

PRECISION IS OUR PROFESSION

**Mitutoyo**



### **FORMAZIONE SPECIALISTI DELLE MISURE**

Studio dei principi e dell'applicazione delle metodologie tecniche ed organizzative per la qualità dei prodotti, dei servizi e discipline connesse.

*In collaborazione con:*



**Presenta il:**



**Corso Master:**

***“Affidabilità e Qualità nelle Misure”***

(Febbraio – Giugno 2009)

(52 ore d'aula)

**Mitutoyo Institute of Metrology (MIM)**

Corso Europa, 7  
20020 - Lainate (Milano)  
Tel. 02 93578.221  
Fax 02 93578.250  
E-mail: [mim@mitutoyo.it](mailto:mim@mitutoyo.it)  
[www.mitutoyo.it](http://www.mitutoyo.it)

**AICQ CentroNord**

Via Mauro Macchi, 42  
20124 Milano  
Tel. (+39) 02 67382158  
Fax (+39) 02 67382177  
E-mail: [segreteria@aicqcn.it](mailto:segreteria@aicqcn.it)  
[www.aicqcn.it](http://www.aicqcn.it)

# Presentazione

- Il Corso Master “*Affidabilità e Qualità nelle Misure*” è nato nel 2008 con l’intento di fornire conoscenze tecniche estremamente chiare e complete delle problematiche attinenti la Metrologia e la Qualità delle misure.
- Primo Corso Master realizzato in Italia sulle misure ed esito di un importante accordo fra il Mitutoyo Institute of Metrology (MIM) di Mitutoyo Italiana e AICQ Centronord, si ripropone in questa seconda edizione dopo l’ampio consenso ottenuto al suo esordio a Milano (21 Febbraio ÷ 5 Giugno 2008).
- E’ caratterizzato da un alto taglio pratico che mira ad offrire ai vari partecipanti gli strumenti utili per l’acquisizione delle competenze necessarie per sapersi muovere in un mercato sempre più competitivo e all’avanguardia, dove utenti sempre più esigenti, il forte contenuto tecnologico dei prodotti e della strumentazione di misura e tolleranze di lavorazione sempre più restrittive hanno reso più impegnativo il controllo della qualità all’interno delle piccole, medie e grandi aziende e dei laboratori di prova/analisi e taratura.
- Pertanto è di fondamentale importanza per il rispetto dei criteri valutativi di produzione e prova poter disporre di personale qualificato in grado di saper gestire le relative tecnologie.
- La suddivisione in moduli formativi è stata progettata per consentire ai partecipanti di avere a disposizione un set di argomenti completi e che insieme forniscano un quadro formativo esaustivo, essenziale per la propria attività professionale.

## MODULI FORMATIVI

- **Modulo 1:** *L'ambiente della misura e i requisiti di qualità* – 2 sessioni (tot. 8 ore)
- **Modulo 2:** *Concetti e parametri metrologici* – 2 sessioni (tot. 8 ore)
- **Modulo 3:** *Concetti e parametri statistici relativi alla misura* – 2 sessioni (tot. 8 ore)
- **Modulo 4:** *Conferma metrologica. Taratura e manutenzione* – 2 sessioni (tot. 8 ore)
- **Modulo 5:** *L'incertezza di misura*: 3 sessioni (tot. 12 ore)
- **Modulo 6:** *L'audit sul SGM e il suo riesame da parte della direzione; la validazione di metodi e procedure* - 2 sessioni (tot. 8 ore)
- **Modulo 7:**  
*Esame* (riepilogo argomenti trattati utili in sede di esame): 1 sessione (tot. 4 ore)



Prezzo tot.:

**€2.300,00 + IVA**

da corrispondere in anticipo alla conferma di erogazione del Corso Master .

Al termine rilascio **Diploma di Corso Master** (in seguito al superamento dell'Esame finale)

**I moduli 2, 4, 5 (indicati in arancio) sono a cura del Mitutoyo Institute of Metrology – MIM - di Mitutoyo Italiana (docente Dr Ing. Annarita Lazzari). Sede MIM**  
**I moduli 1, 3 e 6 (indicati in verde) sono a cura di AICQ Centronord (docente Dr Giorgio Miglio). Sede AICQ CentroNord**

## ▪ Durata

Il Corso Master è programmato da Febbraio a Giugno 2009 (date da stabilire).  
Le lezioni si svolgeranno dalle ore 14:00 alle ore 18:00.

## ▪ Sede

Le lezioni relative ai Moduli 1-3-6 del Corso Master si svolgeranno presso:  
AICQ CentroNord  
Via Mauro Macchi, 42 – 20124 Milano

Le lezioni relative ai Moduli 2-4-5 del Corso Master si svolgeranno presso:  
Mitutoyo Italiana Srl  
Corso Europa, 7 – 20020 Lainate (MI)

## ▪ Quota di partecipazione

La quota di partecipazione all'intero Corso Master è di **€ 2.300,00 + IVA** da corrispondere con pagamento anticipato alla conferma di erogazione del Corso Master.  
Il versamento deve essere effettuato tramite bonifico bancario a favore di:

**Mitutoyo Italiana S.r.l. – Lainate**  
Presso la banca: Credito Artigiano Lainate  
Codice IBAN:  
IT L 03512 33220 000000000451

## ▪ Dispense

A supporto della attività di studio verranno distribuite delle dispense, realizzate esclusivamente per i partecipanti al Corso Master. Il materiale verrà distribuito all'inizio di ciascun Modulo.

## ▪ Documenti rilasciati

A tutti coloro che avranno frequentato il Corso Master per intero o almeno per l'80% del suo svolgimento ed avranno superato con successo il previsto Esame finale, verrà rilasciato il **Diploma di Corso Master**.

## ▪ Modalità di ammissione

Il Corso Master è rivolto ad un massimo di **20 partecipanti**. **La richiesta di partecipazione deve essere fatta compilando in ogni sua parte il modulo di iscrizione allegato e inviandolo via fax o e-mail ai recapiti più sotto indicati.**

All'arrivo della richiesta di iscrizione verrà inviata una conferma di ammissione, previa verifica del numero di posti disponibili.

# Informazioni

La conferma di erogazione verrà invece fornita entro **5 giorni lavorativi** prima della data di erogazione del primo Modulo del Corso Master e solo in seguito a tale conferma potrà essere effettuato il pagamento anticipato.

Eventuali disdette vanno comunicate **per iscritto** entro 7 giorni lavorativi prima della data di erogazione del primo Modulo del Corso Master.

Dopo tale termine verrà comunque addebitato l'importo corrispondente alla iscrizione effettuata, emettendo regolare fattura.

## ▪ Segreteria

### **AICQ CentroNord**

Tel. (+39) 02 67382158

Fax (+39) 02 67382177

E-mail: [segreteriaaicqn.it](mailto:segreteriaaicqn.it)

oppure

### **Mitutoyo Institute of Metrology (MIM)**

Tel. (+39) 0293578221

Fax (+39) 0293578250

E-mail: [mim@mitutoyo.it](mailto:mim@mitutoyo.it)

# Programma

*Corso Master: “Affidabilità e Qualità nelle Misure”  
1° modulo*

## “L’ambiente della misura e i requisiti di qualità”

### Presentazione del modulo

Questo modulo si apre con una illustrazione del contesto in cui si muove oggi la metrologia (scenari metrologici mondiale, europeo e nazionale che si sono andati via via creando proprio per ridurre i suddetti aspetti di rischio) e delle organizzazioni cui si fa forzatamente riferimento quando si eseguono misurazioni per avere risultati validi e confrontabili.

Nel corso di questo modulo si passano poi in rassegna i contenuti delle principali norme e guide che regolano le misurazioni, sia per quanto riguarda l’affidabilità sia la rispondenza ai requisiti di qualità.

Esempi ed esperienze raccolte nell’erogare corsi e consulenze servono a tracciare una panoramica completa delle principali difficoltà che aziende e laboratori di prova/analisi e di taratura incontrano nel rispondere ai requisiti della normativa (cogente e volontaria), sia nella normale prassi operativa sia in fase di certificazione o di accreditamento.

### Programma del modulo

- L’organizzazione metrologica mondiale, europea e nazionale e suo impatto su tutti i settori applicativi (CGPM, CIPM, BIPM, EUROMET, EURACHEM, ILAC, EA, OIML, INRIM, SIT, SINAL, ecc.).
- Inquadramento della normativa sulle misure, con analisi dettagliata delle:  
UNI 5725 /1 ÷ 6  
UNI ISO/TS 16949  
UNI 9225  
UNI 4546  
UNI EN ISO 19011  
UNI 11097  
UNI 11098  
UNI 11155  
eccetera.
- Indicazioni per l’utilizzo delle più importanti guide emesse dalle principali organizzazioni (EA, EURACHEM, EUROLAB, SIT, SINAL, ISS, UNICHIM, ANFIA, ecc.).

# Programma

## *Corso Master: “Affidabilità e Qualità nelle Misure” 2° modulo*

### “Concetti e parametri metrologici”

#### **Presentazione del modulo**

Questo modulo è strutturato in modo tale da consentire ai partecipanti di familiarizzare con i concetti base della misura. In particolare si pone l'accento sulla loro “trasversalità”, cioè sulla loro caratteristica di essere comuni a tutti i processi misuristici indipendentemente dal settore in cui essi vengono condotti. Questa trasversalità si è dimostrata sempre estremamente utile in quanto consente di acquisire la visione d'insieme delle varie componenti l'SGM\* e la necessaria capacità gestionale per ottimizzare gli aspetti economico-organizzativi, oltre che tecnici.

Si passa successivamente a familiarizzare anche con la terminologia specifica dei processi di misurazione e delle relative apparecchiature, nei vari settori applicativi aziendali e di laboratorio di prova/analisi e di taratura.

Vengono prese in considerazione le varie tipologie di misurazioni (dirette/indirette, ecc.) e le logiche sulle quali si basano le classificazioni in uso.

-----  
\* *SGM = Sistema di Gestione della Misurazione, così come definito dalla norma 10012: 2004.*

#### **Programma del modulo**

- Concetti di base:
  - riferibilità della misura
  - compatibilità dei risultati
  - effetti sistematici e casuali
  - incertezza di misura
  - conformità alle specifiche
  - requisiti metrologici
  - eccetera.
- Termini e parametri strumentali:
  - campo di misura
  - campo di sicurezza
  - campo di magazzino
  - formato d'uscita
  - unità di formato
  - risoluzione
  - soglia di sensibilità
  - indici di capacità
  - eccetera.
- Classificazione delle misure: misure di prodotto e di processo prove, collaudi, controlli, ispezioni.
- Gli ambienti di misura: le grandezze di influenza e loro impatto nei diversi settori applicativi
- Esercitazione pratica

# Programma

*Corso Master: “Affidabilità e Qualità nelle Misure”  
3° modulo*

## “Concetti e parametri statistici relativi alla misura”

### Presentazione del modulo

Questo modulo mette in grado i partecipanti di selezionare e utilizzare proficuamente quei parametri statistici utili per eseguire misurazioni ad affidabilità nota o per interpretarne correttamente i risultati.

Il mondo della misura, infatti, non è deterministico e prova lo è il fatto che ogni risultato attendibile è accompagnato da un'incertezza dichiarata con un determinato livello di probabilità.

E' importante quindi familiarizzare con quella parte della statistica che entra autorevolmente nel mondo della metrologia applicata.

Verranno inoltre fatti alcuni cenni sull'uso di tools specifici (rette di regressione, minimi quadrati, residui, correlazioni, ecc.).

### Programma del modulo

- Concetto di popolazione e di campione.
- Parametri d'uso comune e loro proprietà:
  - media (aritmetica, media pesata, media mobile, ecc.)
  - mediana
  - moda
  - scarto tipo (standard deviation, CV o coefficiente di variazione, ecc.)
  - varianza
  - eccetera.
- Confronto tra varianze (test “F”).
- Variabili statistiche continue e discrete.
- Distribuzioni di Poisson e distribuzione di Bernoulli.
- Verifica della distribuzione (Shapiro-Wilks, chi-quadro, ecc.).
- Valori anomali e relativi test (Dixon, Grubbs, MAD, ecc.).
- Correlazione e regressione (diretta, inversa, minimi quadrati, residui, ecc.).
- Ripetibilità (stretta e intermedia) e Riproducibilità.
- R&R (esempi di applicazione)
- ANOVA (esempi di applicazione)
- Esercitazione pratica.

## *Corso Master: “Affidabilità e Qualità nelle Misure” 4° modulo*

### *“Conferma metrologica. Taratura e manutenzione”*

#### **Presentazione del modulo**

Questo modulo è dedicato a descrivere le modalità di gestione della strumentazione di misura, sia in considerazione delle necessità di riferibilità (ottenibile attraverso il processo di taratura) sia di funzionalità (ottenibile attraverso attività di manutenzione preventiva e correttiva).

In particolare, viene approfondito il tema del processo di taratura prendendone in considerazione le svariate problematiche da risolvere in dipendenza delle specifiche applicazioni e scelte gestionali.

Rientrano in questo modulo la scelta di eventuali campioni e la loro gestione (taratura, movimentazione, conservazione, ecc.), le modalità di preparazione e validazione di procedure, i criteri di scelta di SW gestionali e la loro validazione, la formazione del personale e la valutazione dell'idoneità al ruolo, l'allestimento e il controllo dell'ambiente di taratura, eccetera.

Il modulo prevede anche un'analisi dettagliata dei relativi costi (diretti, indiretti, ricorrenti e non ricorrenti).

Particolare attenzione viene dedicata alla preparazione e interpretazione dei Rapporti e Certificati di taratura e di prova.

#### **Programma del modulo**

- Tarature e manutenzioni di apparecchiature per misurazione d'uso comune in azienda e nei laboratori di prova e di analisi.
- Tarare all'interno (con mezzi propri) o all'esterno dell'organizzazione: scelta, valutazione e validazione del fornitore
- Come gestire gli intervalli di taratura e i “fuori taratura”.
- Rapporti e Certificati di taratura: come si valutano e/o si compilano.
- Come vanno impostate, scritte, validate e gestite le procedure o istruzioni di taratura.
- I SW di gestione (scelta e validazione).
- La conferma metrologica delle apparecchiature per misurazione: in che cosa consiste, come si effettua e come se ne dà evidenza.
- Quadro normativo di riferimento:  
ISO 9001 par.7.6  
UNI EN ISO 10012  
UNI EN ISO 17025  
UNI EN ISO 14253-1
- Esercitazione pratica.

# Programma

## *Corso Master: “Affidabilità e Qualità nelle Misure” 5° modulo*

### “L’incertezza di misura”

#### **Presentazione del modulo**

Questo modulo affronta in modo ampio e progressivo l’incertezza di misura, tema ancora dibattuto e non familiare a tutti gli ambienti applicativi non solo dal punto di vista del suo calcolo, ma anche e soprattutto della sua gestione.

Vi è da tenere in debito conto che essa è intesa come il dato che esprime la qualità o il grado di affidabilità della misura e come tale diventa il mezzo essenziale per dare credibilità e fiducia alle misure e, soprattutto, dare fondatezza alle decisioni che si prendono sulla base delle misure stesse.

Il modulo tratta compiutamente i due tipi di approccio alla stima dell’incertezza che sono andati consolidandosi nel tempo (metrologico e olistico): ciò consentirà di acquisire quella capacità di analisi critica che consente di attingere dalle due modalità di approccio quanto vi è di meglio e, soprattutto, di più adeguato alla specifica misurazione o situazione applicativa.

Particolare enfasi verrà riservata al tema della gestione dei risultati dal punto di vista dell’incertezza e agli aspetti decisionali: conformità e non conformità a specifiche cogenti o volontarie in vari ambiti applicativi (rapporti cliente e fornitore, accettazione o rifiuto di lotti di produzione).

#### **Programma del modulo**

- Cos’è l’incertezza di misura e perché va stimata.
- Come si esprime (cifre significative, composta, estesa, relativa, ecc.).
- Quando va dichiarata sui Rapporti di Prova.
- Individuazione delle fonti di incertezza connesse alla strumentazione di misura (taratura, deriva, trasporto, maneggio, ecc.), agli operatori, all’ambiente d’uso, all’elaborazione dei dati, eccetera.
- Modalità di calcolo secondo i diversi tipi di approccio
- Gestione dell’incertezza e suoi effetti sui costi e sulle decisioni (regole di conformità a specifiche).
- Quadro normativo di riferimento:  
UNI EN ISO 17025  
UNI EN ISO 14253-1  
UNI EN ISO 14253-2  
UNI CEI EN 13005
- Esercitazione pratica

## Corso Master: “Affidabilità e Qualità nelle Misure” 6° modulo

### “L’audit sul SGM e il suo riesame da parte della direzione; la validazione di metodi e procedure”

#### Presentazione del modulo

Questo modulo si dedica soprattutto, ma non solo, ai requisiti qualitativi del SGM\*, in particolare all’auditing interno e al riesame della direzione. Sono due mezzi o momenti essenziali ed estremamente efficaci se condotti in modo opportuno.

Entrambi richiedono una preparazione adeguata e sistematica per poter garantire delle uscite utili a valutare lo stato del sistema, la necessità o meno di innescare azioni correttive o preventive, piani di miglioramento, eccetera.

Altro tema attinente, in generale sottostimato, riguarda la scelta di indicatori cui riferirsi nel tempo per quantificare l’andamento del SGM nel senso del miglioramento o del peggioramento.

Vengono anche descritti ed esemplificati alcuni *tools* utili per l’analisi sistematica delle cause che danno luogo a problemi e per la scelta delle soluzioni più appropriate.

Validazione dei metodi e delle procedure.

#### Programma del modulo

- Verifiche ispettive interne (audit) sul SGM d’azienda o di laboratori di prova/analisi condotte sulla base della ISO/IEC 17025:2005 e della ISO 19011:2002:
  - modalità di conduzione
  - *check list* di riferimento.
  - punti chiave da monitorare.
  - azioni preventive e correttive.
- Piani di miglioramento.
- Scelta di indicatori efficaci dal punto di vista del monitoraggio del miglioramento (Norma UNI 11155:2005).
- Come condurre un riesame della direzione sul SGM in modo da garantire un *output* efficace.
- La validazione di metodi e procedure.
- Esercitazione pratica.

-----  
\* *SGM* = *Sistema di Gestione della Misurazione*, così come definito dalla norma 10012: 2004.