

MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Misura e certificazione della qualità
di prodotto

Riferimenti

aspetti tecnici:	Stefano Petrò	stefano.petro@polimi.it
aspetti amministrativi:	Sabrina Anselmi	sabrina.anselmi@musp.it
aspetti commerciali:	Mario Salmon	mario.salmon@musp.it
	Lisa Concarì	lisa.concari@musp.it

Le basi di questo servizio

Il MUSP è un centro di ricerca nato a fine 2005, specializzato nello studio delle macchine utensili per asportazione di truciolo e dei sistemi di produzione. Le sue finalità sono la ricerca e il supporto alle aziende del settore per sostenere la competitività.

L'esperienza ottenuta nelle numerose ricerche effettuate permette al MUSP di offrire non solo capacità di studio ed analisi, ma anche dei servizi *a catalogo* caratterizzati da costi, tempi e modalità di esecuzione predefinite.

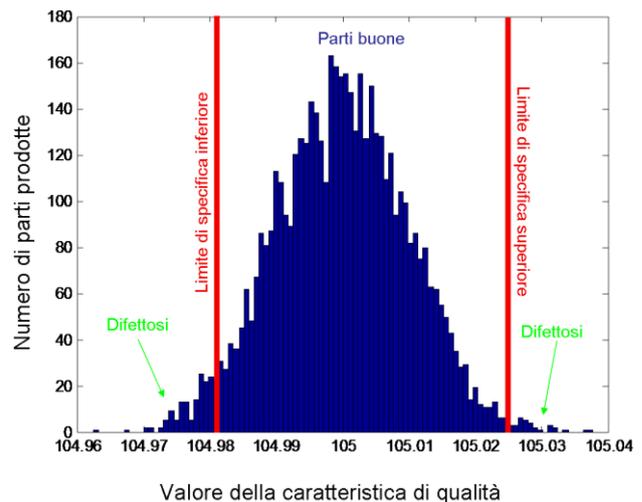
In quest'ottica, tale nota illustra le motivazioni, il metodo ed i vantaggi ottenibili con l'intervento denominato "Misura e certificazione della qualità di prodotto" rivolto alle aziende meccaniche.

Perché il checkup

Il rapporto cliente-fornitore si basa sul principio della fornitura di un prodotto, di qualità definita, ad un prezzo commisurato alla qualità stessa. In quest'ottica, assumono rilevanza fondamentale, dal punto di vista del fornitore, le tecniche per il controllo della qualità e, per il cliente, la garanzia della qualità del prodotto. Nasce così il cosiddetto "approccio sei-sigma" alla gestione della qualità, volto alla produzione di un numero di pezzi difettosi estremamente ridotto. Tra i punti cardine dell'approccio vi è, ovviamente, il controllo di tale frazione di difettosi ed è quindi necessaria una procedura efficace per poterla valutare.

Cenni alla analisi di capacità

Qualunque sistema produttivo è affetto da errori. Ne consegue che il valore delle caratteristiche di qualità (dimensione delle parti, etc.) non è deterministico e ciò comporta la possibilità di realizzare parti non conformi alle specifiche di prodotto. In questo contesto si collocano gli indici di capacità p_m e p_{mk} , rispettivamente relativi alle *potenzialità* del sistema produttivo e all'*effettiva qualità dei prodotti*, strettamente



connessi alla quantità di parti difettose che si possono mediamente attendere in un lotto produttivo. Ad esempio, un valore dell'indice p_m pari ad 1, considerato accettabile in molte produzioni meccaniche, è connesso ad una percentuale di parti difettose dello 0,28% (situazione "3-sigma"), a $p_m=1,5$ (4,5-sigma) corrisponde lo 0,00068% di pezzi difettosi, e alla condizione ottimale $p_m=2$ (6-sigma) sono abbinate solo due parti difettose per ogni miliardo prodotto.

Per maggiori informazioni, fare riferimento alle normative ISO 22514:2009 e ISO/TS 21747:2006.

Risultati della prova

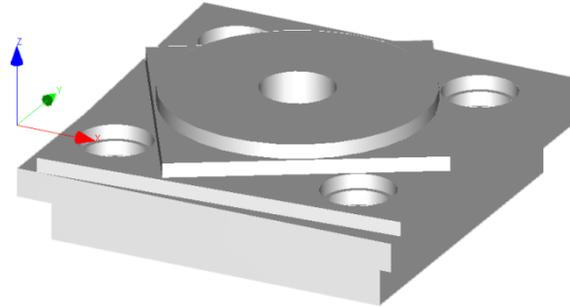
Il test consente di valutare la percentuale di pezzi difettosi che l'utilizzo di una data macchina per la produzione di un dato lotto di pezzi comporta, prima che il lotto venga realizzato.

Ciò avviene tramite la determinazione degli indici p_m , cui è correlata la frazione di difettosi ottenibile in condizioni ottimali, e p_{mk} , più strettamente legato all'effettiva performance ottenuta.

P_m	sigma	difettosità
1	3 sigma	0,28%
1,5	4,5 sigma	0,00068%
2	6 sigma	0,0000002%

Come si realizza il test

Se si vuole valutare la capacità di una macchina utensile di realizzare uno specifico pezzo è necessario realizzare 20 componenti di cui si vuole analizzare il processo produttivo (che potranno occupare al più un cubo di 300x300x300 mm). Le parti saranno misurate mediante una macchina di misura a coordinate CMM. I valori ottenuti consentiranno quindi di calcolare gli indici di capacità e perciò la difettosità del processo di lavorazione considerato.



Pezzo di Prova e macchina di misura a coordinate (CMM)

Se si vuole valutare solo la qualità generale della macchina è necessario realizzare 20 repliche del pezzo descritto nel disegno riportato sopra, in condizioni di normale operatività della macchina utensile. Anche in questo caso i pezzi verranno misurati mediante macchina di misura a coordinate (CMM) ed i valori ottenuti consentiranno di calcolare l'indice di capacità che, essendo basato su un pezzo standard definito dalla normativa UNI ISO 10791-7:1998, rappresenta un buon indicatore della qualità generale della macchina.

Tempi dell'intervento

Tempo d'esecuzione test in azienda:

- dipendente dalla tipologia del pezzo considerato (se il pezzo è già in produzione, questo tempo è nullo), indicativamente 2 giorni per il pezzo standard.

Tempi per misure geometriche e analisi:

- circa due settimane lavorative.

Vantaggi ottenibili

Sulla base dell'analisi di capacità sarà possibile:

- valutare se il processo è adeguato a realizzare un dato prodotto ed individuare le caratteristiche di qualità critiche;
- valutare se la macchina utensile è adeguata agli utilizzi per cui è prevista.

Output del checkup

A valle delle prove e delle misure verrà consegnato un report contenente:

- condizioni della prova;
- risultati delle misure effettuate;
- indici di capacità calcolati.