



**A&T AUTOMATION & TESTING**

---

# **Come gestire le apparecchiature di misura per ottimizzare le attività di laboratorio**

---

**22 febbraio 2023**



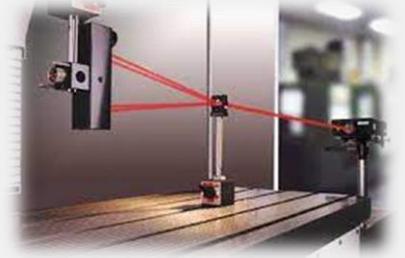
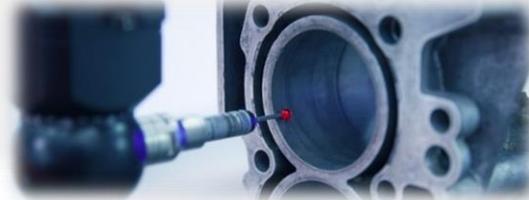
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

# Per una gestione a regola d'arte delle apparecchiature di misura

**Diego Orgiazzi**

Coordinatore Servizio Tecnico e Supporto - Dipartimento Laboratori di Taratura - Accredia

**Torino, 22 febbraio 2023**

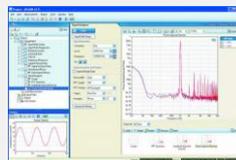


## Strumento di misura

Dotazione (UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018)

Apparecchiatura (UNI EN ISO 10012:2004)

Dispositivo impiegato  
per eseguire **misurazioni**, solo o in  
associazione con altri dispositivi di supporto

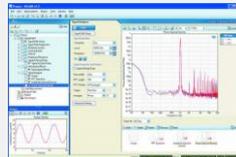


## Sistema di misura

Strumenti di misura, software, campioni di misura di riferimento, campioni di misura di lavoro, campioni materiali, materiali di riferimento, strumenti ausiliari, ...

## Strumento di misura

### Caratteristiche metrologiche



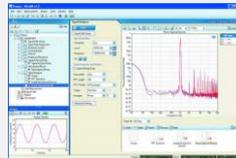
## Risultati di misura

- ✓ Campo di misura
- ✓ Errore sistematico (bias)
- ✓ Ripetibilità
- ✓ Stabilità
- ✓ Isteresi
- ✓ Deriva nel tempo
- ✓ Risoluzione
- ✓ Effetti dovuti a grandezze di influenza
- ✓ ...

**Incertezza di misura**

## Strumento di misura

## Caratteristiche metrologiche



- ✓ Campo di misura
- ✓ Errore sistematico (bias)
- ✓ Ripetibilità
- ✓ Stabilità
- ✓ Isteresi
- ✓ Deriva nel tempo
- ✓ Risoluzione
- ✓ Effetti dovuti a grandezze di influenza
- ✓ ...

## Misurazione

## Vocabolario Internazionale di Metrologia (VIM) Concetti di base e generali e termini associati

UNI CEI 70099:2008

<https://www.ceinorme.it/strumenti-online/vim-vocabolario-internazionale-di-metrologia/vim-app/>

**Processo** volto a ottenere sperimentalmente uno o più valori che possono essere ragionevolmente attribuiti a una grandezza

insieme di attività correlate o interagenti che trasformano un input in un output

Sistemi di gestione della misurazione  
Requisiti per i processi e le apparecchiature di misurazione

UNI EN ISO  
10012

APRILE 2004

## Processo di misurazione

## Misurazione come processo

- ✓ Misurazioni necessarie
- ✓ Metodi di misurazione
- ✓ Strumenti richiesti e loro caratteristiche (anche software)
- ✓ Grandezze/fattori di influenza (condizioni ambientali)
- ✓ Competenze del personale (gestione delle risorse)

Sistemi di gestione della misurazione  
Requisiti per i processi e le apparecchiature di  
misurazione

UNI EN ISO  
10012

APRILE 2004

Validazione

Controllo

Processo di misurazione

Registrazioni

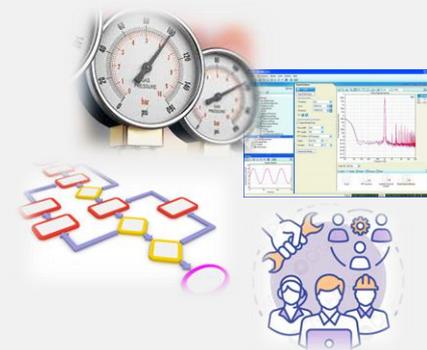
## Misurazione come processo



- 150 kPa ÷ 300 kPa
- MPE di 2 kPa
- Incertezza  $\leq 0,3$  kPa

### Progettazione

### Processo di misurazione



---

## Conferma metrologica

Sistema di misura

Processo di misurazione

Caratteristiche  
metrologiche

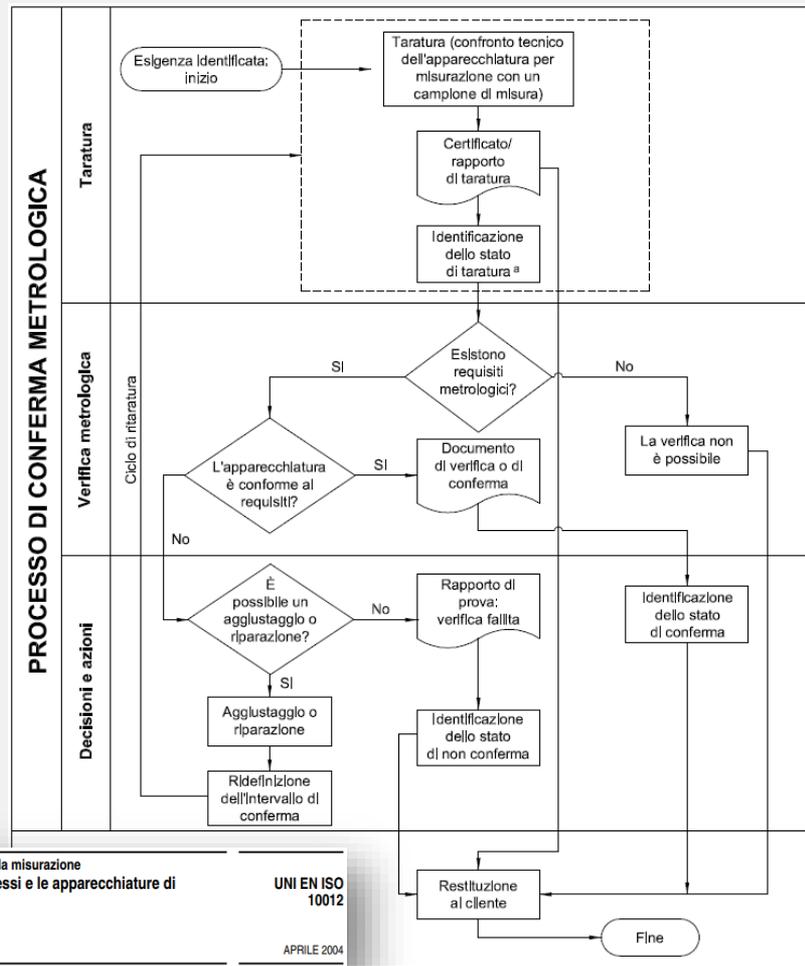
Requisiti  
metrologici

**Conferma metrologica**

Garantire che le caratteristiche metrologiche  
degli strumenti di misura soddisfino  
i requisiti metrologici per i processi di misurazione

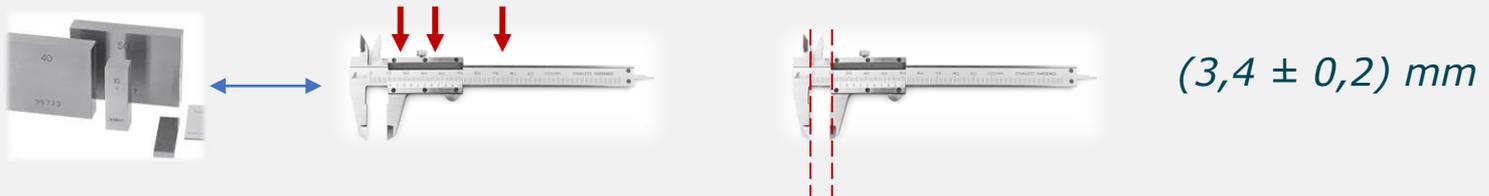
## Processo di conferma metrologica

- ✓ Taratura (ritaratura – programmata e non)
- ✓ Verifica intermedia
- ✓ Aggiustamento e/o riparazione
- ✓ Confronto con i requisiti metrologici (utilizzo prevista)
- ✓ Sigillatura (ove richiesta)
- ✓ Etichettatura (ove richiesta)



## Taratura

Operazione eseguita in condizioni specificate, che:  
in una **prima fase** stabilisce una **relazione** tra i valori di una grandezza, con le rispettive incertezze di misura, forniti da campioni di misura, e le corrispondenti indicazioni, comprensive delle incertezze di misura associate  
in una **seconda fase** usa queste informazioni per stabilire una relazione che consente di ottenere un **risultato di misura** a partire da un'indicazione



## Taratura: perché?



L'accuratezza o l'incertezza di misura **influiscono** sui risultati

- ✓ Per la misurazione diretta del misurando
- ✓ Per apportare correzioni al misurando
- ✓ Per ottenere un risultato calcolato
- ✓ Per confermare l'accuratezza del risultato



La taratura è necessaria per stabilire la **riferibilità metrologica** dei risultati

Proprietà di un risultato di misura per cui esso è posto in relazione a un riferimento attraverso una documentata catena ininterrotta di tarature, ciascuna delle quali contribuisce all'incertezza di misura

## Taratura: perché?

Proprietà di un risultato di misura per cui esso è posto in relazione a un riferimento attraverso una documentata catena ininterrotta di tarature, ciascuna delle quali contribuisce all'incertezza di misura



BIPM

NMI/DI



CAB



Laboratori di Taratura (ISO/IEC 17025)  
Produttori Materiali di Riferimento (ISO 17034)

materiali e strumenti di trasferimento



materiali e strumenti di lavoro



## Taratura: quando?



Mantenere la fiducia sullo stato di taratura dello strumento



### Programma di taratura («recalibrations»)

- Definito
- Attuato
- Riesaminato
- Aggiornato

**Analisi  
del rischio**



Anche mediante **verifiche intermedie**  
tra due successive tarature

## Taratura e verifiche intermedie

- ✓ Assicurare il mantenimento delle funzionalità e dello stato di taratura («verifica funzionale», «verifica metrologica»)
- ✗ Non è una taratura!  
Di solito è operazione interna all'organizzazione
- ✓ Verifica ⇒ limiti, criteri, competenza, gestione degli esiti, procedura
- ✓ Per confronto con altri strumenti/campioni in stato di conferma
  - Periodicamente (ad es. ogni 6 mesi con taratura annuale)
  - Sulla base dell'esito del riesame dell'ultima taratura
  - Al rientro da una campagna di misurazione all'esterno
  - In funzione dell'utilizzo dello strumento



Anche mediante **verifiche intermedie** tra due successive tarature

## Taratura: quando?



Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment

**INTERNATIONAL  
LABORATORY  
ACCREDITATION  
COOPERATION**



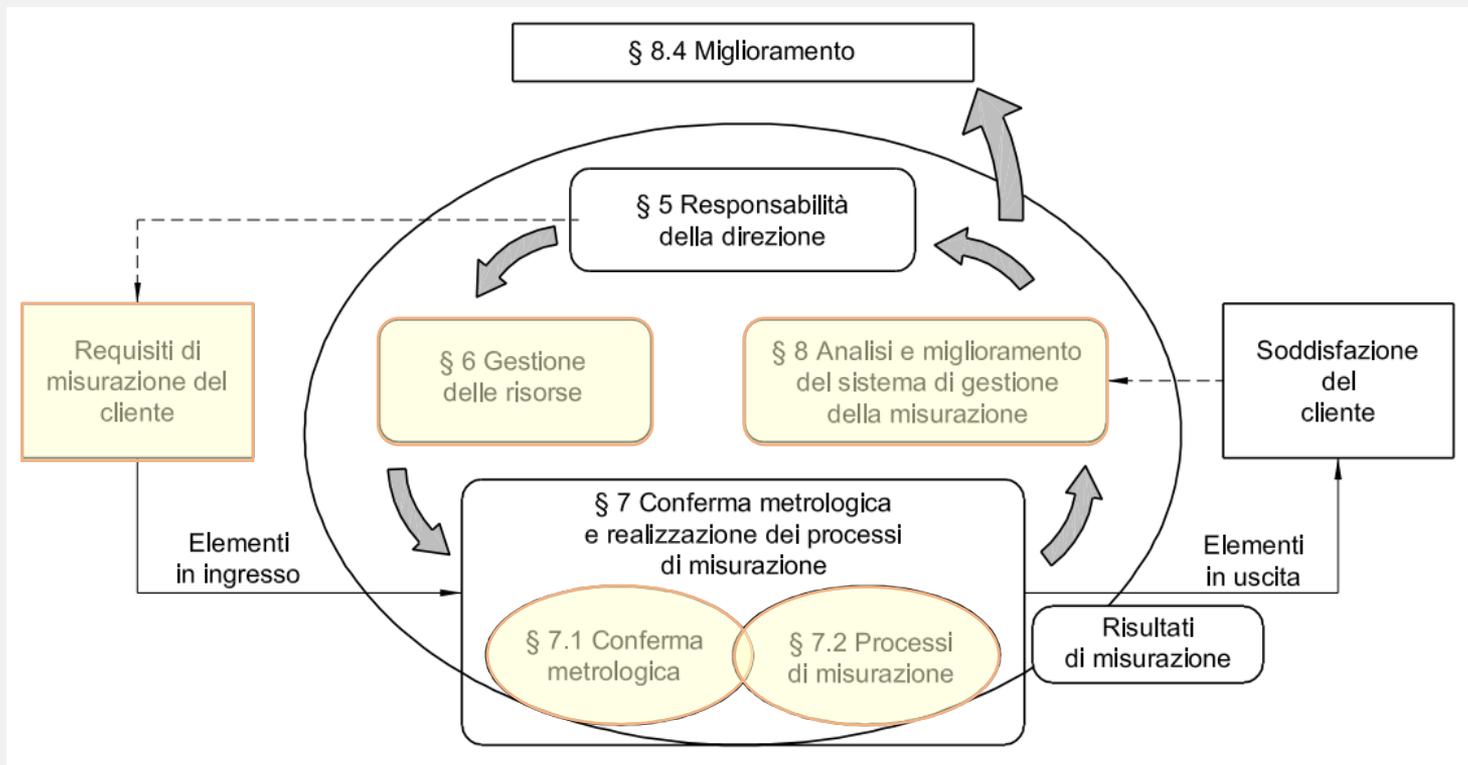
ORGANISATION  
INTERNATIONALE  
DE METROLOGIE LEGALE  
INTERNATIONAL ORGANIZATION  
OF LEGAL METROLOGY

Performance	Method				
	Method 1 “staircase”	Method 2 control chart	Method 3 “in-use” time	Method 4 “black box”	Method 5 <sup>1)</sup> other statistical approaches
Reliability	medium	high	medium	high	medium
Effort of application	low	high	medium	low	high
Work-load balanced between risks and costs	medium	medium	low	medium	low
Applicability with respect to particular devices	medium	low	high	high	low
Availability of measuring equipment	medium	medium	medium	high	medium

### Dati storici

Registrazione dei risultati di tarature precedenti e delle verifiche intermedie, ma anche statistiche di utilizzo, eventi significativi, ...

# Sistema di gestione della misurazione



**Stay tuned!**



Grazie per  
l'attenzione!

**27 settembre**

Guida alla lettura del contenuto di un certificato di taratura



<https://www.accredia.it/comunicazione/eventi/>



L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

#### **ACCREDIA**

Via Guglielmo Saliceto, 7/9 - 00161 Roma  
T +39 06 8440991 / F +39 06 8841199  
info@accredia.it

#### **Dipartimento Certificazione e Ispezione**

Via Tonale, 26 - 20125 Milano  
T +39 02 2100961 / F +39 02 21009637  
milano@accredia.it

#### **Dipartimento Laboratori di prova**

Via Guglielmo Saliceto, 7/9 - 00161 Roma  
T +39 06 8440991 / F +39 06 8841199  
info@accredia.it

#### **Dipartimento Laboratori di taratura**

Strada delle Cacce, 91 - 10135 Torino  
T +39 011 32846.1 / F +39 011 3284630  
segreteriaadt@accredia.it