

Statistica e strumenti di misura

Scopo

Lo scopo delle analisi statistiche applicate ai sistemi di misurazione è fornire metodi e criteri in base ai quali poter valutare l'adeguatezza degli strumenti / processi di misurazione utilizzati rispetto ai requisiti metrologici previsti per le misurazioni che devono essere effettuate.

Analisi statistiche dei sistemi di misurazione



I risultati delle misurazioni che ho effettuato su un prodotto/materiale sono gli stessi che, a parità di condizioni al contorno, otterrebbe anche il mio cliente/fornitore?

Utilizzando un certo sistema di misura qual è il rischio di giudicare come conformi prodotti che in realtà non lo sono o il viceversa?

Se le misure sono effettuate da operatori diversi, otterrei comunque gli stessi risultati?

Cosa succede se a distanza di un certo tempo ripeto le stesse misurazioni, a parità di altre condizioni, sul medesimo particolare?

Obiettivi

Gestire e minimizzare il rischio che i risultati delle misurazioni siano “non corretti”.

Fornire un quadro organico dei requisiti da seguire per la corretta gestione degli strumenti e dei processi di misurazione

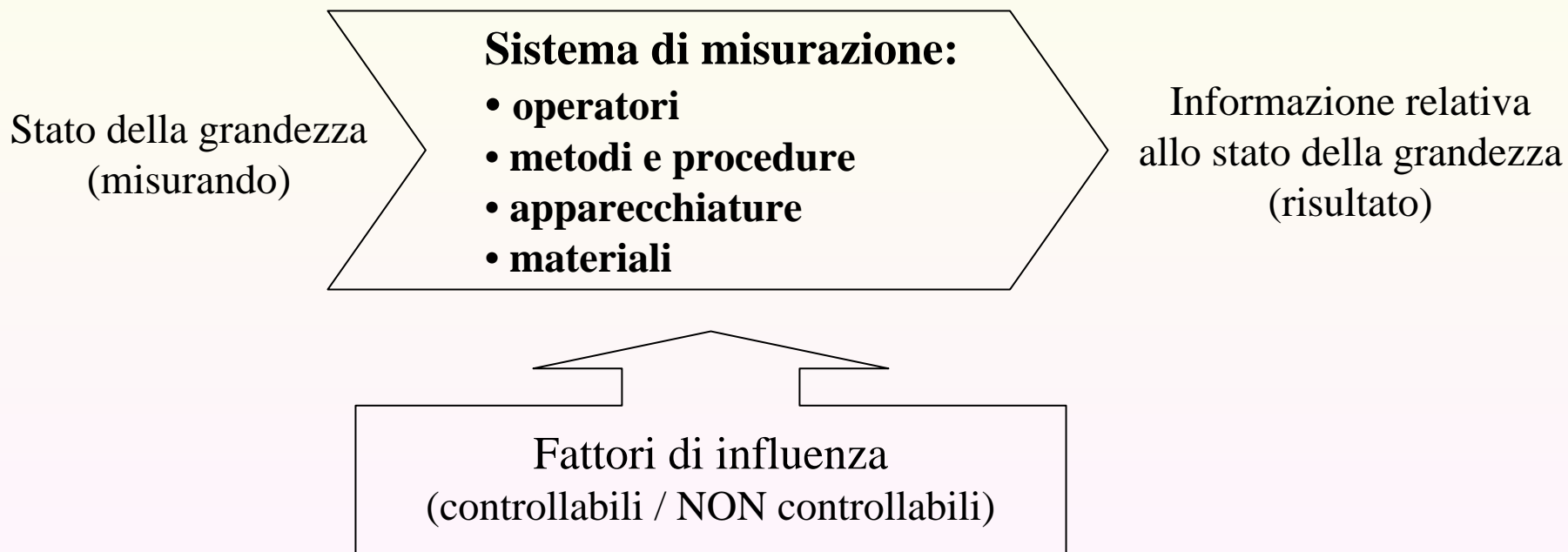
Definizioni

Sistema di gestione della misurazione: insieme di elementi correlati o interagenti necessari per effettuare la conferma metrologica e il controllo continuo dei processi di misurazione



Tratte da Norma UNI EN ISO 10012:2004

Processo di misurazione



Definizioni

Misura

Informazione costituita da un numero, un'incertezza ed un'unità di misura, assegnata a rappresentare un parametro in un determinato stato del sistema

Esempio: la lunghezza di una staffa metallica, misurata alla temperatura di $20^{\circ} \pm 1^{\circ}$, risulta pari a $143,4 \pm 0,1$ mm.


Tratto da Norma UNI 4546

La conferma metrologica

Deve garantire che le caratteristiche metrologiche delle apparecchiature per misurazione soddisfino i requisiti metrologici definiti per i processi di misurazione nei quali sono utilizzate



**Deve essere
pianificata**



**Comprende la taratura
e la verifica delle
apparecchiature di
misurazione**

Intervalli di conferma metrologica

I criteri seguiti per definire l'intervallo di tempo tra due successive conferme metrologiche devono essere documentati con procedure.

Gli intervalli non sono necessariamente sempre costanti

Se un'apparecchiatura viene riparata, il relativo intervallo di conferma metrologica deve essere riesaminato

Intervalli di conferma metrologica

Criteri per definire la durata degli intervalli possono essere basati su:

- **Analisi dei dati di taratura**
- **Esiti delle precedenti conferme**
- **Dati del costruttore**
- **Analisi di tipo statistico**

Influenza delle CMA sulle misure

Gli strumenti di misura, utilizzati in ambiti produttivi, ma non solo, sono principalmente impiegati per valutare l'accettabilità o meno di un prodotto, rispetto determinate specifiche tecniche

Esempio:

Valutare se una certa dimensione lineare di un manufatto rispetta la specifica che prevede un intervallo di tolleranza

$X_n \pm T$

dove T è la tolleranza di produzione ammessa

Influenza delle CMA sulle misure



Dove U è l'incertezza di misura

Al crescere di U, cresce anche il range di valori della misura per i quali non è possibile prendere decisioni (o si rischia di prenderle errate), circa la conformità del prodotto ai rispettivi requisiti.

La gestione del processo di misurazione

Nell'ambito dei processi di misurazione, in aggiunta ai requisiti metrologici degli stessi (requisiti tecnici) è necessario tenere anche in considerazione altri aspetti quali:

