

# Tribologia, tra scienza e industria

LUIGI MAZZA, FEDERICO COLOMBO, MARCELLO CONTE

World Tribology Congress 2013 si è confermato un successo mondiale. Ricercatori, scienziati, tecnici e aziende si sono date appuntamento a Torino per discutere e confrontarsi su questo importante argomento

Si è tenuto a Torino, lo scorso settembre, il World Tribology Congress (WTC2013). Dopo le precedenti edizioni tenute a Londra nel 1997, a Vienna nel 2001, a Washington DC nel 2005 e a Kyoto nel 2009 ecco che finalmente è toccato all'Italia ospitare il congresso, che ogni quattro anni viene organizzato in un paese diverso. Scopo del congresso è riunire ricercatori, professori e tecnici di aziende da tutto il mondo per condividere le ricerche e le novità nell'ambito della tribologia e favorire lo sviluppo delle tecnologie industriali a essa connesse.

## La tribologia

La tribologia è quella scienza che studia l'interazione fra corpi a contatto e in moto relativo. Il termine deriva dal verbo greco che significa strofinare. All'interno della tribologia vi sono i classici studi riguardanti l'attrito, la lubrificazione e l'usura,





Sotto, il tavolo dei relatori durante la cerimonia di apertura del congresso WTC 2013.



ma anche nuove discipline quali la biotribologia, la biomimetica e l'ecotribologia. Nell'ambito dell'ingegneria delle superfici, altra disciplina tribologica, lavorano assieme fisici, chimici e ingegneri meccanici per studiare fenomeni quali l'adesione, la coesione, l'abrasione, la corrosione e l'erosione. I lubrificanti biocompatibili, i cuscinetti a basso attrito, i cuscinetti a gas, i rivestimenti superficiali sono solo alcuni dei possibili esempi di come possa essere ridotto l'impatto ambientale degli oli minerali e di come possano essere risparmiati materiali ed energia grazie a minori attrito e usura.

### Qualche numero del congresso

Il WTC è stato organizzato dall'Associazione Italiana di Tribologia (AIT) in cooperazione con il Politecnico di Torino e l'Università di Pisa. È stato ospitato presso il Palaolimpico Isozaki, dove sono convenuti circa 1.300 autori di lavori scientifici, di cui 800 hanno tenuto una presentazione orale. Si sono svolte dieci sessioni in parallelo su differenti aree tematiche, tra cui la tribologia sostenibile, la biotribologia, la micro e nano-tribologia, i cuscinetti, la lubrificazione e la fisica delle superfici. La segreteria organizzativa è stata affidata alla CCI (Centro Congressi Internazionale) di Torino. 32 sono stati gli sponsor, dei quali una ventina hanno esposto i loro prodotti all'ingresso della sede congressuale. Sponsor principale è stata SKF Industrie. Il congresso ha ottenuto il patronato dal presidente della Repubblica Italiana,

dalla regione Piemonte, oltre che dalla provincia e comune di Torino e da una decina di altre associazioni. Le nazioni che hanno partecipato maggiormente sono state il Giappone, con 191 iscritti, la Cina (166), l'Italia (149), la Germania (98), la Francia (89), il Regno Unito (67) e gli Stati Uniti (45).

### La giornata di apertura

Alla cerimonia inaugurale di apertura del congresso sono intervenuti Terenziano Raparelli, presidente del comitato organizzatore, Enrico Ciulli, presidente dell'AIT nonché del comitato scientifico del congresso, Peter Jost, presidente del Comitato Internazionale di Tribologia, Roberto Bassani, presidente onorario dell'AIT, Marco Gilli, Rettore del Politecnico di Torino, Aurelio Nervo, amministratore delegato di SKF Industrie, Aldo Marangoni, responsabile Fiat Powertrain per Europa, Medio Oriente e Africa e Alan Begg, vicepresidente del gruppo SKF. È consuetudine in questo congresso far intervenire un personaggio illustre della fisica del Paese ospitante: in questa edizione è stato invitato Paolo

Giubellino, capo progetto dell'esperimento Alice sull'acceleratore di particelle LHC del Cern di Ginevra, il quale ha illustrato le attività condotte al Cern e le applicazioni derivanti dalla fisica delle particelle.

Sempre nella sessione plenaria si sono tenuti altri interventi su invito da parte di studiosi di rilievo internazionale. Ognuno di loro ha illustrato le ricerche e gli studi 'di punta' in ambito tribologico, con particolare riferimento all'evoluzione dei cuscinetti volventi, alle superfici nano-strutturate, alla biotribologia, ai composti polimerici avanzati e alle applicazioni aerospaziali della tribologia. Il congresso è quindi proseguito con le sessioni orali dei lavori, le sessioni poster, alcuni simposi e seminari, riunioni di associazioni e comitati di tribologia. I visitatori hanno potuto accedere all'esposizione tecnica e alle visite guidate, organizzate il giovedì in alcuni stabilimenti delle aziende SKF, Petronas e Avio.

### I contenuti

Il congresso mondiale di tribologia ha evidenziato l'espansione a macchia



d'olio delle attività di ricerca nelle più disparate discipline con una caratteristica sempre più multi-disciplinare e multiscala. Quest'ultima, in particolare, ha trovato largo spazio di discussione, coinvolgendo il campo della modellazione computazionale e l'osservazione attraverso strumenti sempre più sofisticati e precisi. Gli stand allestiti da diverse compagnie provenienti da tutto il mondo hanno mostrato gli ultimi ritrovati della tecnica per lo studio delle superfici in contatto, dotando i ricercatori dei mezzi per capire i fenomeni fisico-chimici coinvolti. Filo conduttore delle attività di ricerca è la domanda del settore industriale che, in questo periodo di crisi più che mai, vede le imprese investire nella ricerca per migliorare le prestazioni dei loro prodotti o progettarne di nuovi. Conseguenza di ciò è la suddivisione delle attività in macro-aree geografiche che abbracciano diversi Paesi con alcuni punti in comune e solidi collegamenti. In particolare, la ricerca nel vecchio e nuovo continente è interlacciata grazie al settore dell'automotive resa ancora più solida dalla collaborazione Fiat-Chrysler e dalla multi-nazionalità di SKF, sponsor principale dell'iniziativa.

### Le macro-aree geografiche

**Area Anglo-Americana.** La spinta dell'Associazione di tribologi e ingegneri della lubrificazione (Stle) è rilevante e assidua coinvolgendo i settori dell'aerospazio e dello sviluppo di lubrificanti. La ricerca trova immediata applicazione grazie all'integrazione

vigente tra università e imprese, specialmente nel 'triangolo industriale' Sheffield-Liverpool-Manchester e nelle realtà di Southampton e Londra. Di rilevanza particolare gli studi portati avanti nel campo della lubrificazione elasto-idrodinamica, che coinvolgono le università americane e inglesi, atti alla migliore comprensione della propagazione delle cricche in presenza di lubrificanti. Area centro-sud Europea. Il rilevante background di conoscenza e tradizione nel campo dei materiali acquisito dai tempi della prima rivoluzione industriale fa del vecchio continente il centro dello sviluppo di tecniche e metodi che trovano applicazione nelle diverse sfere industriali, dall'automotive all'aerospazio, dalla robotica all'automazione industriale. Rilevante è il contributo nella ricerca di nuove leghe e ricoprimenti/trattamenti superficiali, nonché la grande esperienza con polimeri e lubrificanti, rivolti in particolare allo sviluppo di guarnizioni ad alte prestazioni e con un regime di lubrificazione stabile. Notevoli passi avanti si sono registrati nel campo della scienza del vuoto spinto applicata alla tribologia evidenziando il ruolo delle forze di interazione tra atomi e molecole e la corrispondente chimica delle superfici.

**Area Scandinava.** A far da padrone nella ricerca sono le condizioni di lavoro delle applicazioni, soggette a temperature rigide e con un alto livello di umidità. In particolare, sono stati presentati studi rilevanti sull'interazione metallo-ghiaccio, come ad esempio

per i macchinari spazza-neve, molto comune in questa regione.

**Area Asiatica.** Il congresso ha visto un'ingente presenza di contributi scientifici da parte di Cina, India e Giappone, con lavori esplorativi sulle nuove tecnologie che saranno i punti cardine delle future strategie tecnologiche: il grafene, le leghe di alluminio ultra leggere e i ricoprimenti a base di silicio. Il primo, in particolare, rientra nel circolo delle grandi scommesse del prossimo decennio, sostituendo i nano tubi di carbonio, grazie alle notevoli proprietà illustrate in importanti studi basici e alla loro potenziale applicazione nell'automotive e nell'aerospace. Ingente anche il contributo della federazione russa alla modellazione dei fenomeni di interazione tra le parti in contatto. Rilevante è stata la partecipazione dei Paesi che negli ultimi anni stanno avendo una fioritura economica molto rapida e rilevante, quali Brasile e India.

Un interesse trasversale che attraversa i confini geografici a qualsiasi latitudine e longitudine, è chiaramente identificabile nella ricerca nel campo della bio-tribologia, ove la logica industriale del profitto incontra la ricerca di soluzioni che rendano la vita della gente più comoda e agevole attraverso applicazioni bio-mediche che coniugano la conoscenza di materiali e trattamenti superficiali con gli studi anatomici e biologici. Cosa dire. La riuscita del congresso è avvenuta grazie al lavoro e al contributo di molte persone: l'Associazione italiana di tribologia, i comitati organizzatori, gli organizzatori/moderatori delle sessioni, la società SKF, gli sponsor, l'agenzia CCI e i partecipanti.

*L. Mazza, F. Colombo - Politecnico di Torino, dipartimento di ingegneria meccanica e aerospaziale; M. Conte Tekniker, Eibar, Spagna.*