



INSIGHT

CONTROLLI DIMENSIONALI

MSA e GAGE R&R



TEC-Eurolab

IL CONTROLLO DIMENSIONALE IN TEC EUROLAB

TEC Eurolab è il laboratorio di riferimento per controlli dimensionali di parti complesse e critiche. Supportiamo il cliente in tutte le fasi di validazione del prodotto, in particolare nella compilazione dei vari punti del PPAP, quali il First Article Inspection e lo studio dell'analisi del sistema di misura MSA realizzato mediante tecnica GAGE R&R. Il team del reparto Ingegneria e Misure di TEC Eurolab, disponendo di un vasto parco macchine (CMM, macchine ottiche, bracci laser e sistemi tomografici) mette in campo le proprie competenze al fine di progettare la migliore strategia di misura dei componenti per ridurre al minimo la variabilità introdotta dal sistema di misura. L'elaborazione dei risultati è supportata dall'utilizzo del software Minitab.

Oltre ai dati numerici e ai contributi di ripetibilità e riproducibilità viene compilata una procedura delle fasi del controllo che consiste nel dettagliare: gli strumenti utilizzati per il rilievo delle diverse quote ed i sistemi e il metodo di fissaggio utilizzati. L'obiettivo è quindi, standardizzare il più possibile i controlli su campioni di produzione e garantire al cliente sempre lo stesso contributo di errore di misura.

Il tema è sicuramente complesso, ma tale approccio sta diventando ormai la regola per garantire la qualità di componenti critici. Le tecniche MSA (Measurement System Analysis), normate da AIAG, sono un elemento fondamentale ed obbligatorio per la fornitura nel settore Automotive, Aerospace e Biomedicale. TEC Eurolab attraverso questo articolo tecnico approfondisce e indaga la tecnica di misurazione GAGE R&R a supporto dei clienti con esigenze di affidabilità su lotti di produzione massivi.

INTRODUZIONE AL MSA

Effettuiamo questa analisi dei sistemi di misura per assicurare l'adeguatezza dei sistemi di misurazione rispetto alle tolleranze delle caratteristiche da controllare.

Se il sistema di misura cui affidiamo la rilevazione delle performance di un prodotto non è adeguato, tutte le decisioni che potrebbero essere in capo a produzione e progettazione, sarebbero influenzate da errori rilevanti.

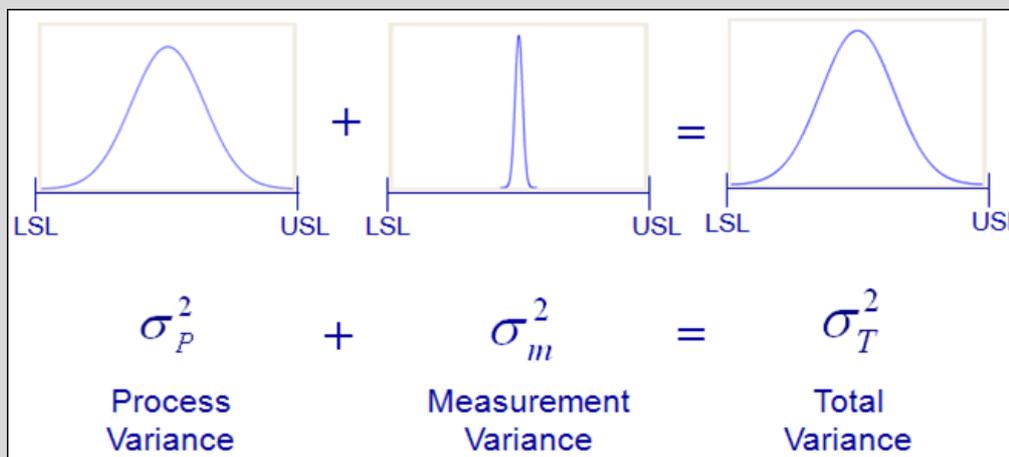
E' impossibile conoscere la misura reale di un parametro fisico, ogni misura che noi rileviamo è frutto di un'approssimazione dovuta all'errore del sistema di misura, in particolare è legato alle componenti di ripetibilità e riproducibilità della misurazione.

TEC Eurolab, mediante questi studi, progetta le migliori strategie di misura al fine di minimizzare il contributo di errore introdotto con il processo di misura e fornire così dati estremamente affidabili a supporto del cliente, nelle campagne di misura di validazione di nuovi componenti e controllo in serie di produzione.

In conclusione, mediante questi studi preliminari oltre alla vera e propria attività di rilevazione quote, siamo in grado di quantificare l'errore introdotto dalla misura e verificare se il sistema di misura adottato è idoneo o meno ai controlli che si dovranno eseguire.

A COSA SERVE L'MSA E CHE LEGAME C'È TRA MSA E GAGE R&R?

Measurement System Analysis (MSA) è l'analisi dei sistemi di misura che ha l'obiettivo, per mezzo di diverse metodologie, di valutare le proprietà di un sistema di misura per assicurare la sua adeguatezza e la sua efficacia.



L'output di un processo è sempre caratterizzato da due sorgenti di variabilità:

- Part-to-part variation (variabilità propria del processo produttivo)
- Measurement system variation (variabilità introdotta dal sistema di misura): non può essere mai completamente eliminata, perché ogni sistema di misura è affetto da errori ed incertezza, ma può essere ridotta al minimo.

Il sistema di misura è validato (accettabile) se la maggior parte della variabilità è da imputarsi alle reali variazioni "Part-to-part" / Il sistema di misura è validato se la maggior parte della variabilità è imputabile al processo produttivo e non al processo di misura.

Il GAGE R&R è un tipo di MSA e nello specifico serve per valutare la variabilità introdotta dai contributi di ripetibilità e riproducibilità del sistema di misura utilizzato.

A COSA SERVE IL GAGE R&R?

Un GAGE R&R eseguito con metodo ANOVA, è una tecnica di analisi dei sistemi di misurazione (MSA) che utilizza un modello di analisi della varianza (ANOVA) per valutare un sistema di misura.

La valutazione di un sistema di misurazione non si limita alla sola misurazione, ma a tutti i tipi di strumenti utilizzati, ai metodi di prova ed alle strategie di misura impiegate. L'insieme di questi elementi prende il nome di sistema di misura.

Un GAGE R&R serve quindi a valutare i contributi di ripetibilità e riproducibilità di un sistema di misura e a determinare in quale misura detti contributi introducono variabilità nel processo di misurazione in esame.

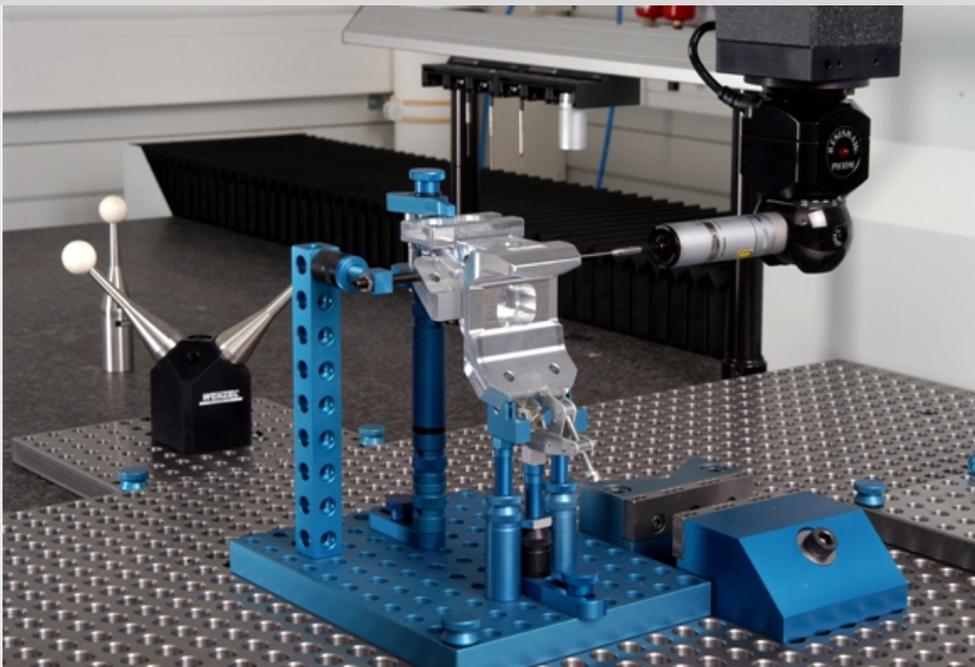
Ripetibilità - definita come capacità dell'operatore di ripetere la stessa misura della stessa parte più volte (valuto l'errore dovuto al singolo operatore).

Riproducibilità - misura di una stessa parte da più operatori utilizzando lo stesso metodo di misura.

Se il dato è molto ripetibile la dispersione è minima.

QUALI SONO LE FASI OPERATIVE DI UN GAGE R&R?

1. Campionamento: definizione del campione n rappresentativo del processo di produzione (di solito $n \geq 30$).
2. Scelta del numero di ripetizioni di misura e del numero di operatori (nel caso si voglia variare operatore per la valutazione della riproducibilità): di solito si scelgono 10 ripetizioni a operatore per 3 operatori, per garantire risultati robusti.
3. Definizione strumenti/macchine di misura che si intende utilizzare. Creazione programmi di misura, sistemi di staffaggio, regolazione parametri di misura e strategie di misura.
4. Esecuzione delle ripetizioni di misura e salvataggio dati misurati
5. Analisi ANOVA e determinazione degli indici di ripetibilità, riproducibilità e loro confronto con la variabilità part-to-part.



QUALI SONO GLI OUTPUT DI UN GAGE R&R?

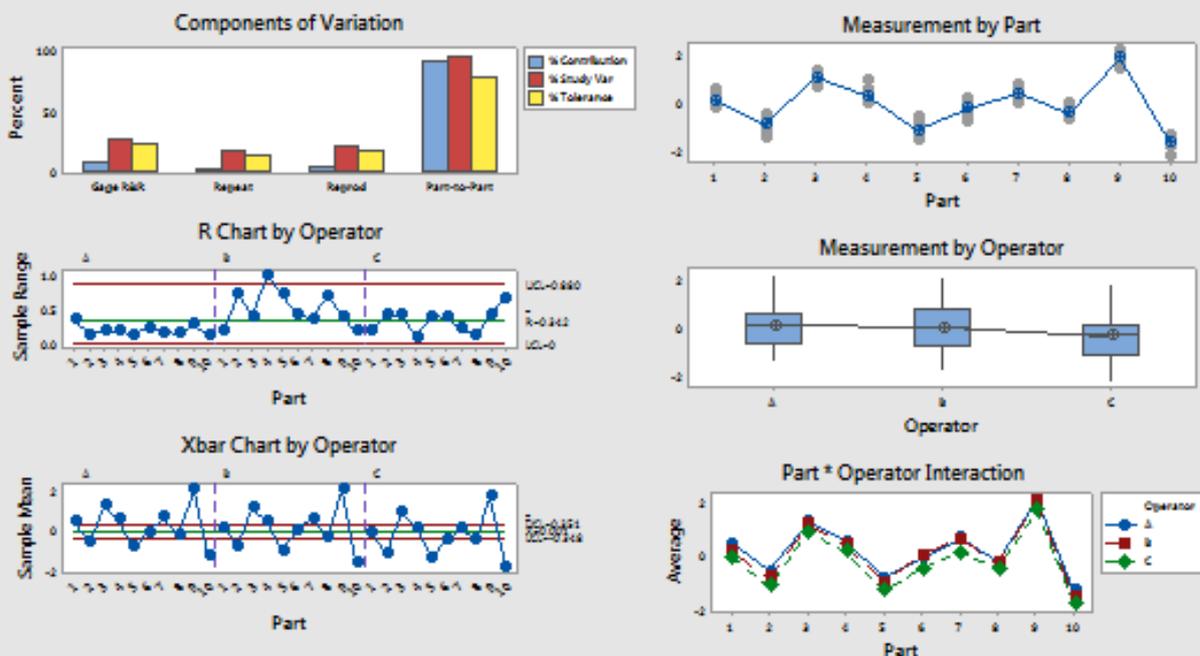
Dalla lista degli indici statistici calcolati, si valuta in percentuale il contributo di variabilità introdotto dal sistema di misura confrontandolo con il contributo di variabilità proprio del processo produttivo (part-to-part).

Successivamente si seguono le linee guida elencate nei manuali di riferimento, per stabilire il valore massimo al di sotto del quale il sistema di misura viene considerato validato ed idoneo per il controllo della/e quota/e in esame.

Gage R&R (ANOVA) Report for Measurement

Gage name:
Date of study:

Reported by:
Tolerance:
Misc:





PER INFORMAZIONI e APPROFONDIMENTI
marketing@tec-eurolab.com