

SI RIPARTE DOPO LE FERIE!... E DOPO LA CRISI?

Dopo la lunga pausa estiva, Probing Flash ritorna ai suoi lettori. Molte sono le novità sul fronte degli aggiornamenti normativi e uno spazio di questo numero è dedicato agli eventi associativi e le attività del Consiglio Direttivo che hanno caratterizzato gli ultimi mesi.

INTeRSeC 19 E ASSEMBLEA DEI SOCI

Come noto, nell'ormai lontano mese di aprile si sono svolti a Bologna alcuni dei tradizionali appuntamenti annuali dell'Associazione.

Il 20 aprile, presso la sala Edoardo Weber della Magneti Marelli, si è tenuta l'Assemblea annuale dei Soci. La riunione pomeridiana, successiva ad una seduta del Consiglio Direttivo, ha visto una limitata partecipazione di Soci. Probabilmente la collocazione dell'evento in una giornata che non aveva al suo interno uno specifico momento di interesse tecnico è stata la causa dello scarso interesse dei Soci. E dire che, credendo d'incontrare un maggior consenso, si era pensato d'articolare la manifestazione proprio su due giornate: la prima di carattere tipicamente associativo (Assemblea e cena), la seconda di carattere tecnico (un seminario InTeRSeC, aperto ai non Soci).

È chiaro che il Consiglio Direttivo dovrà tener conto di questo fatto nella programmazione dei prossimi eventi. Dall'altro lato, anche i Soci sono invitati a segnalare le modalità d'attuazione dell'Assemblea a loro più congeniali.

Ma torniamo al resoconto degli incontri bolognesi. La sera del 20 aprile, una quindicina di Soci ed amici dell'Associazione si è riunita presso il ristorante "Donatello", storico locale bolognese, per una cena ed un brindisi. La serata è terminata con una passeggiata lungo le stradine della Bologna medievale fino al cuore della città, Piazza Maggiore, nella sua suggestiva veste notturna.

Il 21 aprile, sempre nella moderna e funzionale sala Weber della Magneti Marelli, si è svolto InTeRSeC 19 "Metrologia delle superfici funzionali".

L'argomento, un po' diverso dagli usuali di metrologia a coordinate trattati nei seminari del CMM Club, ha richiamato un folto pubblico di Soci e non, nel quale spiccava una larga partecipazione di personale Magneti Marelli.

Il seminario, che si è aperto con il saluto della Direzione Magneti Marelli, ha presentato inizialmente una serie di problematiche riscontrate dalla Marelli, e più in generale dall'industria, a proposito dell'influenza dello stato delle superfici sulle prestazioni dei prodotti, e della definizione e controllo dei requisiti delle superfici. Nella preparazione e nell'attuazione di questa parte del seminario, è stato fondamentale il lavoro di coordinamento svolto dal dott. Giovanni Martelli della Magneti Marelli, che ha coinvolto i colleghi nelle presentazioni.

Sono poi seguite memorie di autori provenienti dal mondo accademico e della ricerca metrologica, alternate con quelle di provenienza o taglio industriale.

La giornata è stata indubbiamente interessante, sia per la tipologia che per la qualità degli interventi, alcuni dei quali tenuti dai massimi esperti nazionali in materia. Il successo, decretato dal numero e dalla soddisfazione dei partecipanti, conferma che è vincente la scelta del CMM Club di realizzare un'area di incontro e di scambio tra il mondo accademico e della ricerca e quello dell'industria.

Rinnoviamo i nostri ringraziamenti alla Magneti Marelli per la squisita ospitalità, e per aver offerto ai convenuti la pausa caffè e il pranzo.

Il dettaglio del programma e le foto del seminario sono disponibili sul sito associativo.

NOTIZIE DAL CONSIGLIO DIRETTIVO

Terminati gli eventi pubblici dell'Associazione, il Consiglio Direttivo, attraverso riunioni telematiche quindicinali e qualche incontro più ristretto di gruppi di lavoro, ha continuato le sue attività.

Tra queste, da segnalare la nuova emissione del bando per un premio di laurea nel settore della metrologia a coordinate (vedi articolo).

Poi, la definizione delle modalità operative e gestionali per l'affitto ai Soci di un calibro a passi tarato dall'INRIM. L'iniziativa si pone come un servizio ai Soci che desiderino disporre per alcuni giorni di un campione tarato, per effettuare prove e verifiche delle proprie macchine di misura. Il calibro è già stato acquistato e sono in corso di definizione le procedure amministrative per l'affitto e tecniche di taratura, per ottenere un livello di incertezza appetibile anche per CMM di elevate prestazioni.

Parallelamente, continua l'attività del gruppo di lavoro per la redazione della prima Guida Tematica del CMM Club. Si tratta di una guida per utilizzatori sul tema degli effetti termici nella metrologia a coordinate. È già pronta una bozza avanzata, ed è prevista la pubblicazione entro l'anno.

Infine sono in corso i lavori per la pubblicazione di Probing 17, che sarà distribuito ai Soci in autunno.

DOCUMENTO TECNICO SIT PER CMM

Nel mese di giugno è stato pubblicato il documento SIT/Tec-016/09 "Accreditamento SIT di verifiche di prestazioni di CMM secondo la UNI EN ISO 10360-2:2005 – Requisiti tecnici". Si tratta del punto d'arrivo dell'attività svolta dal gruppo di lavoro del SIT sulle CMM (vedi PF39, PF43, PF44), di definizione delle regole e dei "paletti comuni" che regolano questo settore d'accREDITAMENTO.

Il documento, scaricabile gratuitamente dal sito del SIT (www.sit-italia.it, poi *Documenti* e infine *Documenti Tecnici*; oppure [clicca qui](#)), contiene i requisiti tecnici richiesti ai laboratori per accreditarsi per la verifica delle CMM. Non una guida di dettaglio sulla UNI EN ISO 10360-2, dunque, piuttosto un documento specifico sull'accREDITAMENTO di questo settore.

Fra gli argomenti più innovativi, ed interessanti anche sul piano scientifico, le modalità d'esecuzione della prova d'accertamento sperimentale. In precedenza, essa era svolta dall'operatore del Centro accreditato alla presenza dell'ispettore tecnico SIT, in simulazione di una prova effettiva: l'ispettore controllava strumentazione e procedure, verificava la competenza dell'operatore, ma alla fine non teneva in alcun conto i risultati di misura effettivamente ottenuti. La procedura descritta dal documento permette invece di eseguire un confronto

di misura vero e proprio, in cui contano innanzi tutto i risultati sperimentali.

Con questo documento, il SIT mantiene una posizione d'avanguardia mondiale in questo settore d'accREDITAMENTO: si può ben dire che la competenza dei Centri accreditati sia garantita pienamente, al pari che negli altri settori d'accREDITAMENTO più tradizionali e consolidati.

RIUNIONE ISO/TC213 (GPS), SAN ANTONIO (TX, USA), 2009-09-08/17

La 27ª riunione della Commissione Tecnica ISO/TC213 *Dimensional and geometrical product specification and verification* s'è svolta nella prima metà di settembre a San Antonio, la città texana ricordata per la storica battaglia di *Fort Alamo* e di *Davy Crockett*.

I due articoli che seguono fanno il punto sui lavori dei Gruppi WG4 (incertezza) e WG10 (CMM), tradizionalmente seguiti dall'Associazione.

La prossima riunione dell'intera Commissione ISO/TC213 sarà a Vienna (Austria), 2010-02-01/10.

ISO/TC213/WG4 (INCERTEZZA), 2009-09-12/13

di A. Balsamo

Il gruppo lavora su un'unica serie, la ISO 14253 (GPS – *Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment*). La Parte 1 (*Decision rules for proving conformance or non-conformance with specifications*), pubblicata nel 1998, costituisce un cardine del sistema GPS, chiarendo come tenere in conto l'incertezza di misura quando s'effettua una prova di conformità a specifica.

I due progetti in corso sono la ISO/WD 14253-5 e -6, rispettivamente circa l'incertezza del test e la generalizzazione della regola decisionale normalizzata nella Parte 1. Il primo progetto è sotto la mia responsabilità, il secondo sotto quella del Dr. Phillips (USA).

Quando sia da verificare la conformità a specifica di uno strumento di misura (attivo nella misurazione) e non di un pezzo meccanico (passivo nella misurazione), l'uniformità di trattamento nella definizione della regola decisionale diviene problematica per quanto attiene la valutazione dell'incertezza che interviene nella prova. Se ne accorse per primo il WG10 (CMM) nell'applicazione delle prove descritte nella serie di norme ISO 10360, e in particolare nella Parte 2 (CMM utilizzate per le misurazioni dimensionali); ciò condusse alla pubblicazione della guida ISO/TS 23165:2006 (incertez-

za della prova di CMM). Il WG10 ha poi portato quest'argomento all'attenzione del WG4, riconoscendo che i principi ivi contenuti sono di validità ben più generale che per le CMM soltanto. Così il WG4 ha iniziato il progetto di norma ISO/WD 14253-5, valido per l'intero sistema GPS.

Nelle scorse riunioni, il contenuto della ISO/TS 23165 è stato apprezzato, ma al contempo considerato non completamente soddisfacente; il WG4 ha quindi richiesto un approccio differente basato su un'attenta definizione del misurando. Ho presentato un nuovo documento, che il WG4 ha deciso di adottare come base della prima bozza della ISO/WG 14253-5 su questa base.

La Parte 6 si fonda sull'esperienza americana ASME B89.7.3.1:2001. La semplice regola decisionale della ISO 14253-1 viene estesa a casi nei quali considerazioni di tipo economico consigliano una regola meno stringente, ad esempio quando basso è il costo di accettare per errore un prodotto non in specifica, rispetto a quello di scartarne per errore uno valido. È già disponibile una prima bozza della ISO/WG 14253-6, in vista di una futura, ma prossima, inchiesta internazionale come NWIP/CD (*New Work Item Proposal / Committee Draft*).

ISO/TC213/WG10 (CMM), 2009-09-14/16

di A. Balsamo

Vi sono novità nella serie ISO 10360 (prove d'accettazione e di verifica periodica di CMM):

- Parte 1 (vocabolario): la presente versione del 2000 (con errata corrige del 2002, UNI 2005) nacque come raccolta di tutti i termini usati nelle altre Parti della serie; conseguentemente, le Parti da 2 a 6, pubblicate fra il 2000 e il 2001, non contengono termini specifici. Con le modifiche apportate a qualche Parte, e con la prossima aggiunta di nuove, questo schema ho mostrato i suoi limiti. S'intende quindi andare verso una diversa struttura, con la Parte 1 contenente solo i termini generali che compaiono in più Parti, demandando a ciascuna la definizione dei propri specifici. Così, le ormai prossime revisioni delle Parti 2 e 5 (vedi più oltre) contengono le definizioni di termini specifici, mentre le altre (3, 4, 6) no. Per rimettere ordine, si è iniziato un progetto di revisione (responsabile Dovmark, Danimarca, presidente del WG10). Inoltre, s'è ritenuto opportuno iniziare la preparazione di un documento terminologico più ampio, non limitato alla Serie 10360, come base per l'intera area della metrologia a coordinate; una sorta di VIM

(Vocabolario Internazionale di Metrologia) delle CMM. In seguito si deciderà se trasformare questo documento interno in una norma.

- Parte 2 (CMM nelle misurazioni dimensionali): la terza versione, che sostituisce la seconda, ben nota e in vigore del 2001 (UNI 2005), è pronta da tempo, ma la sua pubblicazione è stata frenata. La ragione è che la prova dell'errore di tastatura, P , è stata trasferita (e ribattezzata P_{FTU} per ragioni di coerenza di simboli) alla nuova Parte 5 (tastatori a contatto, vedi oltre); la Parte 5, però, non è ancora pronta per la pubblicazione. Per evitare che tale importante prova scompaia temporaneamente dalla normativa in vigore, è stato approntato un PAS (*Publicly Available Specification*) temporaneo che la contiene, in attesa della pubblicazione definitiva della Parte 5. Questo PAS ha bloccato la pubblicazione della Parte 2, per la richiesta alla segreteria ISO di pubblicare entrambi contemporaneamente. Ora tutto è finalmente pronto, e si prevede la pubblicazione contemporanea della Parte 2 e del PAS entro l'anno.
- Parti 3 (tavola rotante) e 4 (tastatori a scansione): nessuna novità, rimangono in vigore le versioni pubblicate nel 2000 (UNI 2005).
- Parte 5 (tastatori a contatto): si attende a breve l'inchiesta internazionale come FDIS (*Final Draft International Standard*) della seconda versione, che sostituirà la prima pubblicata nel 2000 (UNI 2005); nessuna novità in questa riunione.
- Parte 6 (software): nessuna novità, rimane in vigore la versione pubblicata nel 2001 (con errata corrige del 2007, UNI 2005).
- Parte 7 (tastatori video): questa Parte adatta il principio delle prove nelle Parti 2 e 5 ai tastatori video, realtà commerciale ormai diffusa. La recente inchiesta internazionale come DIS (*Draft International Standard*) ha avuto esito positivo; al momento, s'attende che il responsabile di progetto (Salsbury, USA) modifichi il testo votato per adattarlo ai commenti ricevuti nell'inchiesta, per poi procedere con l'inchiesta FDIS, prevista per l'inizio dell'anno prossimo. Nessuna novità in questa riunione.
- Parte 8 (sensori ottici di distanza): s'intendono quei sensori che misurano otticamente una distanza assiale, a differenza dei tastatori video che hanno invece sensibilità trasversale. Anche questo documento muove dall'impostazione delle Parti 2 e 5. Si sono esaminati i commenti

ricevuti nella recente inchiesta internazionale NWIP/CD, che ha avuto esito positivo. Rimangono alcune questioni aperte. L'errore di tastatura viene verificato nella Parte 5 mediante 25 punti su una sfera; questi sensori, invece, operano di solito con moltissimi punti (migliaia), e si affidano ad opportuni filtri per eliminare gli inevitabili punti erronei (*outliers*), quasi sempre di ovvia identificazione visuale. Tuttavia, a seconda della profondità di filtraggio, qualsiasi insieme di punti può essere portato ad apparire come una sfera perfetta; si deve ammettere il filtraggio, o perlomeno porre delle specifiche? Le sfere non sono necessariamente le superfici più idonee per questi sensori, a causa delle pendenze molto ripide nei pressi dell'equatore; inoltre, materiali diversi possono condurre a misure ottiche molto diverse. Quali sono i campioni da utilizzare, tenendo in conto le prestazioni, la disponibilità sul mercato, il costo, e la disponibilità di taratura offerta? Si è formato un gruppo di studio, guidato da Takatsuji (Giappone), per affrontare questi problemi e proporre soluzioni alla prossima riunione.

- Parte 9 (sensori multipli): si rivolge alle CMM che hanno più d'un tastatore, ad esempio uno tattile e uno ottico. Si sono esaminati i commenti ricevuti nella recente inchiesta internazionale NWIP/CD, che ha avuto esito positivo. Anche per questa Parte, rimangono alcune questioni aperte. Una CMM potrebbe avere due o più tastatori a contatto; in questo caso si applica la Parte 5 o la 9? La prova intende controllare la prestazione complessiva del sistema, oppure solamente la relazione spaziale in 6 gradi di libertà fra i due sistemi tastatori? Come per la Parte 8, qual è il campione migliore da utilizzare? S'è formato un gruppo di studio, guidato da Wanner (Germania), per affrontare questi problemi e proporre soluzioni alla prossima riunione.
- Inseguitori laser: progetto ancora in fase di sviluppo preliminare, tant'è che non ha ancora ottenuto un numero ufficiale dal data base ISO. Il responsabile Morse (USA) ha presentato una bozza, nella quale ha tentato d'incorporare il meglio della normativa americana e tedesca sull'argomento. Si prevedono misure di distanza su campioni lunghi tarati, ad esempio barre con sedi idonee per ospitare il retroriflettore, oppure guide per traslare il retroriflettore sotto controllo di un (altro) interferometro. Il NIST (USA) ha effettuato una dettagliata analisi degli errori di questi strumenti, e la definizione delle posizioni dei campioni prevista nella prova è stata otti-

mizzata di conseguenza. Inoltre, si prevede una prova senza movimento fisico del retroriflettore, basata sull'osservazione del suo movimento apparente quando si ribaltino entrambi gli assi angolari (azimut e alzo) dello strumento. Per permettere il confronto diretto delle prestazioni di inseguitori laser e di CMM, s'è deciso di comprendere la correzione termica per la dilatazione del campione; per strumenti che operano con campi fino a decine di metri e con pezzi spesso in lega d'alluminio (tipici nelle applicazioni aerospaziali), ciò è destinato ad avere importanti conseguenze sui risultati. Rimane aperta la questione della collocazione di questo progetto; molti desidererebbero diventasse una Parte della ISO 10360, ad esempio la 10, ma gli inseguitori laser, a rigor di definizione data nella Parte 1, non sono CMM e sono quindi fuori del campo definito dal titolo stesso della serie.

- Bracci articolati: progetto in fase ancor più preliminare. Il responsabile di progetto Morse (USA) ha comunicato che lo sviluppo sta procedendo, ma lentamente.
- Tomografia computerizzata: si tratta di una tecnica simile a quella utilizzata da tempo nella diagnostica medica (TAC). Se si utilizza una sorgente a raggi X di sufficiente potenza, è possibile ispezionare componenti metallici anche nelle loro parti interne, ottenendone un'immagine in 3D. Questa tecnica è utilizzata da tempo per ispezione (difetti, fessurazioni, ecc.), ma più recentemente si sta affermando anche per misurare. È considerata una tecnologia in rapida espansione, ad esempio per la misurazione di microcomponenti, e pertanto richiede attenzione normativa. È disponibile una guida VDI, che la delegazione tedesca s'è impegnata a tradurre in inglese. I giapponesi, grandi produttori di questi strumenti, chiedono che la futura norma non si limiti agli aspetti metrologici, per non escludere l'ispezione qualitativa. La discussione è rimandata alla prossima riunione, e sarà guidata da Härtig (Germania).
- Riorganizzazione della serie: con il crescere del numero di progetti presenti e futuri (12 al momento, se tutti saranno completati), sorgono problemi d'architettura complessiva, ad esempio che cosa delle parti comuni ripetere in ciascuna, e che cosa no. S'è costituito un gruppo di studio coordinato da Härtig (Germania), in preparazione della prossima riunione, nella quale è attesa la decisione.

Circa la serie ISO/TS 23165 (incertezza della prova), sono in preparazione i seguenti progetti:

- Parte 1 (responsabile: Balsamo): contiene i termini e i concetti generali. L'attuale bozza sarebbe pronta per l'inchiesta internazionale DTS (*Draft Technical Specification*), cui seguirebbe quasi immediatamente la pubblicazione come TS (*Technical Specification*); essa è però congelata, perché la pubblicazione porterebbe al ritiro automatico dell'attuale ISO/TS 23165:2006, con la conseguente perdita del contenuto specifico alla ISO 10360-2. S'attende quindi la preparazione della Parte 2.
- Parte 2 (responsabile Balsamo): è in fase di bozza, per estendere l'analisi contenuta nell'attuale ISO/TS 23165 ai campioni introdotti dalla nuova versione della ISO 10360-2, quali barre e piatti con sfere, interferometri, ecc..
- Parte 5 (responsabile Shakarji, USA): si occupa della ISO 10360-5; al momento, sono state individuate le componenti d'incertezza, s'attende una bozza del testo vero e proprio.
- Parte 7 (responsabile Salsbury, USA): cercherà di accompagnare la prossima pubblicazione della ISO 10360-7, sebbene non siano al momento disponibili documenti scritti.

Non ci sono invece novità di rilievo nella serie ISO/TS 15530 (incertezza nelle misurazioni con CMM); manca solo più la Parte 2 (uso di pezzi meccanici non tarati), che ha già sostenuto tre inchieste internazionali come DTS, e sarà pubblicata come TR (*Technical Report*) non appena il responsabile di progetto (Trapet, Spagna) terminerà il lavoro.

NAMCA-3, QUERETARO (MESSICO), 2009-09-17/18

di A. Balsamo

Il NACMA (*North American Coordinate Metrology Association*) è l'associazione dei CMM Club nordamericani, e comprende il ACMC (*Association for Coordinate Metrology Canada*) e il AMMC (*Asociación Mexicana de Metrología de Coordinadas*). Essa organizza una conferenza ogni anno, a rotazione, di cui questa è stata la terza edizione (per la seconda, vedi PF47).

Organizzazione in grande stile, con 160 partecipanti, 10 sponsor con stand espositivi, 18 interventi, oratori provenienti da Italia, Germania, Francia, Canada, USA, e Messico, sessione finale di domande e risposte, traduzione simultanea spagnolo-inglese. Complessivamente è stata un successo, dimostrato dall'interesse dei partecipanti, dal

supporto economico dell'industria messicana che ha sponsorizzato, dalla varietà d'argomenti trattati.

ATTI DI NACMA-3 DISPONIBILI PER I SOCI

In spirito di collaborazione fra le iniziative gemelle dei CMM Club operanti nel mondo, gli Atti della conferenza NAMCA-3, che consistono di veri e propri articoli scritti, saranno resi disponibili ai Soci del CMM Club Italia. Ciò avverrà o direttamente sul sito associativo del CMM Club, o mediante un link al sito messicano.

Consigliamo ai Soci di controllare periodicamente il sito associativo nei prossimi giorni.

SEMINARIO SU METROLOGIA DELLA LUNGHEZZA ED INGRANAGGI ALL'INRIM, 8 OTTOBRE ORE 11

I lettori più fedeli di *Probing* ricorderanno gli articoli di Toshiyuki Takatsuji (*Sistemi interferometrici ad inseguimento laser, un nuovo campione a coordinate*, *Probing 10*) e Sonko Osawa (*Trend of coordinate measuring using non-contact CMMs*, *Probing 16*), entrambi ricercatori presso l'Istituto di metrologia giapponese, NMIJ (Takatsuji ne è vice-direttore).

Essi saranno in visita all'INRIM il giorno 8 ottobre p.v., e terranno due seminari, a partire dalle ore 11:

- Takatsuji: *NMIJ's activities in the length field*
- Osawa: *Novel artefacts for evaluating gear measuring instruments*.

Chi avesse interesse e tempo è invitato e benvenuto a partecipare.

C'È ANCORA (POCO) TEMPO PER ISCRIVERSI AL PREMIO DI LAUREA CMM CLUB ITALIA 2009

Il termine per la presentazione delle domande per il premio di laurea **scade il 30 novembre**; dunque c'è ancora tempo per sottoporre le candidature, ma occorre affrettarsi.

Ricordiamo che il premio di laurea è rivolto a laureati in Ingegneria che abbiano svolto la tesi di laurea magistrale su tematiche di interesse dell'Associazione, fra cui

- Nuovi sensori a contatto e non a contatto
- Strutture e materiali innovativi per CMM
- Tecnologie di misura alternative alle CMM
- Verifica delle prestazioni
- Valutazione dell'incertezza di misura
- Programmazione off-line, software di misura e interscambio dati

- Specifica e verifica di tolleranze complesse
- Aspetti economici e di gestione della strumentazione
- Applicazioni speciali

Il premio di laurea ammonta a € 1 500 e verrà assegnato entro la fine dell'anno 2009. Il vincitore sarà premiato in occasione dell'Assemblea dei Soci presumibilmente ad aprile 2010, e presenterà il proprio lavoro ai Soci presenti.

La domanda di partecipazione, completa della documentazione richiesta, dovrà pervenire alla Segreteria dell'Associazione entro il 30 novembre.

Il bando con tutti i dettagli è disponibile sul sito al www.cmmclub.it/news/Premio_laurea2009.pdf.

CHI NON È IN REGOLA CON LE QUOTE SOCIALI?

Non tutti i Soci hanno regolarizzato la loro posizione associativa mediante il pagamento della quota sociale.

Facciamo invito a provvedere al più presto, anche sollecitando gli uffici amministrativi competenti.

CORSO PER OPERATORI CMM: DISPONIBILE IN VIDEO SU DVD

Nonostante sia ormai passato un anno dal corso di tre giorni per operatori di CMM (vedi PF48), il suo contenuto rimane attualissimo e d'altissimo valore pratico e scientifico.

Per tutti coloro che non poterono partecipare, o che vogliono ripassare, è disponibile la registrazione audio-video su DVD. Esso contiene:

- le presentazioni ed una dispensa relative alla Parte I (in italiano);
- le presentazioni originali in inglese e tradotte in italiano della Parte II;
- la registrazione audio/video delle lezioni delle Parti I e II.

Si tratta di un mezzo molto utile per apprezzare gli'interessantissimi contenuti del corso, per altro difficilmente ripetibile nel medio periodo.

Il prezzo speciale del DVD riservato ai Soci è di € 50 + IVA.

IL CATALOGO DEL CMM CLUB

Ricordiamo ai Soci che sono in vendita (a prezzi di costo) gli Atti degli ultimi eventi associativi, più altro materiale via via prodotto e accumulato dall'Associazione; in particolare, i DVD con gli Annali e il recente corso per operatori di CMM.

Per ogni dettaglio, e per ordinare, www.cmmclub.it/didattica.html

Questo numero di Probing Flash è stato curato da Alessandro Balsamo, Giovanni Salierno, Alberto Zaffagnini.