



Metrologia industriale

L'Emit (Ente Morale Giacomo Feltrinelli per l'incremento dell'Istruzione Tecnica) opera da diversi decenni nel settore della formazione dei tecnici, rivolgendosi in particolare alle piccole e medie imprese (Pmi) e ai servizi pubblici di carattere tecnico.

Gli Imp (Istituti Metrologici Primari), hanno per legge il compito della disseminazione delle unità di misura delle quali detengono i campioni nazionali; attuano questo compito con la duplice azione della taratura degli strumenti usati dal Sistema Italia e della formazione dei tecnici che tali strumenti dovranno impiegare.

I corsi Emit nell'area formativa metrologica sono nati dal naturale incontro dell'Emit con due degli Imp, il Cnr-Imgc (Istituto di Metrologia "G. Colonnetti" del Cnr) e l'Ien (Istituto Elettrotecnico Nazionale "G. Ferraris"), per programmare e gestire congiuntamente un piano organico di corsi orientati a formare e aggiornare chi, nelle Pmi e nei servizi tecnici delle Pubbliche amministrazioni, deve impiegare o gestire la strumentazione di misura e deve offrire garanzie precise sulla qualità delle misure prodotte. L'incontro è stato facilitato dalla disponibilità presso l'Emit di un laboratorio attrezzato e accreditato Sit (Servizio di taratura in Italia), il Las (Laboratorio di Automatica e Strumentazione), nel quale svolgere, a completamento dei corsi, esercitazioni pratiche con strumenti di misura.

Il piano dei corsi per l'anno 2001

Numerose sono le novità:

- un corso nuovo: sulle misure dimensionali nelle aziende, ovvero, sulle problematiche della riferibilità, sulla scelta dei tipi di campioni e di strumenti di laboratorio e di officina;
- due corsi rinnovati: uno sulla gestione della strumentazione di misura nelle aziende secondo le nuove norme Iso 9001/2000, e l'altro, sull'organizzazione e automazione del laboratorio nel contesto della nuova norma Iso/lec 17025;
- tutti i corsi sono revisionati nei contenuti in modo da renderli più vicini alle esigenze di aggiornamento sulla pratica delle misure, esigenze chiaramente emerse dalle indagini fatte sulla soddi-

sazione degli allievi partecipanti ai corsi degli anni precedenti.

Nella nuova programmazione si è tenuto conto in particolare delle aspettative delle aziende produttrici e di servizio che inviano loro dipendenti ai corsi; si è pertanto privilegiata la preparazione di tecnici addetti alla gestione della strumentazione in aziende che mirano alla certificazione secondo le norme della serie Uni-En-Iso 9000. Inoltre, sulla base del successo di una sperimentazione effettuata nel 2000, per quasi tutti i corsi sono stati previsti test finali di verifica di apprendimento che, se superati, consentiranno ai partecipanti di conseguire un attestato utile per dimostrare la partecipazione con profitto ai corsi in sede di certificazione del personale nel settore delle misure e prove.

La nuova struttura dei corsi consente infine di individuare alcuni percorsi didattici particolarmente "tagliati" per rispondere ad esigenze specifiche. Ad esempio:

- chi abbia responsabilità di carattere generale nella gestione in qualità può seguire i corsi base MB e MG ed eventualmente qualche corso settoriale;
- chi ha responsabilità operative dirette nella gestione della strumentazione può seguire i corsi MI, MG, qualche corso di settore, e ML;
- chi in una azienda debba gestire la strumentazione inserita nel processo produttivo può utilmente seguire i corsi MG, e MA, MD, ME, MH, MM, MP, MT, MU e MZ secondo il settore;
- un ispettore di sistemi qualità trova informazioni utili nei corsi MB, MG e nei corsi di settore;
- un consulente può proficuamente seguire i corsi base (MB, MI, MG, ML) e qualche corso di settore;
- il personale tecnico trova il necessario aggiornamento professionale e la specializzazione nelle misure nei corsi di settore, tra i quali può scegliere quelli più vicini alle esigenze dell'azienda in cui opera.

Calendario dei corsi di metrologia industriale 2001

- *Metrologia di base (MB)*, 3-4 maggio
Organizzazione metrologia internazionale e nazionale (Snt e Sit); evoluzione del

sistema internazionale delle unità di misura SI; riferibilità, incertezza, metodo Puma e regole decisionali; normativa e pratica per la gestione degli strumenti nelle aziende; norme cogenti e volontarie in materia metrologica.

- *Gestione della strumentazione secondo la nuova norma Iso 9001/2000 (MG)*, 7-8 maggio

Introduzione alla gestione della strumentazione nei sistemi qualità; assicurazione della riferibilità delle misure nelle aziende; verifica degli aspetti normativi richiesti dalle Iso 9000, Iso 10012 e conferma metrologica della strumentazione; la gestione della strumentazione e del personale nell'azienda.

- *Stima dell'incertezza delle misure nelle aziende (MI)*, 9-11 maggio
Procedura generale per la stima dell'incertezza ed esempi applicativi; gli effetti delle covarianze: come migliorare l'incertezza con esempi; i documenti Iso 14253: regole decisionali e metodo Puma; esercizi ed esempi di interesse applicativo.

- *Misure dimensionali nelle aziende (MD)*, 14-15 maggio
La catena di riferibilità nel settore dimensionale; i campioni e le misure primarie (laser, campioni materiali, interferometria); sensori e trasduttori per misure meccaniche; principali strumenti di misura e il calcolo dell'incertezza; alcuni strumenti per generare e misurare angoli in ambiente industriale.

- *Misure meccaniche nelle aziende (MZ)*, 16-18 maggio
La disseminazione e la riferibilità delle misure di forza e di coppia; le macchine prova materiali: le metodologie di taratura; costituzione di un laboratorio: normativa e procedure di taratura; la riferibilità nelle misure di durezza: calcolo dell'incertezza.

- *Misure di temperatura (MT)*, 21-23 maggio
Principi di misura, scala di temperatura internazionale, tendenze; termocoppie, termoresistenze e termometri industriali; termometri a radiazione e loro applica-





zioni industriali; costituzione di un laboratorio, metodi di taratura; elaborazione dati di misura e automazione dei laboratori; informatizzazione dei laboratori per la misura della temperatura.

• *Misure di umidità (MU), 24-25 maggio*

Principi e metodi di misura dell'umidità relativa e assoluta; strumentazione di misura industriale; i campioni e la taratura della strumentazione; le misure di umidità nei gas e la valutazione delle incertezze.

• *Misure di pressione nei laboratori e nelle aziende (MP), 28-30 maggio*

Campioni primari, bilance di pressione e calcolo incertezza di misura; organizzazione di un laboratorio di taratura, metodi e procedure; taratura di misuratori di pressione in condizioni assolute; strumentazione industriale: manometri, trasduttori e trasmettitori; introduzione alla stima dell'incertezza nelle misure di pressione; misura delle basse pressioni; automazione delle misure di pressione nei laboratori; calibratori portatili per misure in "situ" sui processi produttivi.

• *Misure di massa e di volume (MM), 31 maggio-1 giugno*

Valore convenzionale della massa pesata e calcolo dell'incertezza; gestione in qualità dei campioni di massa e degli strumenti per pesare; la misura dei volumi e calcolo dell'incertezza di misura.

• *Misure elettriche (ME), 4-6 giugno*

Tecniche per la misura delle grandezze elettriche in bassa frequenza; la riferibilità di un laboratorio di misure elettriche; catene metrologiche e procedure di taratura; automazione dei laboratori di misura; valutazione delle incertezze di misura e compatibilità dei risultati.

• *Sistemi di riferimento di tempo e frequenza (MH), 7-8 giugno*

Tipi di campioni di tempo e frequenza e sistemi di riferimento; principali strumenti, tecniche di misura e sistemi di sincronizzazione.

• *Misure acustiche (MA), 11-12 giugno*

Fondamenti di acustica, grandezze e unità di misura; riferibilità, metodi primari di taratura e verifica periodica; strumenti e tecniche di misura del rumore e della potenza di sorgenti.

• *Organizzazione e automazione del laboratorio nel contesto della nuova norma Iso/lec 17025 (ML), 13-15 giugno*

Normativa di riferimento: certificazione e accreditamento laboratori; introduzione all'assicurazione della qualità nelle aziende; il manuale della qualità del laboratorio; le procedure di taratura della strumentazione industriale; automazione e informatizzazione del laboratorio.



Emit/Las

Piazzale Cantore, 10 - 20123 Milano
Tel. 02 8323290 - Fax 02 8360393
las@mail.polimi.it - www.polimi.it

