



# Reprint articolo da:



**STANIMUC NEWS**

trimestrale d'informazione  
sulle attività normative

Gennaio 2020

## Titolo articolo

**CARRELLATA SULLE NORME  
RELATIVE AGLI STRUMENTI  
DI MISURA**

LASER METROLOGY srl

Via Veneto, 5 - 20881 Bernareggio (MB)

Tel. 039/6093618 - mail [optodyne@optodyne.it](mailto:optodyne@optodyne.it)

[www.optodyne.it](http://www.optodyne.it) - [www.hamarlaser.it](http://www.hamarlaser.it)

di Gianmarco  
Liotto



### CARRELLATA SULLE NORME RELATIVE AGLI STRUMENTI DI MISURA

In questa veloce carrellata verranno prese in considerazione le norme relative agli strumenti atti a misurare e collaudare sia la macchina utensile che le parti prodotte dalle macchine stesse. Parliamo di normative che spaziano dalle regole generali della misura alle misure stesse e anche definiscono gli strumenti come oggetto da collaudare, le sue caratteristiche e i suoi limiti. Gli strumenti utilizzati per il collaudo delle macchine utensili sono ampiamente e dettagliatamente presentati nella norma ISO230-11: 2018: "Measuring instruments suitable for machine tool geometry test", ovvero "Strumenti di misura adatti a prove di geometria su macchine utensili". Questa normativa è stata recentemente aggiornata con strumenti di nuova

generazione e, come STANIMUC, abbiamo partecipato attivamente alla revisione. Lo scopo della norma è di fornire informazioni per strumenti e artefatti di prova per collaudare le macchine utensili, come specificato nella serie di norme ISO230 da 230-1 a 230-10, eccetto la ISO230-5 relativa alla determinazione dell'emissione sonora e la ISO/TR230/8 relativa al livello delle vibrazioni.

ISO/CDTR 230-11:2013(E)

**Laser a scansione, una "dima" con tre piani di luce, perfettamente perpendicolari per misurare tutta la geometria della macchina utensile.**

Major contributors: See Annex D.5

Used also for coordinate measuring machines

**Key:**  
 1: Interferometer  
 2: Tracking drives  
 3: Measuring beam  
 4: Reflector

**Il laser tracer è un interferometro sempre agganciato allo specchio-bersaglio, per compensare gli errori volumetrici delle macchine utensili.**

Oltre che alle norme di base ISO230, gli strumenti elencati nella norma ISO230-11 sono applicabili a tutte le norme specifiche per le macchine ad asportazione di truciolo. Le norme specifiche sono, ad esempio, quelle per le macchine a montante mobile o fisso ISO 10791, la norma specifica per i centri di lavorazione UNI ISO 3070 per le alesatrici e le fresatrici, la ISO13041 per i torni, tanto per citare alcune delle più utilizzate. Il documento sugli strumenti ISO 230-11 è



nato dal trasferimento dell'annesso A alla ISO 230-1 del 1996 della quale non fa più parte. Sono stati aggiunti strumenti specifici nella sezione 12, come ad esempio, i laser specifici per la geometria e laser interferometro con raggio asservito (tracer) o esempi di applicazioni speciali nella sezione 13. Sono state implementate le informazioni riguardo l'incertezza nelle misurazioni e ci sono informazioni su come controllare alcuni strumenti.

Non sono invece contemplate le informazioni riguardanti gli strumenti per misurare le vibrazioni, il livello di rumore, e la dimensione e la geometria dei pezzi lavorati.



Nel documento sono riportate informazioni importanti su tutta la gamma degli strumenti adatti a misurare le macchine utensili e dettagli sulle loro prestazioni, comprendendo anche descrizioni sull'uso degli strumenti; il documento dovrebbe diventare un utile alleato per chi utilizza gli strumenti, un manuale da tenere a portata di mano, su cui sono raccolte le informazioni principali sugli strumenti per misurare le macchine utensili.

Più in generale, le normative che regolano le misure di tipo geometrico sono indicate come ISO/GPS (Geometrical Product Specification): le norme spaziano da come disegnare, a come porre le quote dimensionali e le tolleranze, a come misurare e ai requisiti per la strumentazione nella norma ISO14978.

La norma ISO 14978 intitolata "Geometrical Product Specifications (GPS)-

General concepts and requirements for GPS measuring equipment" specifica i requisiti generali, i termini e le definizioni (ad esempio MPE) per gli strumenti di tipo semplice come calibri, micrometri, superfici di riferimento e altri ancora.

Elenco delle normative riferite ai principali strumenti utilizzati per la misura delle macchine utensili	
Argomento trattato	Norma
Temperatura di riferimento	ISO 1
Concetti generali strumenti GPS	ISO14978
Raccolta strumentazione	ISO230-11
Incetezza/stima e applicazione	ISO14253
Durata della certificazione	UNI 10127
Calibri	ISO 13385
Altimetri	ISO 13225
Micrometri	ISO 3611
Micrometri a leva	ISO 9493
Blocchetti pian-paralleli	ISO 3650
Micrometri elettronici	Jis-B7533
Piani di riferimento	ISO 8511
Righe	Jis-B7514
Squadre	Jis-B7526
Livelle di precisione	Jis-B7510
Dinamometri	ISO 6789

La norma ISO14978 definisce tra l'altro l'MPE (maximum permissible error) cioè il massimo errore permesso dalla specifica. L'errore di uno strumento è in genere associato ad una percentuale rispetto al massimo valore misurabile o fondo scala. Negli strumenti più precisi si definisce l'errore in PPM o parti per milione, il valore in ppm è 10.000 volte più piccolo



del valore indicato in percentuale. L'errore dello strumento o MPE è il valore dal quale si parte per calcolare l'incertezza di misura; l'incertezza di misura è un parametro associato al risultato di una misurazione, che definisce l'intervallo di valori che comprende il valore vero; è necessario associare al risultato della misura l'incertezza, perché, pur essendo la misura, la miglior stima del valore vero, il valore vero non è conosciuto con certezza, da qui la necessità di definire l'incertezza. La norma ISO 14978 definisce anche tutte le caratteristiche metrologiche degli strumenti, quali ad esempio la scala, la risoluzione ed anche la presentazione grafica dei risultati.



Tra le norme GPS rimane comunque fondamentale la norma ISO 1 che definisce la temperatura di riferimento per le dimensioni, 20°C / 68°F; la scelta cadde su 20°Celsius perché oltre a essere una temperatura confortevole per i laboratori di prova corrispondeva a un numero intero di gradi Fahrenheit.

Dopo aver misurato con gli strumenti subentra la necessità di prendere decisioni confrontando i dati rilevati con quelli progettuali: ci viene incontro la norma ISO 14253 nelle sue 4 parti con la stima dell'incertezza detta anche GUM (Guide to estimation of Uncertainty in Measurements) e i criteri di conformità e non conformità, oltre alla importante definizione che l'incertezza è a carico di chi misura.

A questo proposito una nota di colore, rosso in questo caso: l'applicazione della regola della incertezza o del non chiaro



**La Ferrari nel 1999 ha vinto il mondiale e ha vinto nella applicazione della norma ISO 14253-1 che definisce a chi spetta l'onere dell'incertezza.**

confine tra certo e incerto, ha permesso alla Ferrari di vincere il campionato del mondo F1 nel 1999 (GP di Malesia).

I commissari hanno misurato gli alettoni trovandoli non conformi, ma hanno misurato con strumenti non sufficientemente precisi e quindi applicando la norma ISO 14253-1 che chiede di tener conto della incertezza di misura, Ferrari ha visto accolto il suo ricorso e, ritirata la squalifica, ha vinto il campionato del mondo.

E infine la domanda ricorrente: lo strumento è stato certificato con tracciabilità agli standard internazionali, ma quanto dura questa certificazione? È per sempre o dura solo un anno?

La norma UNI 10127-2 "Guida per la definizione degli intervalli di taratura", riporta alcuni riferimenti sulla scelta iniziale dell'intervallo di taratura; in breve, l'intervallo viene scelto dall'utilizzatore in base alle esigenze e allo stress dello strumento.

Per esempio, uno strumento che venga frequentemente trasportato o utilizzato in



Livella elettronica di un costruttore italiano, precisione, ergonomia e design; forse andrà al modern art museum di New York insieme alla Vespa e alla Moka Express. Peccato manchino le norme di riferimento.

ambienti ostili dovrà essere controllato più frequentemente rispetto agli strumenti il cui utilizzo avviene in camera climatizzata, e l'intervallo può variare da 1 anno a 3 anni. In generale, possiamo dire che le normative sugli strumenti ci sono e sono ragionevolmente aggiornate. Nel panorama delle norme sulla strumentazione si può notare che le norme Giapponesi JIS coprono un numero maggior di strumenti rispetto alle norme ISO. In particolare, le norme ISO non coprono strumenti molto diffusi nel campo delle macchine utensili, come le livelle di precisione, le righe e le squadre pur essendoci costruttori sia italiani che europei, di questa tipologia di strumentazione.

Gianmarco Liotto

# VISITATE

[www.stanimuc.it](http://www.stanimuc.it)



... per mantenersi

costantemente aggiornati

sulle attività pre-normative

e normative per la

macchina utensile ...

