

## SOMMARIO

- Sommario ..... 1
- Partecipazione record a InTeRSeC 27 ..... 1
- InTeRSeC 28 e Assemblea dei Soci,  
Torino Lingotto, 2014-04-17 ..... 2
- Riunione ISO/TC213/WG10 (CMS),  
Stoccolma (SE), 2014-02-10/14 ..... 2
- Riunione ISO/TC213/WG4 (Incertezza),  
Stoccolma (SE), 2014-02-15/16 ..... 4
- Decisioni principali della riunione plenaria  
ISO/TC213, Stoccolma, 2014-02-21 ..... 5
- Completo il CdA dell'INRIM ..... 5
- Workshop annuale NACMA, Toronto  
(CA-ON), 2014-09-23/26 ..... 5
- A che cosa è dedicata la metrologia  
mondiale quest'anno? ..... 5
- Atti dei passati eventi del CMM Club ..... 5

## PARTECIPAZIONE RECORD A INTERSEC 27

InTeRSeC 27, primo appuntamento formativo del 2014 e primo evento organizzato dal nuovo Consiglio Direttivo (il numero 6), s'è svolto a Rovigo il 21 febbraio scorso, presso il Laboratorio TE.SI. dell'Università di Padova. Il seminario ha affrontato il tema innovativo della "Tomografia computerizzata per la metrologia dimensionale". L'evento ha suscitato notevole interesse, come provato dal numero record di partecipanti: oltre 70, circa la metà dei quali non Soci.



La serie d'interventi ha spaziato da aspetti teorici ad esempi e dimostrazioni pratiche. Alla fine del seminario è stato possibile visitare il Laboratorio

TE.SI., dotato di numerose apparecchiature innovative per lavorazioni di precisione, microfabbricazione e metrologia dimensionale (incluso un tomografo metrologico).

Carmignato (Università di Padova) ha introdotto il seminario con una presentazione su principi di funzionamento, potenzialità e sfide della tomografia computerizzata (CT) per la metrologia dimensionale.

De Chiffre (*Technical University of Denmark*) ha dato una panoramica sulle applicazioni industriali della CT. Egli è stato incaricato dal CIRP (*International Academy for Production Engineering*) di presentare all'assemblea generale del CIRP ad agosto 2014 un *keynote paper* proprio sulla CT. Gli è quindi venuto naturale di basare la sua relazione per InTeRSeC sul lavoro per il CIRP: il keynote paper del CIRP è stato offerto in anteprima ai Soci del CMM Club!

Chierichetti (Eidosolutions srl) ha presentato il punto di vista di un costruttore di sistemi di CT, focalizzando il suo intervento sulle problematiche del processo di scansione e sugli aspetti principali dell'analisi dei risultati.

Dreossi (Elettra, Sincrotrone di Trieste) ha illustrato le potenzialità della CT con luce di sincrotrone, evidenziando che il sincrotrone non è ad accesso limitato a ricercatori e scienziati, ma è aperto anche alle applicazioni industriali, per le quali può offrire vantaggi specifici.

Gottardo (Nuovo Pignone spa) ha commentato l'utilizzo della CT per applicazioni nell'industria Oil & Gas.

Balsamo (INRIM), nell'ultimo intervento della mattina, ha inquadrato l'attività normativa sulla CT all'interno della serie di norme ISO 10360, soffermandosi sul progetto di norma per la verifica delle prestazioni metrologiche dei sistemi CT, ancora nella fase iniziale del percorso di sviluppo normativo.

Nel pomeriggio, Carmignato ha ripreso i lavori con una relazione sull'accuratezza delle misure dimensionali CT, all'interno della quale sono stati presen-

tati alcuni dei risultati più rilevanti del primo confronto internazionale per sistemi di tomografia impiegati per misure dimensionali, coordinato dall'Università di Padova. Tra gli altri aspetti, Carmignato ha rimarcato l'influenza delle scelte effettuate dall'operatore e, quindi, l'importanza di adeguata formazione e aggiornamento continuo.

Infine, Balcon e Zanini (Università di Padova) hanno chiuso i lavori con varie dimostrazioni pratiche su casi applicativi, illustrando in particolare l'utilizzo di software per ricostruzione 3D, metrologia a coordinate, analisi di materiali compositi, e controlli non distruttivi.



Anche in questa occasione, le relazioni sono state registrate in audio sincronizzato con le presentazioni, a formare gli Atti; essi sono disponibili per i Soci sul sito associativo [www.cmmclub.it](http://www.cmmclub.it) (una volta entrati, nella parte dedicata a InTeRSeC 27, Atti).

## INTERSEC 28 E ASSEMBLEA DEI SOCI, TORINO LINGOTTO, 2014-04-17

Il prossimo evento organizzato dall'Associazione sarà InTeRSeC 28, con il titolo *CMM: organizzare e documentare le misure*.

A distanza di tre anni (InTeRSeC 21 il 2011-04-13), InTeRSeC e l'Assemblea dei Soci ritornano ad *Affidabilità & Tecnologia*, recentemente insignita del titolo di "Fiera internazionale" dalla Regione Piemonte. Il format dell'evento sarà però diverso dal solito: anziché un unico seminario e a seguire l'Assemblea, InTeRSeC si fonderà più profondamente con A&T, e ne seguirà i ritmi e i respiri.

Vi saranno tre momenti distinti, di tipo diverso: un intervento in un Convegno, un *Easy speech* (cioè un momento di presentazione non all'interno di una sala), e un momento dedicato esclusivamente all'Associazione, in cui avrà luogo anche l'Assemblea dei Soci.

In quest'ultimo, sarà presentato in anteprima (in italiano) il Rapporto Tecnico INRIM, appena pubblicato, dal titolo *Uncertainty of measurement of calibrated test lengths realised by interferometry in ISO 10360-2 testing*, che affronterà il tema del calcolo dell'incertezza nelle misurazioni interferome-

triche utilizzate nella prova di CMM secondo la UNI EN ISO 10360-2.



10:15-12:00 Roberto Frizza  
**Il Responsabile della Metrologia in azienda: gestire le attività di misurazione**

Convegno Prove e Testing  
Sala Magenta

12:25-12:45 Aldo Ponterio  
**Conferma metrologica della strumentazione di misura – applicazione alle CMM**

Easy speech La fabbrica del futuro  
Corner Innovazione

15:30-16:15 Alessandro Balsamo  
**Incertezza nelle misure interferometriche: verifica di CMM e non solo**

Convegno CMM Club Italia  
Sala Verde

a seguire

16:15-17:00  
**Assemblea dei Soci del CMM Club Italia**  
(ammessi e benvenuti anche i non Soci come osservatori)

Convegno CMM Club Italia  
Sala Verde

## RIUNIONE ISO/TC213/WG10 (CMS), STOCCOLMA (SE), 2014-02-10/14

di A. Balsamo

Il WG10 prosegue la sua attività serrata; al punto che fatica a rimanere entro i tre giorni di riunione, e fa ricorso sempre più massiccio a pre-riunioni di *task forces* su argomenti specifici. Questa volta, due giorni di pre-riunioni su tomografia computerizzata (CT) e bracci di misura, cui sono seguiti i tre giorni di riunione ufficiale. Ciononostante, altre due *task forces*, sulla pianificazione strategica e sulla tavola rotante, non si sono riunite per mancanza di tempo. Siccome il SIS, equivalente svedese dell'UNI, che ospitava la riunione, non ha potuto estendere la disponibilità dei suoi locali ai due giorni di pre-riunione (già durava dieci giorni, fra plenaria ISO/TC213 e Gruppi di Lavoro e Consultivi), queste si sono svolte nei pressi, cortesemente ospitate dalla Mitutoyo Scandinavia.

Ecco i principali argomenti trattati:

- Linguaggio dei simboli G3.1 (*Generazione 3.1*; capo progetto (interno): A. Balsamo, INRIM, IT). Si tratta delle nuove regole sviluppate per razionalizzare e rendere non ambigui i simboli utilizzati nella serie ISO 10360, e per generarne di nuovi in futuro se e quando necessario.

Sono stati apportati alcuni miglioramenti, fra cui il principale è l'uso di *abbreviazioni locali*. Il prezzo pagato per un linguaggio di simboli non ambiguo è un'esplosione di pedici che, per quanto il più mnemonici possibile, allungano di molto i simboli, rendendolo poco maneggevoli. Nasce dunque l'idea d'affiancare al simbolo completo e non ambiguo globalmente, delle abbreviazioni locali con uso ristretto ad una singola Parte, dove è garantita la non ambiguità. Ciò permetterà di mantenere concisa la scrittura dei simboli in ogni Parte, e al contempo di avere uno strumento per identificare il simbolo in modo globalmente non ambiguo, quando necessario.

Il WG10 ha al suo interno battezzato G3.1 questa evoluzione del linguaggio G3.

- ISO/DIS 10360-10 (inseguitori laser; capo progetto: E. Morse, UNCC, US-NC). Finalmente terminata la revisione dei commenti ricevuti nell'inchiesta internazionale come DIS. Data la loro numerosità e l'impatto delle conseguenti modifiche, s'è preferito sottoporre il testo ad una seconda inchiesta internazionale DIS.
- CT (probabile futura ISO 10360-11; capo progetto uscente: F. Härtig, PTB, DE). Senza altro l'argomento più caldo. Riportavamo nello scorso numero (PF62) della pausa di riflessione imposta dalle difficoltà nel trovare sufficiente accordo, utilizzata per raccogliere dati sperimentali fra partecipanti ad uno studio specifico: nel primo giorno di pre-riunione, s'è svolto un workshop di presentazione dei risultati.

Essi mostrano chiaramente che la profondità di penetrazione del materiale influisce in modo significativo sulla qualità delle misure: ad esempio, misurare un piatto con fori in posizione frontale, o laterale, o inclinata, porta a risultati

significativamente diversi, perché diverso è lo spessore di materiale che i raggi X devono penetrare.

Dopo lunga discussione, protrattasi anche nella riunione ufficiale, è stata adottata, grazie alla mediazione degli americani, una risoluzione di compromesso fra le posizioni contrastanti di tedeschi e giapponesi. Il campione principale per la prova sarà il piatto con fori inclinato a 45°. Sono stati considerati anche altri campioni:

- la cosiddetta "foresta": insieme di sferette tenute ciascuna da un esile stelo; come si otterrebbe incastrando punte di tastatori a contatto di lunghezze diverse in una base comune, rivolte verso l'alto; progettata per minimizzare lo spessore di materiale da penetrare;

- il cilindro a passi: a simmetria cilindrica, con foro passante centrale, e profilo esterno composto di cilindri sovrapposti di diametri crescenti; progettato per valutare l'effetto di penetrazioni crescenti su elementi sia interni sia esterni.

Rimane da chiarire se tali campioni alternativi saranno previsti o no nella norma, e lasciati come facoltativi.

C'è poi il problema del campione agli estremi della scala dimensionale: nei CT di grandi dimensioni, i piatti di dimensioni adeguate

comporterebbero direzioni di misura in cui la penetrazione può superare le capacità dello strumento; per i micro-CT, è difficile realizzare micro-piatti. Allo scopo, è stato istituito un gruppo di studio *ad hoc* in seno alla *task force*.

Infine, il Responsabile di progetto, F. Härtig (PTB, DE), si è dimesso, perché promosso a differente ruolo nel PTB. Non è stato ancora scelto un successore: scelta delicata, in ragione dei contrasti avuti in questo progetto. Conduce *ad interim* M. Bartscher (PTB, DE), in attesa di decisione definitiva alla prossima riunione.

- ISO 10360-12 (bracci di misura; capo progetto: E. Morse, UNCC, US-NC). Si è concluso il lavoro di revisione dei commenti ricevuti nell'inchiesta internazionale come CD (*Commit-*



*tee Draft*), con particolare riguardo alla nuova simbologia unificata (G3.1). Il testo verrà ora inoltrato per l'inchiesta internazionale come DIS (*Draft International Standard*), decisiva per l'intero progetto.

- ISO/DTS 17865 (incertezza dei valori di prova ISO 10360-5; capo progetto: C. Shakarji, NIST, US-MD). Inizialmente pensata come ISO 23165-5, è stata poi sottoposta ad inchiesta internazionale con un numero differente, per evitare l'automatico ma inopportuno ritiro dell'attuale ISO/TS 23165.

Ai fini dell'incertezza, conta l'errore di sfericità delle sfere di prova, mentre spesso i certificati di taratura indicano soltanto la rotondità di alcuni cerchi massimi. L'argomento è stato affrontato per simulazione e la versione corrente permette di affrontare il problema in modo conservativo.

Il documento deve ora essere avviato a pubblicazione come TS (*Technical Specification*).

- Revisione della ISO 10360-3 (tavola rotante). L'attuale norma è del 2000; nel frattempo, sono emersi problemi nell'applicazione, e possibili miglioramenti: prova modulare (cioè in grado di separare al meglio il contributo d'errore della CMM da quello della tavola), tavole ad asse orizzontale o montate su una culla, tavole non in grado di ruotare in continuo (campo angolare limitato), tavole incorporate nella CMM e non amovibili, uso in scansione.

Il progetto è informalmente iniziato, con una *task force* che analizzerà i problemi in dettaglio; capo progetto è A. Martin (*Hexagon Metrology*, DE).

- ISO 10360-5 (sistemi tastatore a contatto). Il WG10 aveva identificato alcuni errori, e sottoposto alla segreteria centrale ISO una correzione mediante *errata corrige*. Con l'occasione, però, furono proposte troppe modifiche, anche non strettamente editoriali, ottenendo così il rifiuto.

S'è ora deciso di riproporre un *errata corrige*, limitato agli aspetti strettamente editoriali, per ottenerne la pubblicazione immediata. Nel frattempo, è prevista una revisione completa, sia per adattare la simbologia, sia per correggere difetti riscontrati. Una *task force* provvisoriamente coordinata da D. Wallace (Renishaw, GB-SCT) proporrà alla prossima riunione uno studio preliminare per individuare le linee guida del progetto.

- CMM (anzi, CMS, *systems*) non cartesiane con sistemi tastatore ottici. M. Abbe (NMIJ, JP) ha

indicato l'importanza crescente di questo tipo di strumenti, al momento non coperti da nessuna Parte della ISO 10360. S'è impegnato per la prossima riunione a presentare una proposta preliminare di un nuovo progetto, da sottoporre al WG10.

## RIUNIONE ISO/TC213/WG4 (INCERTEZZA), STOC-COLMA (SE), 2014-02-15/16

di A. Balsamo

I principali argomenti trattati sono stati:

- ISO/DIS 14253-5 (incertezza dei valori di prova per strumenti indicatori; capo progetto: A. Balsamo, INRIM, IT). Sono stati affrontati e risolti i moltissimi commenti ricevuti nell'inchiesta internazionale DIS.

Nel corso della discussione, è emerso un problema interpretativo di due termini definiti nel VIM (Vocabolario Internazionale di Metrologia, Guida ISO/IEC 99): *rated operating conditions* (VIM § 4.9, *condizione di funzionamento nominale*) e *reference operating conditions* (VIM § 4.11, *condizione di funzionamento di riferimento*). Quando s'effettua una prova nelle condizioni precisate per la prova stessa (più precisamente, precisate dal *protocollo della prova*), queste sono *nominale* o *di riferimento*? La questione è rilevante in questa norma, che ritorna ripetutamente sul punto delle condizioni di prova.

Si è infine trovato l'accordo che sono *nominale* le condizioni per le quali vale un MPE (per così dire, il "dominio" d'applicabilità di un MPE), sono *di riferimento* quelle prescritte per una prova. Con questo chiarimento, è ora possibile procedere con i lavori; alla prossima riunione di dovrebbe licenziare il testo finale da sottoporre a FDIS (*Final DIS*).

- ISO 1 (temperatura di riferimento; capo progetto: S. Phillips, NIST, US-MD). Il punto fondamentale di questa brevissima norma (poche righe) è chiarire la distinzione fra *grandezza* (la temperatura di riferimento) e *valore della grandezza*: della prima si dà una definizione, del secondo il valore di 20 °C.

Per quanto il punto sia concettualmente cristallino, la discussione è stata lunga e non sempre lineare: indice di qualche confusione anche fra gli esperti, facilitata dall'uso del termine "temperatura di riferimento" che richiama "condizioni operative di riferimento", che invece non c'entrano nulla. Per evitarla, in futuro si userà il termine *temperatura standard*.

Alla prossima riunione, si dovrebbe licenziare il testo per la prima inchiesta internazionale, come CD.

- ISO 14253-2 (guida semplificata all'incertezza e metodo PUMA). R. Vincent (CETIM, FR) ha messo in luce che la norma contiene un errore concettuale grave, incredibilmente mai rilevato prima. Nel caso di poche osservazioni di una variabile d'ingresso (basso numero di gradi di libertà statistici), la norma prescrive di correggerne lo scarto tipo per un fattore legato alla  $t$  di Student. In realtà, tale correzione, chiamata *fattore di copertura  $k$*  dalla GUM, si deve applicare all'incertezza composta finale e non alle singole d'ingresso.

Per la prossima riunione, Vincent proporrà una revisione, che affronti il punto dei gradi di libertà in modo diverso, cioè rimandando la teoria alla GUM, e fornendo invece una lista di controllo su quando e come preoccuparsi in casi pratici.

Circa la scelta se standardizzare il fattore di copertura (tipicamente  $k = 2$ ) o il livello di fiducia (tipicamente 95%), s'è deciso di prendere contatti con la [ILAC](#) (*International Laboratory Accreditation Cooperation*) per concordare una decisione comune.

## DECISIONI PRINCIPALI DELLA RIUNIONE PLENARIA ISO/TC213, STOCCOLMA, 2014-02-21

di A. Balsamo

- Permangono i problemi economici per sostenere la segreteria della Commissione Tecnica, da anni tenuta dal DS (DK). I membri nazionali (l'UNI per l'Italia) sono incaricati di chiedere e incoraggiare i loro membri partecipanti nella Commissione Tecnica nazionale corrispondente alla ISO/TC213 (per l'Italia, la UNI CT/TPD-GPS), a sostenere economicamente la segreteria, mediante apposita sponsorizzazione.
- La prossima riunione si terrà a Parigi (FR), 2014-09-09/19.

## COMPLETO IL CDA DELL'INRIM

Con la nomina del prof. Livio Battezzati a Consigliere d'Amministrazione dell'INRIM, effettuata dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR) il 24 febbraio scorso, il Consiglio è ora completo. Egli si unisce al Presidente, prof. Massimo Inguscio, anch'egli nominato dal MIUR (vedi PF62), e all'ing. Aldo Godone, eletto dal personale dell'INRIM.

Il prof. Battezzati è professore ordinario dell'Università di Torino presso il Dipartimento di

Chimica, dove si occupa di metallurgia; è membro associato dell'Accademia delle scienze di Torino.

Al prof. Battezzati i migliori auguri di buon lavoro dalla redazione di PF.

## WORKSHOP ANNUALE NACMA, TORONTO (CA-ON), 2014-09-23/26



2014 Annual Workshop and Conference • September 23-26  
Candu Energy • Toronto • Ontario • Canada • L5K 1B1

La NACMA (*North American Coordinate Metrology Association*), cugina d'oltre Atlantico del CMM Club, prosegue risolutamente la sua attività.

Quest'anno, il workshop annuale sarà a settembre a Toronto: nella rotazione fra i tre stati partecipanti, Canada, USA e Messico, quest'anno tocca al Canada.

Al momento non è ancora disponibile il programma dettagliato; gli interessati tengano d'occhio il sito [nacma.info/conference/2014](http://nacma.info/conference/2014).

## GIORNATA MONDIALE DELLA METROLOGIA 2014: ENERGIA COME SFIDA GLOBALE

Come tutti gli anni, si celebra il 20 maggio la *Giornata mondiale della metrologia*, in occasione dell'anniversario della firma della Convenzione del Metro (1875-05-20).

La *Giornata* è organizzata congiuntamente dalla [OIML](#) (*Organisation Internationale de Métrologie Légale*) e dal [BIPM](#) (*Bureau International des Poids et Mesures*). Il tema scelto per quest'anno è *Le misura e la sfida globale dell'energia*.

Per l'occasione, è tradizione che i direttori di OIML e BIPM scrivano ciascuno una [lettera aperta](#). Che l'energia sia una sfida globale, è ormai chiaro: per l'approvvigionamento (nuove fonti, efficientamento di quelle esistenti) e per l'impatto ambientale (inquinamento ed effetto serra). Ciò che forse è meno chiaro, in particolare ai decisori mondiali, è che qualsiasi scelta ha bisogno essenziale di misure affidabili: per valutare serie storiche sul clima, per supportare la ricerca del settore, per valutare precocemente gli effetti, magari minimi, di tentativi e scelte fatte. Che la si riguardi dal lato scientifico o commerciale, la metrologia è centrale in questo settore.

Ogni dettaglio circa la Giornata si trova sul sito dedicato, [www.worldmetrologyday.org](http://www.worldmetrologyday.org).

## ATTI DEI PASSATI EVENTI DEL CMM CLUB

Con quello di aprile prossimo, InTeRSeC raggiunge il numero 28; agli InTeRSeC si aggiungono poi

altri eventi, quali i Corsi ed i Seminari Operativi. Tutti insieme, costituiscono nei lustri, pennellata dopo pennellata, un grande affresco della metrologia a coordinate e della sua evoluzione.

Ricordiamo a tutti i Soci che di quasi tutti gli eventi passati sono disponibili a richiesta gli Atti, costituiti dalla raccolta delle presentazioni, spesso con la registrazione audio sincronizzata dell'intervento del relatore; del corso effettuato nel 2008, è disponibile la registrazione audio-video completa.

Gli Atti sono in vendita al prezzo scontato per i Soci di € 15 – € 35 (a seconda del tipo), mentre il Corso del 2008 al prezzo di € 50.

Non esitate!

Questo numero di Probing Flash è stato curato da Alessandro Balsamo, Simone Carmignato e Giovanni Salierno.