



## **Perry Johnson Laboratory Accreditation, Inc.**

### **Politica sull'incertezza di misura**

## 1. INTRODUZIONE

1.1 Il seguente paragrafo definisce le responsabilità delle organizzazioni che desiderano essere accreditate da PJLA con particolare riguardo nei confronti della CMC (Capacità di Misura e Taratura) ed all'incertezza di misura. Il requisito per la stima della CMC si riferisce alle sole organizzazioni che effettuano servizi di taratura. Questa politica si basa sui requisiti illustrati dalla ISO/IEC 17025:2005, ISO 15189:2012, Guida 34, ISO/IEC 17011:2004 e ILAC P-14:12/2013 e viene applicata alle tarature o alle prove, per i quali è necessario produrre un esito accreditato.

## 2. TERMINI

2.1 **Calcolo dell'Incertezza di Misura:** Rappresenta uno sforzo per stabilire i limiti ragionevoli per il risultato della misura secondo regole standardizzate. Queste regole sono definite nel GUM (Guida **98:2008** di ISO/IEC La guida all'espressione dell'incertezza di misura).

2.2 **Calcolo del CMC:** Rappresenta uno sforzo volto ad esprimere anche “la più piccola incertezza che un'organizzazione possa nutrire durante le operazioni di taratura più o meno ordinarie su uno strumento ideale in condizioni pressoché ideali”. Il CMC è un “caso particolare” di stima dell'incertezza sul “miglior strumento esistente” entro una materia o sotto-materia “taratura”. Per sua natura, si tratta del più basso limite di incertezza di misura. Rappresenta un ipotetico valore di incertezza cui l'organizzazione potrebbe avvicinarsi durante un'operazione di taratura, ma che di fatto non potrebbe mai raggiungere. Per definizione, un'organizzazione non potrebbe mai eseguire un'operazione di taratura la cui incertezza sia inferiore al CMC dichiarato.

## 3. PRIMA DELL'ACCREDITAMENTO

3.1 L'organizzazione di taratura richiedente deve essere in possesso di, ed applicare, una procedura documentata per stimare il CMC e l'incertezza di misura. L'organizzazione dovrà stimare il CMC per ogni quantità misurata, strumento o calibro elencato nello scopo per cui desidera l'accreditamento, nel rispetto della propria procedura documentata.

3.2 Le organizzazioni richiedenti ed i RMP devono essere in possesso di, ed applicare, una procedura documentata per stimare l'incertezza di misura delle proprie prove.

3.2.1. Nota: Sebbene i requisiti di cui ai paragrafi 2.1 e 2.2 vengano specificatamente applicati alle organizzazioni che presentino la domanda, rimane sottinteso che i requisiti restino validi anche in seguito, quando l'organizzazione avrà ottenuto l'accreditamento richiesto.

3.3 Queste procedure dovranno identificare tutte le fonti di incertezza, ed il modo in cui siano distribuite, ottenendo così una stima del contributo dato da ogni singola fonte identificata. L'organizzazione dovrà stabilire il metodo attraverso il quale le fonti verranno classificate come significative o insignificanti. In seguito, l'organizzazione dovrà produrre un budget di incertezza (*ove applicabile ed opportuno*), contenente tutte le informazioni più importanti relative al riconoscimento delle fonti di incertezza significative. Il budget servirà ad esaminare le informazioni in esso contenute secondo un adeguato metodo matematico e statistico, che avrà come esito l'incertezza di misura estesa per la taratura o la prova condotta. Si dovranno dichiarare, tra gli elementi dell'esito del budget di incertezza, il fattore di copertura (k) ed il livello di fiducia. Inoltre, il budget dovrà essere organizzato in modo che contenga annotazioni sufficienti, tali da agevolare eventuali revisioni ed analisi autonome, in un secondo momento, durante il processo di valutazione richiesto.

Tra le fonti di incertezza troviamo gli elementi indicati di seguito:

- le norme di riferimento o le matrici di riferimento ad es., una bilancia a blocco, uno standard per la misurazione del pH
- metodi ed attrezzature utilizzati -ad es., un super micrometro, una pipetta
- condizioni ambientali- ad es., temperatura, umidità relativa, correnti d'aria
- proprietà e condizioni dell'unità sottoposta a prova- ad es., riverbero, durezza, usura delle unità
- operatore-ad es. capacità, riproducibilità.

#### 4. TARATURA

4.1 Quando si utilizza il contributo di incertezza per stimare il CMC per includerlo allo scopo di accreditamento desiderato, l'organizzazione di taratura dovrà considerare le prestazioni del "miglior strumento possibile" disponibile per ogni sotto-materia della taratura. Questo significa che, per quanto riguarda le fonti che potrebbero essere soggette a variazione tra una taratura e l'altra, è necessario individuare anche il più piccolo contributo, che si verifica quando le condizioni che potrebbero scatenarlo sono ottimali, e questi valori andranno, poi, utilizzati per la stima del CMC. Per quanto riguarda, invece, le fonti che, per loro natura, restano costanti, l'organizzazione dovrà utilizzare i valori minimi previsti

4.1.1. Esempi di fonti i cui valori potrebbero essere soggetti a variazioni: (elenco non esaustivo)

ripetizione di una unità sotto esame;  
temperatura ed effetti relativi alla temperatura, e;  
umidità relativa ed effetti relativi all'umidità.

4.1.2. Esempi di fonti i cui valori restano costanti: (elenco non esaustivo)

risoluzione, e;  
incertezza di una matrice certificata (che si ottiene dal certificato di una taratura recente, il cui risultato è stato fissato perché sia tracciabile).

#### TARATURA-CMC

4.2 Così come inserito nello scopo, insieme all'incertezza, come descritta nel certificato di taratura, sul rapporto di prova o sul certificato delle matrici certificate dovranno essere espressi attraverso l'uso massimo di 2 cifre significative e nessuna cifra insignificante. Si prega di fare riferimento al PJLA PL-4 quale guida ai metodi per individuare le cifre significative ed insignificanti, ed alle regole per arrotondare le cifre che si utilizzano per esprimere il CMC. Qualora il CMC venga espresso sottoforma di Equazione di Incertezza Relativa, è permesso utilizzare un numero maggiore di cifre significative per garantire la precisione del calcolo dei valori specifici di CMC. Ciò accade perché quando si risolve l'equazione con valori specifici per la variabile, il risultato verrà ridotto al massimo a 2 cifre significative prima di essere registrato. Qualora il CMC dichiarato sia il risultato della conversione da un sistema di unità di misura ad un altro (dal SI all'USC ad esempio), il risultato richiederà un numero maggiore di cifre significative, in modo da rispettare il valore numerico d'equivalenza. Il numero di cifre significative da utilizzare nell'espressione del CMC risultante da un'operazione di conversione, non dovrà superare quello del risultato dichiarato che, a seguito di un'operazione di conversione al sistema di unità di misura originario, ed opportunamente arrotondato, genera il valore originale.

## **5. ORGANIZZAZIONI DI TARATURA O ORGANIZZAZIONI DI PROVA CHE ESEGUONO LE PROPRIE TARATURE**

5.1 Dovranno utilizzare il contributo di incertezza per stimare l'incertezza di misura relativa a tutte le tarature eseguite. I valori assegnati alle fonti di incertezza identificate saranno quelli che si applicano alle unità specifiche sottoposte a prova, alle attrezzature impiegate per eseguire la taratura, alle relative condizioni ambientali ed alle influenze personali esistenti al momento in cui viene effettuata la taratura.

## **6. PROVE**

6.1 L'organizzazione di prova richiedente dovrà essere in possesso di, una procedura documentata e anche già applicata per la stima dell'incertezza di misura che sia equivalente ai requisiti precedentemente indicati per le organizzazioni di taratura, nei casi in cui sia possibile. Nei casi in cui la natura stessa del metodo di prova precluda questo tipo di calcolo rigoroso per l'incertezza di misura, valido sia dal punto di vista metrologico che statistico, l'organizzazione dovrà tentare di individuare tutte le componenti dell'incertezza e darne una stima accettabile. L'organizzazione dovrà garantire che la modalità scelta per la relazione non dia un'impressione sbagliata sull'incertezza. Una stima accettabile dovrà basarsi sulla conoscenza delle prestazioni del metodo e sullo scopo della misurazione, e dovrà utilizzare, ad esempio, esperienze e dati di validazione precedenti, come indicato dalla ISO/IEC 17025:2005 clausola 5.4.6.2. Qualora non sia possibile effettuare una misurazione dell'incertezza che sia valida e rigorosa, da un punto di vista matematico e statistico, sarà necessario applicare i requisiti indicati nella ISO/IEC 17025:2005 5.4.6.2. In questi casi, l'organizzazione dovrà individuare tutte le componenti relative all'incertezza e darne una "stima accettabile". La "stima accettabile" dovrà basarsi sulla conoscenza delle performance del metodo e sulla

misura. Inoltre, dovrà avvalersi, ad esempio, di esperienze precedenti e dati di validazione. Ciò si applica specialmente in ambiti come quello biologico, chimico, ambientale e nelle valutazioni organolettiche. Nei casi in cui un metodo di prova attestato specifichi dei limiti nei valori delle maggiori fonti di incertezza di misura, e specifichi la forma in cui presentare i risultati ottenuti, seguendo il metodo e le modalità indicate per la presentazione dei risultati, si riterrà che l'organizzazione abbia soddisfatto la clausola 5.4.6.2 della ISO/IEC 17025:2005 o la Sezione 5.5.1.3. della ISO 15189:2012. Tra gli esempi, troviamo i metodi ASTM, AOAC, BAM, USP, FDA, EPA, ecc., così come i metodi normative e giuridici – i metodi US CFR, EU/EC e le relative modalità di presentazione dei risultati.

## **7. PRODUTTORI DI REFERENCE MATERIAL (RMPS) E PRODUTTORI DI REFERENCE MATERIAL CERTIFICATI (CRMS)**

7.1 Come previsto dalla *Guida 34:2009(E) ISO 5.16.1*, i RMP devono dotarsi delle procedure indicate dalla *Guida 35:2006(E) ISO Principi generali e statistici per la certificazione*, per l'assegnazione delle incertezze ai valori delle proprietà. I produttori di reference material dovranno effettuare una valutazione delle misure di incertezza da includere nell'assegnazione ai valori delle proprietà, nel rispetto dei requisiti indicati dal GUM, dalla Guida 98-3 ISO/IEC (ove appropriato ed applicabile). Quando si stimano le incertezze dei valori delle proprietà di interesse, le incertezze derivanti da variazioni tra unità e/o da una possibile stabilità (sia durante l'archiviazione che durante il trasporto) verranno valutate ai sensi della Guida 35 ISO, e verranno incluse nell'incertezza assegnata. Sarà possibile ottenere maggiori informazioni sui requisiti relativi ai RMP consultando la *APLAC TC 008: rev. 5 (2015) Requisiti e Linee guida sull'Accreditamento dei Produttori di materiali di riferimento, sezione 5.16*. La dichiarazione di incertezza è obbligatoria per i CRM, e consigliata per i RM. La *Guida 35:2006(E) ISO Reference Materials, Principi generali e statistici per la certificazione*, rappresenta un documento esauriente sulle tecniche statistiche adeguate per la caratterizzazione e l'assegnazione dei valori delle proprietà, le relative incertezze e la valutazione relativa all'omogeneità (nell'ambito dello stesso lotto o tra lotti) ed alla stabilità. Un altro riferimento per le incertezze in materia di misure analitiche è la *guida Eurachem/CITAC: Quantificare le Incertezze nelle Misure Analitiche, Terza edizione, (2012)*.

## **8. LABORATORI MEDICI/CLINICI (15189)**

8.1 *Il laboratorio dovrà stabilire una misura di incertezza per ogni procedura di misurazione durante la fase d'esame, che verrà utilizzata per riferire le quantità misurate sui valori dei campioni provenienti dai pazienti, e dovrà definire i requisiti relativi alle prestazioni per la misura dell'incertezza in merito a tutte le procedure di misurazione. Quando interpreta i valori delle quantità, il laboratorio dovrà analizzare la misura di incertezza. La misura di incertezza può essere calcolata utilizzando i valori delle quantità ottenute dal controllo di qualità sulle misurazioni dei materiali in condizioni intermedie, incluse tutte le modifiche di routine possibili alle operazioni standard delle procedure di*

*misurazione. Quando gli esami non riportano la misurazione delle quantità dei valori, se necessaria a valutare l'affidabilità della procedura d'esame o nel caso in cui possa influire sul risultato, il laboratorio dovrà calcolare l'incertezza della fase di misurazione.*

(Riferimento: (ISO 15189:2012, Sezione 5.5.1.4 Misure dell'incertezza delle quantità dei valori misurati)

## **9. MANTENIMENTO DELLA CONFORMITÀ**

9.1 Dopo aver conseguito l'accreditamento, le incertezze dichiarate devono essere periodicamente riesaminate ed aggiornate dall'organizzazione in modo da riflettere le eventuali modifiche apportate all'organizzazione, alle attrezzature, alle procedure o al personale, che potrebbero influenzare la capacità dell'organizzazione stessa di effettuare quelle particolari tarature o prove per cui è stata accreditata. Queste modifiche devono essere documentate. Inoltre, per quanto riguarda le organizzazioni di taratura, il CMC dovrà essere ri-calcolato in base alle eventuali modifiche ai relativi budget di incertezza o le informazioni di base in esso contenute. Questa informazione deve essere fornita al valutatore di PJLA nel corso della successiva verifica di sorveglianza e di ri-accreditamento, oppure, su richiesta, allo staff di PJLA. Il processo di revisione stabilito dall'organizzazione e dovrà tener conto di tutte le fonti di incertezza inizialmente individuate, e delle ulteriori fonti che potrebbero essere identificate in seguito alle già citate potenziali modifiche.

9.2 Qualsiasi aggiunta ad uno Scopo di Accredитamento esistente non verrà effettuata finché non verranno soddisfatti i requisiti precedentemente illustrati, con particolare riguardo verso una procedura documentata per la stima dell'incertezza di misura e (per le organizzazioni di taratura) del CMC. Tale procedura, e (per le organizzazioni di taratura) la stima del CMC che ne risulta, dovranno essere rese disponibili, su richiesta, per il valutatore di PJLA oppure per lo staff PJLA. In seguito alla revisione, la procedura dell'organizzazione deve risultare ragionevole, e il CMC dell'organizzazione che si occupa di taratura deve rappresentare un valore ragionevole. Se il CMC viene rappresentato da un valore relativo, il risultato ottenuto nel risolvere la proporzione tra eventuali valori minimi e massimi, deve essere rappresentato da un valore altrettanto ragionevole. Questo principio si applica anche ai RMP, con riferimento agli scopi sviluppati ai sensi dell'APLAC TC 008 Edizione 5 (Marzo 2015), sezione 6.

9.3 Le incertezze combinate ed estese, insieme al CMC (per le organizzazioni che si occupano di calibrazioni), devono essere significativi per ogni oggetto che l'organizzazione intende elencare nello scopo di accreditamento. Un CMC o la stima di incertezza di misura possono essere insignificanti se minori del valore minimo che ci si possa ragionevolmente aspettare, e la sua grandezza non può essere difesa sulla base di un metodo di determinazione rigoroso e certo. PJLA si riserva il diritto di rifiutare eventuali CMC o stime di incertezza, proposte da organizzazioni accreditate o richiedenti, qualora, secondo PJLA, la grandezza o il metodo di stima non siano significativi o siano inadeguati.

Nel caso in cui un CMC o la stima di incertezza di misura vengano ritenuti non significativi, e verranno di conseguenza respinti, PJLA avvierà la propria politica di rimozione, dallo scopo di accreditamento richiesto dall'organizzazione in questione, della taratura che ne risulta condizionata o dall'attività di prova. L'organizzazione ha il diritto di contestare questa decisione come illustrato nella Procedura di Disputa e di Appello di PJLA (SOP-10)

9.4 La ISO/IEC 17025:2005 (clausola 5.10.4.1 b) e la ILAC-P14:12/2010 (sezione 6.1) stabiliscono tre opzioni applicabili alle organizzazioni di taratura, nel momento in cui devono registrare l'esito della taratura effettuata. Le opzioni sono le seguenti:

- a) Registrare l'esito della misurazione e la relativa incertezza di misurazione.
- b) Registrare l'esito della misurazione ed una dichiarazione di conformità che riporti le specifiche metrologiche identificate o le clausole di ciò.
- c) Registrare l'esito della misurazione, la relativa incertezza di misurazione ed una dichiarazione di conformità che riporti le specifiche metrologiche identificate o le clausole di ciò.

9.5 PJLA hanno una distribuzione potenzialmente mondiale, grazie allo status di PJLA quale firmatario dell'ILAC e dell'APLAC. Su queste basi, e con la volontà di allinearsi alle pratiche internazionali, PJLA raccomanda vivamente alle organizzazioni di utilizzare sia l'opzione a che la sola opzione c. Sebbene l'opzione b venga accettata dallo standard, il suo utilizzo è vivamente sconsigliato da PJLA. Ai laboratori di taratura (durante la revisione del contratto) si richiede di precisare se gli oggetti ad essi inviati per le operazioni di taratura verranno utilizzati per effettuare ulteriori calibrazioni. Se gli stessi oggetti dovessero essere utilizzati per effettuare ulteriori calibrazioni, il certificato di taratura (secondo ILAC P14-01-2013 sezione 6.1) dovrà contenere l'incertezza di misura indipendentemente dall'opzione scelta. L'organizzazione dovrà documentare la determinazione effettuata, che dovrà essere resa disponibile per una verifica da parte del valutatore di PJLA durante le operazioni di valutazione, o in qualsiasi altro momento, come richiesto dallo staff della sede centrale di PJLA. ISO/IEC 17025:2005 (clausola 5.10.4.2) giustificare la relativa incertezza di misura che ha portato alla dichiarazione di conformità. Questo requisito verrà applicato qualora l'organizzazione scegliesse l'opzione b o l'opzione c. Nella clausola 5.4.6 dello standard ci richiede che i laboratori di taratura e prova siano in possesso di, e applichino, una procedura che definisca il modo attraverso il quale venga stimata l'incertezza di misura per le tarature e le prove effettuati. Per quanto riguarda i laboratori di taratura, inoltre, PJLA richiede che tale procedura definisca anche il modo in cui l'incertezza giustifichi la dichiarazione di conformità ad una data specifica.

9.6.1. Se la procedura per il calcolo dell'incertezza dei laboratori non affronta il modo in cui l'incertezza giustifichi la dichiarazione di conformità, PJLA richiederà che ciò avvenga seguendo il metodo suggerito da ILAC G8 03 2009. Se l'analisi dell'incertezza dovesse rivelarsi un errore, nel caso in cui passi il valore effettivamente misurato, sarà possibile utilizzare il seguente esempio di

dichiarazione di conformità. *“Non è possibile dichiarare uno stato di conformità utilizzando il 95 % delle probabilità per l’incertezza estesa, nonostante il risultato della misurazione rientri entro i limiti indicati. Alternativamente, se l’organizzazione lo desidera, sarà possibile indicare semplicemente “Non è possibile dichiarare uno stato di conformità”.PJLA definisce questa condizione come **Approvazione-Indeterminata**. Se l’analisi dell’incertezza dovesse produrre un’eventuale approvazione in cui il valore misurato sia, in realtà, un errore, sarà possibile utilizzare il seguente esempio di dichiarazione di conformità. “Non è possibile dichiarare uno stato di non conformità nonostante il risultato della misurazione oltrepassi i limiti indicati, in quanto l’utilizzo del 95 % delle probabilità per l’incertezza estesa potrebbe produrre dei valori che rientrino entro i limiti indicati.”* Alternativamente, se l’organizzazione lo desidera, sarà possibile indicare semplicemente *“Non è possibile dichiarare uno stato di non conformità”.PJLA definisce questa condizione come **Errore-Indeterminato**. ISO/IEC 17025:2005, clausola 5.10.3.1 b) e c), ai verbali delle prove effettuate verranno applicati i requisiti contenuti nelle sezioni 10.8, 10.9 e 10.10. Le organizzazioni RMP dovranno allegare le incertezze dei valori delle proprietà assegnate, in relazione ai reference materials certificati indicati nei certificati che attestano il rispetto delle sezioni 5.11 e 6 della Guida 31: 200(E) ISO e della sezione 5.17 della Guida 34:2009(E). La ISO/IEC 17025:2005 (clausola 5.10.1) permette che i clienti interni possano visionare dei verbali semplificati sugli esiti delle tarature e delle prove. Per i clienti esterni, invece, la visualizzazione dei verbali semplificati è permessa solo in presenza di un’autorizzazione scritta che ne stabilisca la procedura. Nel caso in cui esista un accordo scritto tra l’organizzazione ed i suoi clienti, che imponga all’organizzazione di riportare solo gli esiti delle misurazioni, PJLA chiede che l’organizzazione alleggi al certificato emesso una dichiarazione, che indichi che il calcolo dell’incertezza di misura relativa all’esito della misurazione contenuta nel certificato di taratura (o nel verbale di prova, qualora si ritenga opportuno) sia disponibile su richiesta.*

9.10.1. Ecco un possibile esempio di dichiarazione: *“Il calcolo dell’incertezza di misura, relativa all’esito di misurazione riportato nel presente certificato, è messo a disposizione, su richiesta, da questa organizzazione”*. Questa dichiarazione rappresenta solo un esempio; saranno accettate dichiarazioni differenti, purché esprimano la medesima intenzione.

9.11 Nel caso in cui esista un accordo scritto tra l’organizzazione ed i suoi clienti, che imponga all’organizzazione di riportare solo gli esiti delle misurazioni ed una dichiarazione di conformità verso una data specifica metrologica o una clausola in essa contenuta, PJLA chiede che l’organizzazione alleggi al certificato emesso, una dichiarazione che indichi che il calcolo dell’incertezza di misura relativa all’esito della misurazione contenuta nel certificato di taratura sia disponibile su richiesta. Inoltre, la dichiarazione dovrà indicare che il calcolo dell’incertezza di misura è stato preso in considerazione per stabilire se il dispositivo fosse conforme o non conforme ad una data specifica metrologica o ad una clausola in essa contenuta. Ecco un possibile esempio di dichiarazione *“Il calcolo dell’incertezza di misura, relativa all’esito di misurazione riportato nel presente certificato è messo a disposizione, su*



*richiesta, da questa organizzazione, ed è stato tenuto in considerazione per stabilire la conformità o la nonconformità con le importanti specifiche sopra citate". Questa dichiarazione rappresenta solo un esempio; saranno accettate dichiarazioni differenti, purché esprimano la medesima intenzione. Qualora l'organizzazione scegliesse, o fosse esortato a scegliere, l'opzione a o c di cui sopra, l'esito della misurazione e la relativa incertezza di misura dovranno essere riportate nei termini  $y \pm U$  dove  $y$  è il valore della misurazione e  $U$  è la relativa incertezza estesa. Le unità  $y$  ed  $U$  dovranno essere comprese. È consentito l'uso di una tabella per l'esito delle misurazioni, a cui si potranno aggiungere le relative incertezze estese, se opportuno. Il fattore di copertura ( $k$ ) e la probabilità di copertura verranno stabilite dal certificato di taratura. A questo, si dovrà aggiungere una nota esplicativa. Segue un possibile esempio di nota.*

9.12.1. *"Il dato sull'incertezza di misura estesa qui riportato, è stabilito come l'incertezza di misura standard moltiplicata per il fattore di copertura  $k$  ( $k=2$ ) così che la probabilità di copertura corrisponda approssimativamente al 95 %". Questa dichiarazione rappresenta solo un esempio; saranno accettate dichiarazioni differenti, purché esprimano la medesima intenzione.*

9.13 Nei casi in cui il collocamento soggiacente sia asimmetrico, o in cui l'incertezza sia stimata utilizzando le simulazioni o le unità logaritmiche di Monte Carlo, saranno necessarie presentazioni diverse dalla formula  $y \pm U$ . L'approvazione di metodi alternativi per la presentazione dell'esito delle misurazioni verrà vagliata da PJLA in base ai singoli casi. Anche se i valutatori di PJLA non possono effettuare i calcoli per la stima dell'incertezza di misura, sono disponibili parecchie risorse per aiutare le organizzazioni a soddisfare i requisiti di misurazione dell'incertezza della ISO/IEC 17025:2005 e/o della Guida 34:2009 ISO e di questa politica, compresi i requisiti legati ai CMC o alle incertezze in generale.

**ECCELLENTI FONTI DI INFORMAZIONI, OLTRE AL GUM, SONO:**

1 NIST Nota tecnica 1297, Edizione 1994: Linee guida per valutare ed esprimere l'incertezza dei risultati di misurazione NIST

2 ANSI/NCSSL Z540-2-1997: U.S. Guida per l'espressione dell'incertezza di misura

3 Journal of Research of National Institute of Standards and Technology  
Volume 102, Numero 6, Novembre- Dicembre 1997 (647) Incertezza e tarature dimensionali

4 ILAC G8:03/2009 Linee Guida alla Presentazione dei Dati di Conformità alle Specifiche

5 ISO Guida 34:2009(E) Requisiti Generali per le competenze dei produttori dei materiali di riferimento.



- 6 Guida 35:2006(E) *ISO Reference Materials, Principi generali e statistici per la certificazione*
- 7 Guida 31:2000(E) *ISO Reference Materials, - Contenuti dei certificati e delle etichette*
- 8 APLAC TC 008: rev. 5 (2015) *Requisiti e Linee Guida sull'Accreditamento dei Produttori di Reference Material*
- 9 Guida Eurachem/CITAC: *Quantificazione dell'Incertezza nelle Misurazioni Analitiche, Terza edizione, (2012)*
- 10 NISTIR 6919 Guida raccomandata per determinare e riportare le incertezze delle pesi e bilance
- 11 ILAC P14:01/2013 ILAC Politica per l'Incertezza nelle Calibrazioni
- 12 ISO/IEC 17025:2005 *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*
- 13 Vocabolario Internazionale dei Termini Generici e Basilari della Metrologia (VIM), 3<sup>a</sup> edizione, JCGM 200:2012 (JCGM 100:2008 con piccole correzioni) disponibile sulla homepage del sito internet della BIPM [www.bipm.org](http://www.bipm.org) oppure ISO/IEC Guida 99:2007 disponibile su ISO.
- 14 *ISO 15189: 2012 Requisiti per i Laboratori Medici in materia di Qualità e Competenze*