



Avviso di seminario

Federico Bosia

Dipartimento di Fisica

Università di Torino

**Bio-inspired strategies for the
optimization of nano-material
mechanical properties**

Giovedì 22 Novembre 2012, ore 14:00

**Aula Franzinetti, Dipartimento di Fisica,
via P.Giuria 1, Torino**

Ref. Ettore Vittone



Avviso di seminario

Giovedì 22 Novembre 2012, ore 14:00
Aula Franzinetti, Dipartimento di Fisica.

Federico Bosia

"Bio-inspired strategies for the optimization of nano-material mechanical properties"

Abstract: Nanostructures and nanomaterials are often cited as the future of material science. This is also true in the field of mechanics, or "nanomechanics", where the potentially exceptional properties of carbon nanotubes or graphene seem promising for high-strength applications. One considerable problem that remains to be solved, however, is that in all "artificial" materials, strength increases at the expense of toughness, and viceversa. This is not the case in biological nanomaterials such as spider silk, bone, dentine, or nacre. Other biological "smart" materials display exceptional properties that are very hard to reproduce with conventional materials: gecko feet exhibit super-adhesive properties; woodpeckers exhibit amazing damping properties; lotus leaves are tremendously self-cleaning. Moreover, biological materials are in general self-healing. The "secret" of these materials seems to lie in "hierarchy". Several hierarchical levels can often be identified (2 in nacre, up to 7 in bone and dentine), from nano- to meso-scale. Combining features from biological systems into artificial materials can thus provide the means to design nanostructured hierarchical composites with optimized, tailor made characteristics. In particular, extremely resistant composites can be envisaged, optimized with respect to both strength and toughness and with self-healing characteristics, or materials with strong adhesion and simultaneous easy detachment, self-cleaning or smart-damping properties, or controlled energy dissipation. An overview is given of the current investigations on these "bio-inspired" nanomaterials in the framework of the ongoing ERC-funded collaboration between the Politecnico and the University of Torino.

Sommario: Le nanostrutture e i nanomateriali sono spesso citati come il futuro della scienza dei materiali. Questo è anche vero nel campo della meccanica, o "nanomeccanica", dove le proprietà potenzialmente eccezionali di nanotubi di carbonio o del grafene sono promettenti per applicazioni ad alta resistenza. Un problema notevole ancora da risolvere nei materiali "artificiali", tuttavia, è che la resistenza aumenta a scapito della tenacità e viceversa. Non è così per i nanomateriali biologici come ad esempio la tela di ragno, le ossa, la dentina o la madreperla. Altri materiali biologici hanno proprietà difficilmente riproducibili artificialmente: le zampe del gecko sono super-adesive, i picchi hanno straordinarie capacità di ammortizzare gli impatti, le foglie di loto sono auto-pulenti. Molti materiali biologici inoltre sono capaci di auto-ripararsi. Il "segreto" di questi materiali sembra essere legato alla loro struttura gerarchica. Vari livelli sono spesso essere identificati (2 nella madreperla, sino a 7 nelle ossa o nella dentina) dalla nano alla meso-scala. Combinare caratteristiche di sistemi biologici in materiali artificiali può dunque permettere di progettare materiali nanostrutturati gerarchici con caratteristiche ottimizzate: compositi estremamente resistenti e simultaneamente tenaci, o con proprietà di auto-riparazione; materiali con forte adesione e simultaneo distacco facilitato, sistemi auto-pulenti o capaci di ammortizzare efficacemente gli impatti, e con dissipazione controllata di energia. In questo seminario verrà fornito un riassunto degli argomenti affrontati in tema di materiali "bioispirati" nell'ambito della collaborazione Università-Politecnico di Torino finanziata dall'ERC.