



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali*  
**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE**  
*In*  
**BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI**



Denominazione del corso:

**INTERAZIONI TRA MATERIALI INORGANICI E MATERIA VIVENTE**

Denominazione del corso (inglese):

**INORGANIC MATERIALS AND LIVING MATTER INTERACTIONS**

SSD: CHIM/03

CFU: 4

**Docente: Bice Fubini**

Dipartimento di Chimica IFM

Tel.: 011-6707566

Fax: 011-6707577

e-mail: bice.fubini@unito.it

## **2. Programma in lingua italiana**

Il programma prevede una parte propedeutica sulla distribuzione degli elementi in natura – crosta terrestre, acque, aria, organismi viventi- i cicli biogeochimici, ed il legame chimico nei solidi.

Una seconda parte è dedicata all'analisi degli aspetti comuni nelle reazioni che avvengono all'interfaccia tra un materiale solido e fluidi, cellule e tessuti: chimica di superficie, fenomeni di adsorbimento, misura dell'area superficiale, meccanismi di generazione di radicali liberi, adsorbimento, modificazioni e denaturazione delle proteine sulle superfici, rilascio di ioni in presenza di chelanti, reazione con antiossidanti endogeni. Interazione specifiche tra cellule e cristalli.

Seguono le caratteristiche della reazione ad un corpo estraneo, coinvolgimento del sistema immunitario, stress ossidativo, infiammazione cronica e rilascio nel mezzo di specie reattive dell'ossigeno e dell'azoto (ROS e RNS), enzimi litici, fattori di crescita e citochine.

Vengono illustrati in dettaglio alcuni campi specifici in cui l'interazione vivente/non vivente gioca un ruolo importante in natura, nel campo tossicologico, in biomedicina, nei processi di biorisanamento. I temi proposti sono:

- Meccanismi di tossicità del particolato. Particolato urbano, emissioni, materiali collegati a definite patologie – silice, amianti, metalli duri,- e loro sostituti - fibre di vetro, lana di roccia, polveri metalliche, fibre e materiali ceramici. Le nanoparticelle e la nano-tossicologia
- I biomateriali e la biocompatibilità. Materiali inerti, bioattivi, riassorbibili. Le superfici non trombo geniche. Le principali tipologie di biomateriali e loro diverse funzioni.
- Mineralogia medica e mineralogia ambientale
- Biomineralizzazione e sintesi biomimetiche
- Biorisanamento. Principi e basi chimiche delle attività degli organismi sulle rocce e sui terreni inquinati

Esercitazioni di laboratorio sulla misura dei radicali liberi (Risonanza Paramagnetica Elettronica e spin trapping), delle cariche superficiali (Potenziale Z) delle reazioni con antiossidanti endogeni, misura dell'area superficiale .

## **3. Programma in lingua inglese**

Distribution of the elements in nature – earth crust, air, waters, living organisms-, biogeochemical cycles, , solid state chemistry.

Common aspects in the interaction of solids with living matter, reactions at the interface between a solid material and body fluids, cells and tissues. Surface chemistry; adsorption phenomena; surface area measurements; free radicals generation mechanisms; adsorption, modification and denaturation of proteins

--	--



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali*  
**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE**  
*In*  
**BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI**



at the surface; chelators assisted ions release, reactions with endogenous antioxidants. Specific interaction between cells and crystals.

The reaction to a foreign body, role of the immune system, oxidative stress, cronic inflammation and release of reactive oxygen and nitrogen species (ROS,RNS) lytic enzymes, growth factors, cytokines.

Description in detail of the principal fields in which the living-non living matter interaction plays a crucial role. In nature, in toxicology , biomedicine, bioremediation. Major subjects proposed are the following:

- Molecular mechanisms in particle toxicology. Urban particulate, emissions, polluted atmospheres. Materials linked to well defined pathologies: crystalline silica, asbestos, hard metals. Their substitutes: glass wool, rock wool, metal dusts, ceramic fibers. Nanoparticles and nanotoxicology.
- Biomaterials and biocompatibility. Inert, bioactive and resorbable biomaterial. Non trombogenic surfaces. Typical biomaterials and their function in the body.
- Medical and environmental mineralogy.
- Biomineralisation and biomimetic synthesis
- Bioremediation. Chemical bases of the action of living organisms on rocks and on polluted soil areas

Laboratory activities: free radical measurements by means of the Electronic Paramagnetic Resonance and spin trapping, surface charges (Z potential), , reactions with endogenous antioxidants, specific surface measurements.

#### **4. Obiettivi formativi specifici (risultati di apprendimento previsti e competenze da acquisire)**

Buone conoscenze sulla chimica di superficie, sugli eventi che possono conseguire il contatto fra cellule, tessuti e materiali inorganici. Ruolo degli aspetti chimici in queste interazione. Capacità di comprendere e di analizzare una pubblicazione scientifica recente in uno dei campi elencati nel programma.

#### **5. Metodologia didattica**

- Lezioni frontali (N.ore) 24
- Pratica di laboratorio (N.ore): 12
- Esercitazioni teoriche (N.ore): 0

**6. Materiale didattico – testi di riferimento:** articoli di review nei vari campi elencati, presentazioni powerpoint predisposte e fornite dalla docente.

**7. Modalità di verifica/esame:** esame orale

--	--