

Alessandro Ferrero ^a e Veronica Scotti ^b

Il DM 93/2017 sui controlli degli strumenti di metrologia legale

Non è tutto oro quello che luccica

THE ITALIAN DECREE ON THE VERIFICATION OF THE LEGAL METROLOGY INSTRUMENTS

This article reports on the recent Italian Decree that rules the periodic verifications of the instruments employed in legal metrology. It discusses the legal and metrological implications of such Decree, and shows that an evident lack of metrological competence in writing the technical annexes may dramatically reduce the beneficial effects introduced, in this delicate field, by the legal parts.

RIASSUNTO

Questo articolo analizza il recente Decreto Ministeriale che disciplina le verifiche periodiche sugli strumenti di misura impiegati in metrologia legale. Vengono discussi gli aspetti giuridici e metrologici, e si mostra come la palese mancanza di competenze metrologiche con cui sono stati redatti gli allegati tecnici rischi seriamente di compromettere e vanificare tutto ciò che di buono è stato introdotto, dal punto di vista specificatamente giuridico, in questo delicato settore.

UN DECRETO ATTESO A LUNGO

Lo scorso aprile, il Ministero per lo Sviluppo Economico ha licenziato il DM 93/2017 concernente il "Regolamento recante la disciplina attuativa della normativa sui controlli degli strumenti di misura in servizio e sulla vigilanza sugli strumenti di misura conformi alla normativa nazionale e europea", pubblicato sulla GU n. 141 del 20.06.2017. Si tratta di un Decreto a lungo atteso, che intende mettere ordine in un ambito finora regolato da disposizioni diverse, talvolta contraddittorie, che sono state ora abrogate e incluse in questo Decreto (incluso il recente DM 60/2015 sulla verifica dei contatori di energia elettrica, su cui già avevamo scritto su Tutto_Misure [1]). È quindi doveroso dare atto al Ministero di quanto fatto e riconoscere i numerosi aspetti, soprattutto giuridici, condivisibili, di questo documento. Purtroppo, accanto agli aspetti positivi, non si possono non rilevare altri aspetti, prettamente metrologici, su cui difficilmente si riesce a concordare e che rischiano d'inficiare, all'atto prati-

co, con una serie di ambiguità tecniche, quanto di buono ci si attendeva da questo Decreto.

Nel seguito si analizzeranno brevemente sia gli aspetti giuridici, sia quelli metrologici, sperando che l'analisi effettuata possa essere utile per porre rimedio alle parti più palesemente errate, sotto il profilo metrologico.

GLI ASPETTI GIURIDICI

Il Decreto ministeriale di recente adozione trova il proprio fondamento, oltre che nel più ampio intento del legislatore di disciplinare in modo unitario le verifiche periodiche sugli strumenti di misura, anche nella delega prevista dal d.lgs. 22/2007 che prescriveva che: "Il Ministro dello sviluppo economico stabilisce, con uno o più Decreti, i criteri per l'esecuzione dei controlli metrologici successivi sugli strumenti di misura disciplinati dal presente Decreto dopo la loro immissione in servizio".

Al riguardo va opportunamente evidenziato che il Decreto in oggetto non si limita a prevedere la disciplina degli stru-

menti di misura limitatamente a quelli di cui alla direttiva MID (e relativi allegati, così come recepita dal d.lgs. 22/2007) ma estende il proprio campo di applicazione a tutti gli strumenti di misura disciplinati con normativa nazionale¹, non necessariamente di derivazione comunitaria. Resta comunque fermo che ciò che ancora caratterizza gli strumenti di misura da assoggettare a controlli periodici non è soltanto la loro natura di apparecchi appartenenti a una data categoria, ma anche la funzione cui essi sono adibiti. Ne viene quindi che non è sufficiente che uno strumento di misura sia astrattamente idoneo a svolgere una data funzione, ma è ovviamente anche necessario che esso sia adibito a tale funzione affinché sia applicabile la disciplina di cui al Decreto ministeriale.

In ogni caso risulta evidente che la maggior parte della regolamentazione contenuta nel DM 93 è destinata a disciplinare i controlli sugli strumenti contemplati dalle direttive comunitarie in materia emanate, come appare chiaro da una lettura delle definizioni fornite dal provvedimento che riproducono quelle indicate nella direttiva MID (sia del 2004 sia del 2014). Indubbiamente il DM ha il pregio di definire un quadro chiaro quanto alla tempistica, metodologia e responsabilità dei soggetti coinvolti nelle verifiche, riconoscendo piena valenza al sistema

VERIFICA PERIODICA		
SCADENZA		
MESE	ANNO	MESE
1	2017	7
2		8
3	C.C.I.A.A.	9
4	di	☉
5	XXXXXX	11
6		12



^a DEIB – Politecnico di Milano
alessandro.ferrero@polimi.it
^b Avvocato – Foro di Milano
veronica.scotti@gmail.com

di accreditamento nazionale e attribuendo, quindi, all'organismo ACCREDIA² le competenze tecniche, che gli sono proprie, anche nel campo della metrologia legale ed estendendone i compiti anche a questo settore.

Il quadro che il legislatore delinea determina un ordine della materia in precedenza sconosciuto che, sebbene certamente migliorabile e potenzialmente oggetto di future (probabili) contestazioni, soprattutto nel merito delle regole metrologiche previste di cui in appresso, è funzionale alla definizione di un sistema a garanzia e tutela dei beni giuridici che la normativa comunitaria intende proteggere mediante la legislazione in oggetto: interesse pubblico, sanità pubblica, sicurezza pubblica, ordine pubblico, protezione dell'ambiente, tutela dei consumatori, imposizione di tasse e di diritti e lealtà delle transazioni commerciali.

Sebbene il Decreto indichi precisamente, negli appositi allegati, gli elementi tecnici di riferimento per effettuare le verifiche ivi contemplate (in specie quelle periodiche e quelle casuali), resta aperta la possibilità di un'ulteriore disciplina successiva demandata a ulteriori provvedimenti di competenza del Ministero. Quest'ultimo, al fine di uniformare su tutto il territorio nazionale le procedure tecniche da seguire nei controlli e di meglio specificare le prescrizioni al riguardo già contenute nel regolamento, può emanare apposite direttive, **anche rinviando a specifiche norme tecniche**. Ciò significa che la regolamentazione qui contenuta potrebbe essere oggetto di modifiche non necessariamente derivanti da norme tecniche, ma da esigenze o da specifiche differenti, purché giustificate dalla necessità di supplire a carenze del Decreto o dalla opportunità di ren-

dere più precisi e puntuali alcuni elementi del Decreto stesso.

In ordine alle verifiche periodiche, esse sono stabilite per gli strumenti messi in servizio (ovviamente), e devono essere eseguite in base alla periodicità stabilita dal Decreto, salvo il caso d'interventa riparazione che impone, entro il termine di 10 giorni dall'esecuzione dell'intervento, l'invio della richiesta di verifica all'organismo accreditato autorizzato a svolgere tale attività. Risulta poi interessante il fatto che il soggetto verificatore possa essere contestualmente anche il soggetto che effettua le riparazioni sullo strumento, sia in caso di richiesta d'intervento da parte del titolare dello strumento di misura, sia nell'ipotesi in cui, nel corso della verifica, emerga la necessità di una riparazione dello strumento; tuttavia è specificato che, nel caso di organismo autorizzato a effettuare riparazioni e verifi-

Uniformare il peso per garantire la Qualità

Il laboratorio metrologico CIBE lavora per assicurare qualità ed affidabilità riferite alle misure di massa, eseguendo prove e tarature per bilance, sistemi automatici di pesatura e di misura. Da 30 anni CIBE è un punto di riferimento nell'ambito della Metrologia Legale e tecnica in Italia ed in Europa.

CIBE offre:

- Servizi di taratura ACCREDIA per pesi, masse e bilance;
- Rapporti di prova per bilance, indicatori di peso, sistemi di pesatura automatica e celle di carico;
- Verifica Periodica di strumenti per pesare;
- Formazione e consulenza sulla metrologia legale e scientifica;
- Vendita di pesi, pesiere e masse di grossa portata.

CIBE

CIBE Srl - Via Picasso, 18
20025 Legnano (MI)
Tel. 0331 466611 - Fax 0331 465490
www.cibelab.it

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N. 117

MI
05

Servizio di verifica periodica
strumenti per pesare

CSQ
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

ISO 9001:2008

che, il responsabile della verifica periodica dipende direttamente dal legale rappresentante dell'impresa di cui fa parte l'organismo.

Peraltro, tale definizione risulta relativamente chiara, in quanto sembrerebbe fare riferimento a una situazione in cui l'organismo accreditato sia inserito in un contesto imprenditoriale piuttosto ampio, escludendo *de plano* l'ipotesi di una singola azienda in senso proprio idonea a svolgere ambo le funzioni (ad es.: uno scenario ove sussista una sorta di holding con un rapporto di società da controllata a controllante).

Ulteriori e importanti novità introdotte dal Decreto riguardano poi il libretto metrologico dello strumento, sul quale vengono annotate tutte le operazioni di riparazione e i risultati delle verifiche (periodiche o casuali), nonché la pubblicazione (ai fini della trasparenza) dell'elenco dei titolari di strumenti di misura, consultabile da qualunque soggetto.

Infine, le responsabilità attribuite al titolare dello strumento di misura meritano una breve considerazione in quanto sono stati specificamente definiti gli obblighi a carico di tali soggetti (comunicazioni, conservazione libretto metrologico, garanzia dell'integrità dei sigilli, garanzia del buon funzionamento dello strumento) i quali, in caso d'inosservanza, saranno soggetti alle sanzioni già stabilite dal d.lgs. 22/2007.

Al riguardo va evidenziato che il Decreto Ministeriale prevede una clausola di esonero di responsabilità nel caso in cui si verificano eventi non prevedibili o rispetto ai quali non si abbia un effettivo controllo secondo i normali criteri di diligenza. In realtà le ipotesi contemplate in tale disposizione non costituiscono una previsione eccezionale, dato che esse sono già disciplinate dal nostro ordinamento: questo infatti prevede, come principio generale, l'esclusione di responsabilità di un soggetto nel caso in cui ricorra il caso fortuito o la forza maggiore (eventi non prevedibili) o nell'ipotesi in cui risulti applicata la diligenza richiesta dal caso, che costituisce il parametro di comportamento imprescindibile soprattutto per le attività specializzate per le quali è sempre richiesta una diligenza qualificata e specifica da parte degli operatori del settore.

Nonostante le lacune sotto il profilo propriamente metrologico, il Decreto in esame conserva l'indubbio pregio di avere ridisegnato la metrologia legale ricomprendendo all'interno di tale ambito le verifiche successive all'immissione in commercio/messa in servizio di prodotti conformi (principale preoccupazione del legislatore europeo) individuando i soggetti competenti e le metodologie da applicare. Va altresì notato come tale quadro rappresenti tuttora uno scenario in itinere atteso che, come anticipato, il Ministero, a mezzo di successive direttive e circolari, è abilitato a specificare (indi modificare) la disciplina disposta dal Decreto.

GLI ASPETTI METROLOGICI

Preso doverosamente atto che anche dal punto di vista tecnico si è voluto armonizzare, per quanto possibile, il settore, non appena ci si addentra negli allegati tecnici relativi ai diversi strumenti considerati, salta immediatamente all'occhio l'inadeguatezza metrologica delle disposizioni, quasi che gli ultimi 20 anni di metrologia, grosso modo dalla GUM in poi, non abbiano lasciato traccia nelle sale del MISE. Due sono gli aspetti che lasciano molto a desiderare: (i) la terminologia impiegata, innanzitutto, che usata in modo scorretto lascia aperta la porta a significative ambiguità, e (ii) le periodicità delle verifiche. Vediamone le conseguenze.

La terminologia

L'allegato III del Decreto, a cui rimanda il comma 9 (procedure di verifica periodica) dell'art. 4 (verifica periodica), considera le procedure di verifica degli strumenti per pesare a funzionamento non automatico (scheda A), degli strumenti per pesare a funzionamento automatico, con particolare riferimento alle riempitrici gravimetriche automatiche (scheda B), dei distributori di carburante (scheda C), dei distributori di carburante associati ad apparecchiature ausiliarie (scheda D), dei convertitori di volume di gas (scheda E), e infine dei contatori di energia elettrica attiva (scheda F).

Le schede A, C, E e F si preoccupano



di specificare le caratteristiche metrologiche degli strumenti impiegati per le verifiche. Queste caratteristiche vengono specificate imponendo che l'errore massimo di tali strumenti non superi 1/3 dell'errore massimo tollerato (EMT) dello strumento sottoposto a verifica, e che l'incertezza di misura connessa alle operazioni di taratura non superi 1/3 dell'EMT dello strumento sottoposto a verifica.

Tralasciamo pure gli aspetti teorici, che porterebbero a vedere questa commistione tra errori e incertezze come un'eresia bella e buona, e soffermiamoci sugli aspetti pratici.

Cosa s'intende con errore massimo? Se facciamo riferimento al VIM [2], l'errore di misura viene definito come (VIM 2.16): "valore misurato di una grandezza meno un valore di riferimento di una grandezza". La nota 1 a questo articolo specifica che il concetto di errore di misura può essere impiegato "quando esiste un singolo valore di riferimento a cui riferirsi, il che avviene quando si effettua una taratura impiegando un campione di misura con un valore misurato avente un'incertezza di misura trascurabile, oppure quando è dato un valore convenzionale". Sembrerebbe che il Decreto faccia quindi riferimento a uno scostamento massimo tra valore misurato dallo strumento impiegato nella verifica e il valore del riferimento impiegato nella taratura di questo stesso strumento.

Considerando però che i Laboratori che effettuano le verifiche periodiche dovrebbero essere accreditati, e quindi soggetti alla UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 (o, se ci si limita alla sola verifica e non alle riparazioni, alla UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2012 o alla UNI CEI EN ISO/IEC 17065:2012), tale scostamento dovrebbe essere considerato come effetto sistematico, e quindi corretto. L'unica grandezza da utilizzare per caratterizzare gli stru-

HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE

TESA
TECHNOLOGY

TESA MICRO-HITE
DAI LUCE ALLE TUE
PRESTAZIONI

L'innovativa tecnologia QUICKCENTER
aiuta l'operatore nelle varie fasi di
misura, riducendo il tempo delle
operazioni di controllo

www.TESATECHNOLOGY.COM

menti impiegati per le verifiche dovrebbe quindi essere l'incertezza di misura, di cui quella di taratura costituisce uno dei contributi.

Veniamo quindi all'incertezza. Il DM 93 non specifica se si tratti d'incertezza tipo o incertezza estesa (e in quest'ultimo caso, quale sia il fattore di copertura utilizzato e a quale distribuzione di probabilità si faccia riferimento). A complicare ulteriormente le cose, le schede E e F fanno riferimento a un'incertezza massima, di cui non esiste alcuna definizione. A cosa devono fare riferimento i Laboratori che dovranno eseguire le verifiche? E se alcuni facessero riferimento all'incertezza tipo e altri all'incertezza estesa? Che confusione ne nascerebbe? Né basterebbero, a ridurla, circolari interpretative che, in quanto tali, non costituiscono obbligo per i diversi soggetti coinvolti.

Non si tratta, comunque, solo di terminologia. Ai termini corrispondono concetti ben precisi e, quindi, valutazioni quantitative diverse, a seconda dell'interpretazione data. Nella fattispecie, le caratteristiche metrologiche degli strumenti impiegati nelle verifiche periodiche sono direttamente legate alla probabilità che lo strumento verificato e giudicato conforme, ecceda gli errori massimi ammissibili. Che cosa succede prendendo i limiti di 1/3 dell'EMT sia per l'errore massimo sia per l'incertezza?

Consideriamo, come esempio, un sistema di pesatura non automatico di classe III, secondo la classificazione della direttiva NAWI [3], con fondo scala 1 kg. Per tale sistema, la NAWI specifica una divisione di verifica di 10 g, a cui corrisponde un EMT di 20 g per strumenti in servizio. L'errore massimo ammesso per lo strumento di verifica è quindi 1/3 di EMT, cioè: $e_{MAX} = 6,67$ g. Ciò significa che lo strumento è considerato conforme se viene misurato, in sede di verifica del fondo scala, un valore $m_v = 1.026,67$ g. Consideriamo ora che il limite di 1/3 di EMT per l'incertezza faccia riferimento all'incertezza estesa, e che questa sia data con un fattore di copertura $K = 2$ e che la distribuzione di probabilità associata sia una normale. Si noti che queste ipotesi sono arbitrarie, non dicendo nulla il DM 93 al riguardo. Si avrebbe un'incertezza tipo $u(m) = EMT/6 = 3,33$ g e la situazione raffigurata in Fig. 1.

È immediato verificare che, in queste condizioni, la probabilità che il valore misurato superi l'EMT (area gialla sottesa dalla curva di distribuzione di probabilità) è pari al 97,7%! Chi va a dire al consumatore che la bilancia dell'ortolano, appena verificata, potrebbe misurare sopra l'EMT con quasi il 98% di probabilità? O anche, essendo il problema perfettamente simmetrico, chi racconta all'ortolano che lo strumento appena verificato (a spese sue, ovviamente) potrebbe misurare sotto l'EMT con il 98% di probabilità?

Visto che la verifica è, giustamente, affidata a Laboratori accreditati, non sarebbe stato meglio specificare la best capability di tali Laboratori, in funzione del rischio che s'intende accettare di superamento degli EMT, e lasciare che le relative incertezze fossero definite, in conseguenza, dai Laboratori e verificate dall'organismo di

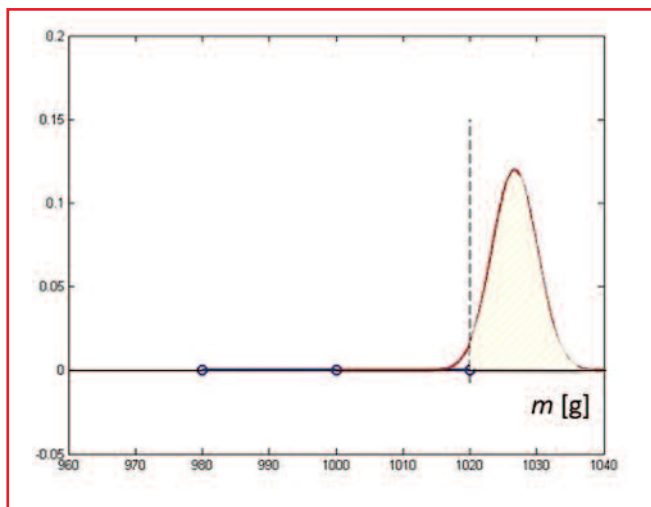


Figura 1 – Valore massimo ammissibile (riga tratteggiata verticale posta a 1.020 g) e distribuzione di probabilità dei valori ragionevolmente attribuibili al misurando sotto le ipotesi considerate

accreditamento? A chi scrive questo sembra un modo decisamente più moderno d'intendere la metrologia, e molto meno foriero d'incomprensioni. Ultima cosa, a proposito di terminologia: la scheda E riporta lo stato termodinamico di riferimento per il gas, e ne definisce la pressione a 1,01325 bar. Ci si sarebbe aspettati, da un documento ufficiale, che le unità di misura utilizzate fossero quelle del SI e quindi, per la pressione, il pascal. O si chiede troppo?

La periodicità delle verifiche

La periodicità delle verifiche è un punto delicato della metrologia legale. Se da un lato la garanzia delle fede pubblica spingerebbe a verifiche frequenti, dall'altro il costo delle stesse, che finisce per essere largamente a carico della comunità, spinge ad allungare i tempi. È quindi naturale che le periodicità siano definite come soluzione di compromesso tra esigenze diverse. Il DM 93 fissa, ovviamente, le periodicità. Anche su questo punto, dato atto alle esigenze di compromesso, alcuni aspetti non sono totalmente condivisibili dal punto di vista metrologico.

L'allegato IV, al comma 2, fissa la periodicità con cui verificare gli strumenti utilizzati per eseguire i controlli sugli strumenti in esercizio. Dal momento

che i controlli sono affidati a Laboratori

accreditati, e l'accreditamento richiede che gli strumenti impiegati per i controlli siano soggetti a conferma metrologica secondo la UNI EN ISO/IEC 10012:2004 e che i campioni siano periodicamente tarati, non si vede la necessità d'imporre la periodicità delle verifiche, a rischio di andare in conflitto con la buona pratica dei Laboratori, verificata e approvata dall'organismo di ac-

creditamento. Diverso è il discorso per il comma 1 dell'allegato IV, che fissa la periodicità della verifica degli strumenti in esercizio, secondo quanto prescritto dal comma 3 dell'art. 4 del Decreto. Da un Decreto che regola i controlli periodici è doveroso aspettarsi queste indicazioni. Ci si aspetterebbe, però, che le periodicità stabilite siano plausibili rispetto alle condizioni d'impiego degli strumenti stessi. Sorprende quindi che gli strumenti per pesare a funzionamento non automatico (le normali bilance), generalmente utilizzati in ambiente con limitate variazioni di temperatura e umidità e non soggetti a particolari stress, siano soggetti a verifiche ogni 3 anni, mentre contatori dell'acqua meccanici, soggetti a condizioni d'impiego ben più gravose, siano soggetti a verifiche ogni 10 anni.

Altrettanto sorprendente è vedere che i contatori di energia elettrica attiva in bassa tensione siano sottoposti a verifica solo ogni 15 anni, pur essendo spesso installati all'esterno e sottoposti a variazioni consistenti di temperatura e umidità e a disturbi elettrici, sia transitori sia permanenti. Inoltre i frequenti guasti, rilevati dal distributore e che danno origine a ricostruzioni dei consumi spesso contestate dall'utente, e di cui si è altre volte discusso su Tutto_Misure [4-6],

sembrerebbero suggerire l'opportunità di controlli più frequenti.

CONCLUSIONI

A conclusione di questa breve analisi, limitata agli aspetti più significativi, non possiamo non ribadire quanto necessario fosse questo Decreto per armonizzare le disposizioni vigenti e adeguarle alla normativa europea (direttive del nuovo approccio, NAWI e MID in particolare) e internazionale, incluso quanto previsto dall'MRA. Non possiamo però esimerci dal notare, con profondo dispiacere, le inesattezze contenute nella parte più specificamente tecnica, in cui gli aspetti metrologici sono affrontati in modo scorretto, apparentemente dimenticando l'evoluzione che la metrologia ha avuto negli ultimi due decenni.

Il dispiacere è dovuto anche al fatto che l'Italia può vantare riconosciute competenze di metrologia e di metrologia legale, che la pongono tra le nazioni leader della ricerca internazionale nell'ambito delle misure e della strumentazione, competenze che avrebbero potuto essere utilmente sfruttate per evitare le inesattezze sopra evidenziate e le conseguenti pericolose ambiguità nell'interpretazione di quanto disposto dal DM 93.

Purtroppo, ancora una volta i già scarsi investimenti nella ricerca non sono stati messi a frutto per rendere scientificamente e tecnicamente ineccepibile un importante strumento legislativo.

NOTE

¹ La normativa metrologica esclusivamente nazionale, che non deriva da norme dell'Unione europea o della Comunità economica europea e non ne costituisce attuazione o recepimento.

² Il Decreto non menziona mai espressamente e specificatamente ACCREDITA ma si riporta alla definizione fornita di organismo di accreditamento qualificato come l'unico organismo che in uno Stato membro è autorizzato da tale Stato a svolgere attività di accreditamento ai sensi del regola-

mento (CE) n. 765/2008. Dal contesto del Decreto si potrebbe essere portati a pensare che anche un altro organismo di accreditamento (di altro Stato Membro) possa effettuare la medesima attività.

zazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di strumenti per pesare a funzionamento non automatico.

4. V. Scotti, Verifiche sui contatori di energia - legittimo il calcolo dei consumi a posteriori? Tutto_Misure, n. 3,

2012, pp. 215-216.

5. V. Scotti, Ricostruzione dei consumi di energia elettrica parte II, Tutto_Misure, n. 3, 2014, pp. 215-218.

6. V. Scotti, La ricostruzione dei consumi di energia elettrica parte III, Tutto_Misure, n. 2, 2017, pp. 133-135.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. A. Ferrero, V. Scotti, Il DM 60/2015 e la verifica periodica dei contatori di energia elettrica, Tutto_Misure, n. 4, 2015, pp. 251-254.

2. JCGM 200:2012. *International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM 2008 with minor corrections)*. Joint Committee for Guides in Metrology, 2012.

3. DIRETTIVA 2014/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armoniz-



Alessandro Ferrero è Professore Ordinario di Misure Elettriche ed Eletttroniche presso il Politecnico di Milano. Si occupa di misure sui sistemi elettrici di potenza, di elaborazione numerica di segnali, di metodi di valutazione ed espressione dell'incertezza di misura e di metrologia forense. Ha presieduto il GME nel triennio 2004-2007 e la Instrumentation and Measurement Society dell'IEEE nel biennio 2008-2009. È stato Editor in Chief delle IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement dal 2012 al 2016.



Veronica Scotti è avvocato iscritto al Foro di Milano e pratica la libera professione dal 2000, occupandosi di contenzioso giudiziale e stragiudiziale in ambiti che coinvolgono aspetti tecnici, quali urbanistica, ambiente e prodotti CE. È docente a contratto presso il Politecnico di Milano per materie giuridiche e collabora con associazioni internazionali attive nel campo delle misure (quali IEEE). In diverse occasioni è stata invitata a tenere seminari e tutorial relativi alla metrologia forense e legale. È collaboratrice permanente di Tutto_Misure.

Esperti nelle forze

DSPM Industria
sensori & trasduttori



BLOCCO MECCANICO DI FONDO SCALA

DALLA MINIATURA AD ELEVATI RANGE

ALTA QUALITA' - LOW COST

CELLE ESTENSIMETRICHE

VERSIONI MINIATURA – MULTIASSIALI

4000 MODELLI - 80% IN PRONTA CONSEGNA

DSPM Industria srl

Telefono (+39) 02 4800 9757

E-mail: info@dspmindustria.it

www.dspmindustria.it