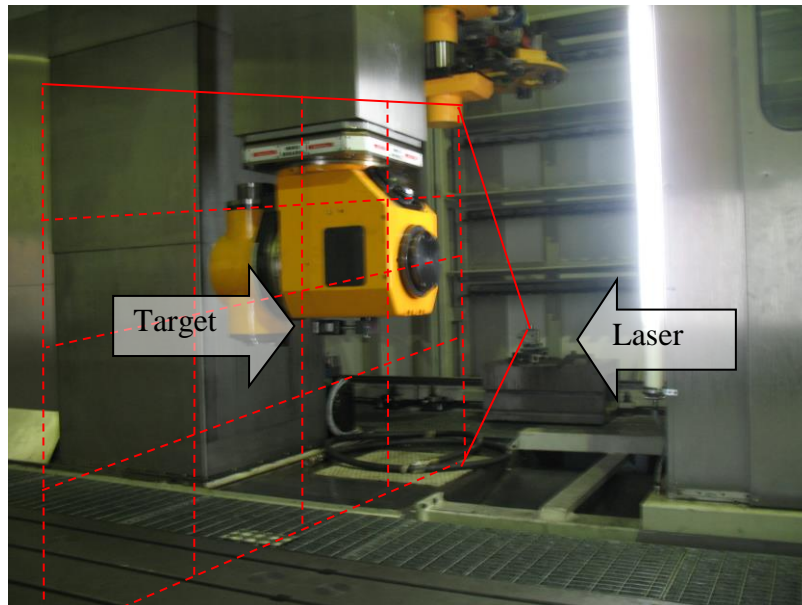


Fig. 2 Misura della planarità del piano YZ. Il laser è montato all'esterno della tavola; il sensore A-1520 è sul mandrino in posizione orizzontale

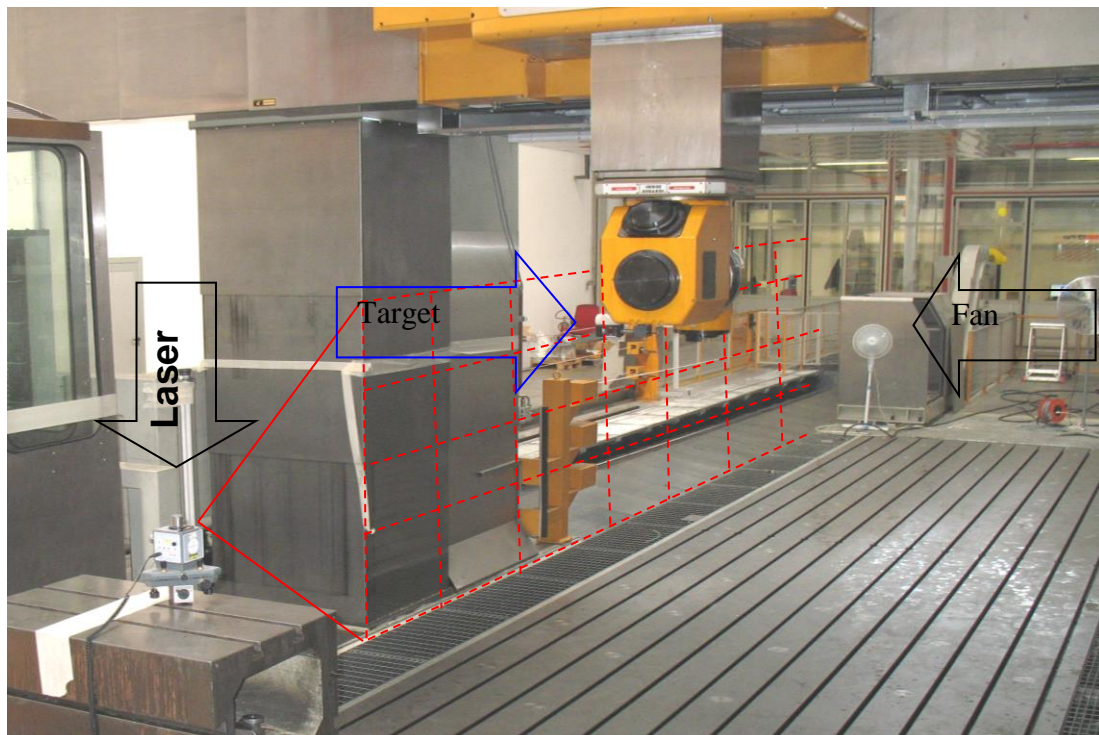
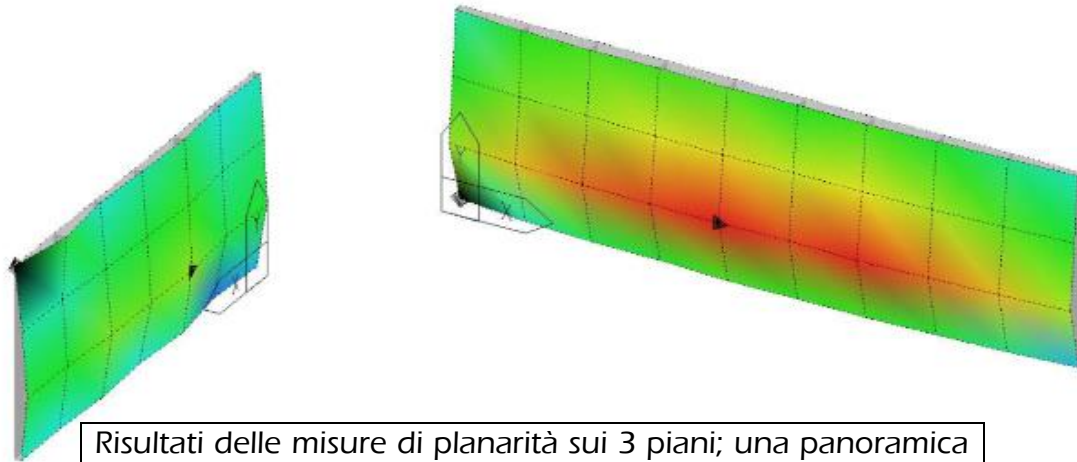


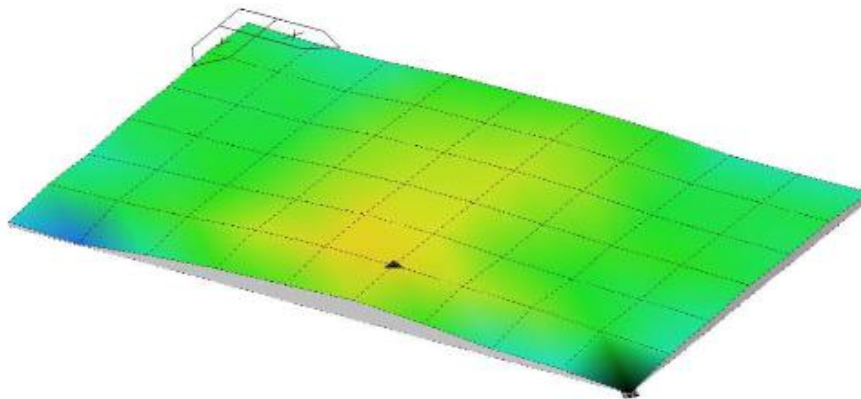
Fig.3 Misura della planarità del piano XZ. Il laser è montato all'esterno della tavola, il sensore A-1520 è sul mandrino in posizione orizzontale



2.4 Grafici risultanti nelle misure di planarità



Risultati delle misure di planarità sui 3 piani; una panoramica degli errori geometrici della macchina in tutta l'area di lavoro



3. Conclusioni

La nuova strumentazione laser permette risultati sorprendentemente precisi e ripetibili nella determinazione e nella regolazione della precisione geometrica delle macchine utensili. Risultati che solo qualche anno addietro sarebbero stati impensabili, tenendo soprattutto in considerazione che una misura come quella descritta richiede meno di una giornata di lavoro per essere completata.

Gianmarco Liotto

4. Bibliografia

ISO FDIS 230 -1 Test code for machine tools — Part 1: Geometric accuracy of machines Operating under no-load or quasi-static conditions. 12.2.5.3 Measurement by a sweeping alignment laser
ISO/TR 230-11 Machine Tools — Test code for machine tools — Part 11: Measuring instruments suitable for the machine tool geometry tests
R. Ottone, G. Liotto, Misurazione di planarità con laser a scansione e stima dell'incertezza ISONORM 2011-07-01