



Associazione Italiana di Tribologia

Largo Lucio Lazzarino - 56126 Pisa (Italia)

Tel + 39 050 2218061 – Fax + 39 050 2218065

C.F.: 93058160503

Prima edizione della Summer School dell'AIT: Ingegneria delle superfici, materiali viscoelastici, pneumatici e contatti

First Edition of AIT's Summer School: Surface engineering, viscoelastic materials, tires and contacts

L'Associazione Italiana di Tribologia (AIT) organizza la prima edizione della sua Summer School che si terrà dal **31 agosto al 4 settembre 2015** presso la **Sede di Piacenza del Politecnico di Milano**.

Il programma della Summer School si articola su tre moduli che affrontano differenti argomenti all'interno del vastissimo campo di competenza della Tribologia.

La Summer School si rivolge a:

- Assegnisti, dottorandi, post-doc
- Personale di enti/aziende associati all'AIT
- Personale di altri enti/aziende nazionali/estere
- Professionisti

Iscrizione e costi di iscrizione:

Per iscriversi è necessario inviare, entro il **21 agosto 2015**, il modulo di iscrizione allegato o reperibile all'indirizzo: <http://www.aitrib.it/> al segretario dell'AIT Prof. Andrea Trivella andrea.trivella@polito.it.

- L'iscrizione alla Summer School è gratuita per i soci AIT (soci individuali e collettivi).
- I non-soci possono iscriversi gratuitamente alla Summer School previa iscrizione all'Associazione. Le informazioni relative alle modalità di associazione all'AIT sono disponibili all'indirizzo:

http://www.aitrib.it/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=14&lang=it

Riconoscimento crediti per dottorandi

Per gli studenti di dottorato che desiderino il riconoscimento di crediti formativi a seguito della frequenza della Summer School, è richiesto il superamento di un esame finale che consisterà in una relazione sugli argomenti della Summer School da inviare entro 30 giorni dal termine della Summer School al segretario dell'AIT Prof. Andrea Trivella andrea.trivella@polito.it. Entro i successivi 30 giorni, l'AIT comunicherà all'interessato il superamento o meno dell'esame ed il relativo voto.

Contributo alle spese di viaggio e alloggio per dottorandi

L'AIT contribuirà alle spese di viaggio e di alloggio nella misura di €150,00 pro capite per i primi 20 dottorandi che si iscriveranno e che frequenteranno la Summer School. Per informazioni sull'alloggio, rivolgersi al presidente dell'AIT Prof. Paolo Pennacchi paolo.pennacchi@polimi.it.

Per maggiori informazioni, rivolgersi a

Prof. Sergio Valeri, sergio.valeri@unimore.it

Prof. Francesco Massi, francesco.massi@uniroma1.it

Prof. Paolo Pennacchi, paolo.pennacchi@polimi.it

MODULO 1: SOLID SURFACES, THE PLAYGROUND FOR TRIBOLOGY AT THE MULTI SCALE

Solid surfaces, an exciting playground for solid-solid and solid-fluid interactions

Speaker: Dott. **Alberto Rota**, Università degli studi di Modena e Reggio

- What surface is ? Definition(s).
- Surface properties at the multiscale.
- Surface preparation, modifications and characterization: advanced techniques and methods.

Surface functionalization by tribological coatings

Speaker: prof. **Rafael Rodriguez Trias**, Director of ETSIT (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación) UPNA (Universidad Pública de Navarra).

- Tribology of modified surfaces and coatings; key parameters.
- Surface functionalization; combination of tribological and other functionalizing properties.
- Recent developments in tribological coatings; applications.

Tribology at the nano scale: is nanofriction just macroscopic friction at smaller length scale?

Speaker Dott. **Andrea Vanossi**, SISSA and CNR-Democritos, Trieste

- From the macroscopic laws of Friction down to the micro/nanoscales.
 - The new experimental techniques.
 - The nonlinear nature and atomic mechanisms of friction: insight from simplified approaches.
 - Overview of computational techniques and some modeling examples.
 - Superlubricity: scaling it up.
-

MODULO 2: CONTACT AND FRICTION OF ELASTIC AND VISCOELASTIC MATERIALS ON MICROSTRUCTURED AND ROUGH SURFACES

Statistical Properties of Surface Roughness

Speaker: Prof. **Giuseppe Carbone**, Politecnico di Bari

Discrete and continuous random variables. Probability and probability density function. Stochastic processes: nonstationary, stationary, and ergodic random process. Random processes and surface roughness. Correlation function. Fourier transform, spectral analysis and power spectral density.

Linear Viscoelastic Materials

Speaker: Prof. **Giuseppe Carbone**, Politecnico di Bari

Memory and constitutive equations. Causality principles, relaxation and creep functions. Unit step function and Dirac delta function. Viscoelastic modulus. Maxwell, Kelvin-Voigt, Standard Linear and Maxwell-Wiechert models.

Contact Mechanics of elastic materials – Contact Mechanics and Friction of Viscoelastic Materials – Engineering Applications

Speaker: Dr. **Bo Persson**, Juelich Research Center

Conformal, non-conformal and concentrated contacts. Surface energy and van der Waals forces. Hertz and JKR contact theories. Contact of rough surfaces. Multiasperity theories and Persson theory. Rolling and sliding friction of polymeric materials.

MODULO 3: TYRE-ROAD INTERACTION

Tyre - road modelling

Speaker: Prof. **Francesco Braghin**, Politecnico di Milano

Brush model: assumptions, pure longitudinal slippage, pure lateral slippage, combined slippage; MF-tyre model: steady-state and transient formulation, extension to account for tread temperature and road conditions; complex tyre models: from FTyre to finite element models

Tyre - deformable soil modelling

Speaker: Dr. **Marco Quadrelli**, JPL NASA

Overview of JPL Robotics and relevant NASA missions; JPL physics-based modeling and simulation: spatial operator algebra, rigid and deformable multi body models, contact models, granular media models; generalities of terra-mechanics, soil/regolith behavior in one-g and micro-g, soil compliance and static and dynamic response, Bekker, locomotion, soil-pad interaction models, wheel slip estimation; low-speed and high-speed penetration, anchoring, hopping, rolling in micro-g, wheel-soil models

Programma

Modulo 1: SOLID SURFACES, THE PLAYGROUND FOR TRIBOLOGY AT THE MULTI SCALE			
Modulo 2: CONTACT AND FRICTION OF ELASTIC AND VISCOELASTIC MATERIALS ON MICROSTRUCTURED AND ROUGH SURFACES			
Modulo 3: TYRE-ROAD INTERACTION			
	lunedì 31 agosto 2015	martedì 1 settembre 2015	mercoledì 2 settembre 2015
9:00-10:00	Solid surfaces, an exciting playground for solid-solid and solid-fluid interactions (Rota)	Statistics of surface roughness (Carbone)	Contact Mechanics and Friction of Viscoelastic Materials (Persson)
10:00-11:00			
11:00-12:00		Linear Viscoelastic Materials (Carbone)	Engineering applications (Persson)
12:00-13:00			
14:00-15:00	Surface functionalization by tribological coatings (Rodriguez)	Linear Viscoelastic Materials (Carbone)	Tyre - road modelling (Braghin)
15:00-16:00			
16:00-17:00		Contact Mechanics of Elastic Materials (Persson)	Tyre - deformable soil modelling (Quadrelli)
17:00-18:00			
			venerdì 4 settembre 2015
			Tribology at the nano scale: is nanofriction just macroscopic friction at smaller length scale? (Vanossi)



Associazione Italiana di Tribologia

Largo Lucio Lazzarino - 56126 Pisa (Italia)
Tel + 39 050 2218061 – Fax + 39 050 2218065
C.F.: 93058160503

MODULO DI ISCRIZIONE ALLA PRIMA EDIZIONE DELLA SUMMER SCHOOL DELL'AIT

31 agosto al 4 settembre 2015

Sede di Piacenza del Politecnico di Milano
Via Scalabrini 76 – 29100 Piacenza

Da inviare entro il 21 agosto 2015 al segretario dell'AIT Prof.
Andrea Trivella andrea.trivella@polito.it

Nome: _____
Cognome: _____
Ente/azienda: _____
Indirizzo: _____
E-mail: _____
Telefono: _____
Qualifica: _____
Socio AIT: Sì No

L'iscrizione alla Summer School è gratuita per i soci AIT (soci individuali e collettivi). Le informazioni relative alle modalità di associazione all'AIT sono disponibili all'indirizzo:
http://www.aitrib.it/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=14&lang=it



INFORMATIVA AI SENSI DELL'ART. 13 DEL D. LGS. 196/2003

I dati personali forniti formeranno oggetto di "trattamento"(1), e pertanto, tenuto conto di quanto disposto dall'art. 13 del Decreto Legislativo 196/2003 (Codice della Privacy), vi informiamo di quanto segue:

FINALITA' DEL TRATTAMENTO

Il trattamento dei dati è strettamente funzionale all'iscrizione alla prima edizione della Summer School dell'Associazione Italiana di Tribologia.

DATI OBBLIGATORI

I seguenti dati devono essere comunicati obbligatoriamente all'organizzatore dell'iniziativa, essendo funzionali agli scopi indicati al punto precedente: nome e cognome, eventuale ente di appartenenza, indirizzo, e-mail, recapito telefonico, qualifica, stato di associazione all'AIT.

SOGGETTI AI QUALI I DATI POSSONO ESSERE COMUNICATI

I Suoi dati potranno essere comunicati dall'Associazione Italiana di Tribologia, esclusivamente per le finalità sopra indicate, ai soci organizzatori della prima edizione della Summer School dell'Associazione Italiana di Tribologia.

DURATA DEL TRATTAMENTO

I dati personali saranno conservati, rispettando i requisiti di riservatezza previsti dalla vigente normativa, per un periodo di tempo non superiore a quello necessario agli scopi per i quali essi sono stati raccolti e successivamente trattati.

DIRITTI DELL'INTERESSATO

L'art. 7 del Codice della Privacy conferisce all'interessato l'esercizio di specifici diritti:

- a) ottenere la conferma dell'esistenza o meno di dati personali che lo riguardano e la loro comunicazione in forma intellegibile;
- b) avere conoscenza dell'origine dei dati personali e dei soggetti cui i dati possono essere comunicati;
- c) ottenere l'aggiornamento, la rettificazione e l'integrazione dei dati;
- d) ottenere la cancellazione o il blocco dei dati trattati in violazione di legge;
- e) opporsi, per motivi legittimi, al trattamento dei dati personali che lo riguardano, ancorché pertinenti allo scopo della raccolta;
- f) opporsi al trattamento dei dati personali che lo riguardano, previsto ai fini di informazione commerciale o di invio di materiale pubblicitario o di vendita diretta ovvero per il compimento di ricerche di mercato.

(1) Ai fini del Codice della Privacy, si intende per "trattamento" qualunque operazione effettuata con o senza strumenti elettronici, concernente la raccolta, la registrazione, l'organizzazione, la conservazione, la consultazione, l'elaborazione, la modificazione, la selezione, l'estrazione, il raffronto, l'utilizzo, l'interconnessione, il blocco, la comunicazione, la diffusione, la cancellazione e la distruzione di dati, anche se non registrati in una banca di dati

DICHIARAZIONE DI CONSENSO AL TRATTAMENTO DEI DATI AI SENSI DEL D. LGS. N. 196/2003 E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI E INTEGRAZIONI.

Il/la sottoscritto/a, preso atto dell'informativa sopra riportata, ai sensi degli artt. 13 e 23 del D. Lgs. 196/2003 (Codice della Privacy) autorizza il trattamento dei propri dati.

Luogo e data

Firma (per esteso)