

**2016**  
**Febbraio**

**Chim. Fisica CHIM02**

**1**

**Dr. Margherita Citroni** [citroni@lens.unifi.it](mailto:citroni@lens.unifi.it)

### **Chemical reactivity under extreme pressure.**

**Course description:** Molecular systems under extreme pressure undergo structural changes that may result in chemical instability, due to the increasingly strong intermolecular interactions. The pressure is a form of energy density, and its increase, by application of an external force, leads to changes in the dynamics and energetics of the system. Pressure-induced reactions, occurring in condensed liquid or solid phases, can be either reversible or irreversible when room conditions are recovered and can be highly selective. Their investigation is of great importance for planetary physics and chemistry and for the design of synthetic methods.

In this course I will present the main results obtained at an international level on chemical reactivity induced by static pressure in the 1-100s GPa range, emphasizing on the present knowledge about reaction mechanisms at a molecular level.

### **Reattività chimica sottopressioni estreme**

**Descrizione del corso:** I sistemi molecolari sottoposti a pressioni estreme vengono modificati nella loro struttura fino a diventare chimicamente instabili. La pressione è una forma di energia per unità di volume, ed il suo aumento su un sistema, attraverso l'applicazione di una forza esterna, porta a modificarne la dinamica e lo schema dei livelli energetici. Le reazioni indotte dalla pressione, che avvengono in fasi liquide dense o in fasi solide, possono essere reversibili o irreversibili quando il sistema viene riportato a condizioni ambiente e possono essere estremamente selettive. Il loro studio è di grande importanza per le scienze planetarie e per la progettazione di nuovi metodi di sintesi.

In questo corso presenterò i principali risultati ottenuti a livello internazionale sulla chimica indotta da pressioni dell'ordine del GP a fino alle centinaia di GPa, discutendo in particolare quanto è stato fino ad ora compreso sui meccanismi di reazione a livello molecolare.

**Period:** Febbraio

**Minimum number of students:** 3

**Final exam:** review and discussion of a scientific paper on a topic covered by the course; lettura critica e discussione di un articolo scientifico su un argomento trattato nel corso

**2**

**Dr. Pierre Joseph, LAAS-CNRS** [pjoseph@laas.fr](mailto:pjoseph@laas.fr)  
( **Laboratoire d'Analyse de d'Architecture des Systèmes**  
**Centre National de la Recherche Scientifique**).

### **Introduction to Microfluidics and Lab-on-Chip**

**Course description:** Microfluidics is the manipulation of minute quantities of liquids (typically picoliters droplets in nanoliters chips) thanks to artificial microsystems. This active research area, at the interface between fluid physics, micro/nanotechnologies, soft matter, brings new tools for chemistry (microreactors, formulation screening platforms) or medicine and biology (diagnostics, single cell manipulation). The lectures propose to introduce the topic, from fundamentals to applications examples, as follows.

- (1) Introduction: central concept of lab on a chip, fabrication technologies
- (2) Physics of fluid in microfluidic devices. Application to mixing and diffusion
- (3) Nanofluidics
- (4) Importance of surfaces: capillarity, super-hydrophobicity, boundary conditions

(5) Droplets, multiple emulsions, and membranes

**Periodo:** Febbraio

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 4

**Metodo di valutazione:** lettura critica e discussione di un articolo (Referente Prof. Debora Berti)

**Visiting Professor**

3

**Dr. Barbara Lonetti, MRCP-CNRS (Laboratoire des Interactions Moléculaire et de la Réactivité Chimique et Photochimique, Centre National de la Recherche Scientifique)**  
**lonetti@csgi.unifi.it**

### **Block-copolymers in solution: an introduction to physico-chemical properties**

**Course description** During the last twenty years the self-assembly of block-copolymers in selective solvents has been a subject of great interest.

The objective of this course is to give an up to date view of developments in this field starting from basis to new trends.

After a brief general introduction on polymers, block-copolymers will be more particularly described with attention to the parameters leading to their self-assembly and influencing their morphologies.

Some of block-copolymers applications will be reviewed with particular stress on drug delivery.

**Periodo:** Febbraio

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 5

**Metodo di valutazione:** lettura critica e discussione di un articolo (Referente Prof. Debora Berti).

**Visiting Professor**

### **Chim. Inorganica CHIM03**

1

**Dr. Federico Totti** [totti.federico@unifi.it](mailto:totti.federico@unifi.it)

### **Orbital Interactions in Chemistry**

**Course description:** The course will cover the construction of molecular orbital interactions through a perturbative theoretical approach. In this framework, the operative applications will cover both organic and inorganic species. The aim of the course is to make the student able to sketch the electronic structure of the species under study in order to understand and predict their reactivity and electronic properties

**Periodo:** Febbraio

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 2

**Metodo di valutazione:** colloquio

### **Chim. Organica CHIM06**

1

**Dr. Federica Pisaneschi**

**MD Anderson Cancer Center, Department of Cancer Systems Imaging, Houston, Texas.**

### **Radiochemistry and Molecular Imaging.**

**Course description:** The course aims to give an overview of the vibrant field of radiochemistry and molecular imaging as a leading diagnostic technique in oncology. The course (4 days, 8 h in total) will cover the basics of radiations and radiation safety, nuclear reactions and generation of common radionuclides. It will then go in depth in the introduction of radiochemistry and

radiochemistry techniques both hands-on and on automated systems. Insights on the designing of radiopharmaceuticals will be also provided. Particular attention will be paid to the radiochemistry of fluorine-18 and radio-metals and their application in nuclear medicine. Finally, molecular imaging will be explained, with particular emphasis on Positron Emission Tomography (PET), as a tool to non-invasively monitor biological processes. Examples of first hand works will be given along the way. At the end of the course, students are expected to have gained a basic understanding of radiochemistry and molecular imaging.

Students will be provided with a copy of the slides on the first day. On the last day, they will have to take a multiple choice test for final evaluation. As the course is relatively intense, one hour of reception after each class will be offered with the aim to clarify concepts, discuss topics or simply satisfy curiosities.

**Periodo:** February 2016.

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 1

**Metodo di valutazione:** (Referente Dr Francesca Cadorna). Test multiplo alla fine dell'ultima lezione.

## 2

**Dr. Marco Marradi - Senior Researcher at the Biomaterials Unit of CIDETEC San Sebastian**

### **Nanotechnology in Biomedical Sciences**

**Course description:** Introduction to Nanomedicine. Definition and examples of nanomaterials: physical, chemical and biological properties of materials at the nanometer scale.

Examples of (bio)functionalization of nanomaterials for application in biomedicine with special focus on nanosystems-based targeted drug delivery (nanotherapy), use of nanosystems in diseases detection (nano-diagnostics), and combination of both (nano-theranostics); glancing references to regenerative nanomedicine.

The importance of Nanomedicine in Europe. ETPN – Nanomedicine European Technology Platform and H2020- HORIZON 2020: The EU Framework Programme for Research and Innovation.

### **Le nanotecnologie nelle scienze Biomediche**

**Descrizione del corso:** Introduzione alla Nanomedicina. Definizione ed esempi di nanomateriali: proprietà fisiche, chimiche e biologiche dei materiali a scala nanometrica.

Esempi di (bio)funzionalizzazione di nanomateriali per applicazione in biomedicina con particolare attenzione alla vettorizzazione di farmaci mediante nanosistemi (nano-terapia), all'utilizzo di nanosistemi per la detezione di malattie (nano-diagnostica) e combinazione dei due (nano-teranostica), cenni di nanomedicina regenerativa

L'importanza della nanomedicina in Europa. PTEN – Piattaforma Tecnologica Europea per la Nanomedicina e H2020 - Orizzonte 2020: Il programma quadro della EU per la ricerca e la innovazione

**Periodo:** Febbraio

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 2

**Metodo di valutazione:** (referente Andrea Goti): lettura critica e discussione di un articolo scientifico sugli argomenti del corso + piccolo test di valutazione

critical reading and discussion of a scientific paper on the course topics + short evaluation test

## Interesse generale

Debora Berti [debora.berti@unifi.it](mailto:debora.berti@unifi.it)

### Reading, writing, presenting

**Course description:** This course will

- introduce the students to some basic skills in critically assessing the value and importance of a paper
- briefly summarize the main guiding principles to correctly and concisely report a scientific work
- show the students a correct approach to organize scientific results in an oral presentation

**Periodo:** Febbraio

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 5

**Metodo di valutazione:** The students will have assignments for each lecture. The assignments will be reviewed by the teacher.

*Proponente Prof. Andrea Caneschi*

**CORSO DI COMUNICAZIONE PER RICERCATORI** corso di comunicazione della scienza piuttosto valido 5 giorni completi con specialisti del settore che pagherebbe il Consorzio INSTM (vedi locandina allegata del corso svoltosi ad Ottobre 2015 a Parma)

**Periodo:** Febbraio

**Metodo di valutazione:** esercitazioni in aula per mettere in pratica alcune delle parti spiegate

## MAGGIO

### CHIM/02 (Chimica Fisica)

**Prof. Pavel Hobza, settore**

Professor in Physical Chemistry, Charles University, Prague, Czech Republic;  
Professor in Physical Chemistry, Palacky University, Olomouc, Czech Republic,

#### **Non-covalent interactions** Course description:

1. History of non-covalent interactions and their role in science
2. Covalent, non-covalent and dative bond
3. Calculations of non-covalent interactions
4. Types of noncovalent interactions
5. Applications- Structure of biomacromolecules, In silico drug design

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 1

**Metodo di valutazione** (Referente Maurizio Becucci) lettura critica e discussione di un articolo scientifico sugli argomenti del corso; critical reading and discussion on a scientific paper based on the subject of the lectures.

# Settembre

## C. Analitica CHIM01

1

Prof. José Juan Santana Rodríguez  
Department of Chemistry, University of Las Palmas de G.C., Spain

### **Advanced sample preparation and instrumental analysis techniques for the determination of organic micropollutants in environmental matrixes.**

#### **Course description:**

- (i) Advanced procedures and techniques in the preparation of environmental liquid and solid samples: extraction and pre-concentration steps.
- (ii) Advanced techniques for the determination of organic micropollutants in environmental samples, mainly chromatographic techniques with mass spectrometry detection (LC-MS/MS and UHPLC-MS/MS).
- (iii) Determination of different types of organic micropollutants (e.g. antifouling agents) and emerging contaminants (e.g. alkylphenols, pharmaceuticals, UV stabilizer filters, hormonal compounds, etc.) in environmental systems: aquatic systems (wastewaters, sea water, marine sediments, marine organisms).
- (iv) Case studies: occurrence of organic micropollutants in different natural compartments and geographical areas. Comparison and discussion of results. The degree of details given in the lessons will be chosen according to the student class.

**Periodo:** 26 September – 26 October 2016

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 2

**Metodo di valutazione:** (Referente Prof. Massimo del Bubba) Reading and presentation of a scientific article within the topics of the course and critical discussion of its contents.

2

**Dr. Simona Scarano** [simona.scarano@unifi.it](mailto:simona.scarano@unifi.it)

### **Optical methods based on Surface Plasmon Resonance (SPR): from propagating to localized plasmons. Fundamentals and applications in analytical and bioanalytical chemistry.**

**Course description:** Fundamentals of Surface Plasmon Resonance (SPR) and applications to optical (bio)sensors (2 hrs). The emerging field of Localized SPR (LSPR), a brief overview on nanomaterials (metallic, semi-metallic, alloys) and their features for LSPR applications (2 hrs). Classic vs. localized SPR: advantages, features and perspectives of plasmonic nanomaterials applied to analytical applications. State of art on the main application fields (2 hrs). Metallic nanoparticles for a new generation of colorimetric assays. New applications towards smart, cheap and versatile analytical platforms (2 hrs).

#### **Metodi ottici basati su Risonanza Plasmonica di Superficie (SPR): dai plasmoni propaganti a quelli localizzati. Fondamenti e applicazioni in chimica analitica e bioanalitica.**

**Descrizione del corso:** Fondamenti della Risonanza Plasmonica di Superficie (SPR) e applicazioni alla (bio)sensoristica (2 ore). L'evoluzione dell'SPR localizzato e panoramica dei materiali impiegati (nanoparticelle metalliche, leghe, semimetalli) (2 ore). SPR classico vs. SPR localizzato, vantaggi e prospettive dei nanomateriali plasmonici dedicati ad applicazioni analitiche. Stato dell'arte nei diversi campi applicativi (2 ore). Nanoparticelle metalliche e metodi colorimetrici, applicazioni emergenti nell'ottica di piattaforme analitiche economiche e versatili (2 ore).

**Periodo:** September

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 5

**Metodo di valutazione:** lettura critica e discussione di un articolo scientifico sugli argomenti del corso.

**CHIM/02** (Chimica Fisica), **CHIM/12** (Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali),  
**CHIM/07** (Fondamenti chimici delle Tecnologie)

1

**Dr. Maurizio Muniz-Miranda** [maurizio.muniz@unifi.it](mailto:maurizio.muniz@unifi.it)

### **Metal nanoparticles for environmental protection**

**Course description:** The course provides an illustration of the innovative methods for the detection of contaminants in waters, as well as in the soil, and their removal from the environment through the use of metal nanoparticles. These materials exhibit unique physical and chemical properties: high surface area, adsorption capability, spectroscopic response, catalytic activity. Contaminants may be arsenic and heavy metals, as well as organic compounds (such as nitroderivatives and polycyclic hydrocarbons), which are of particular alarm for their toxicity and mutagenicity. For the detection of pollutants the SERS (surface-enhanced Raman scattering) technique provides a very high sensitivity, for sample amounts well below picograms, thanks to the huge enhancement of the Raman signal attributable to the contaminant, when it is adsorbed on nanoparticles of metals such as silver, gold or copper. The detection of pollutants in minimal traces is the necessary prerequisite for their removal through filtration methods, centrifugation or magnetic attraction of the metal nanoparticles together with their contaminant adsorbate, in order to obtain the necessary purification of the environment.

### **Nanoparticelle metalliche per la protezione ambientale**

**Descrizione del corso:** Il corso prevede l'illustrazione dei metodi innovativi per il riconoscimento di agenti contaminanti nelle acque, così come nel suolo, e la loro rimozione dall'ambiente mediante l'utilizzo di nanoparticelle metalliche. Tali materiali mostrano peculiari proprietà fisiche e chimiche: elevata area superficiale, capacità di adsorbimento, risposta spettroscopica, attività catalitica. Gli agenti contaminanti possono essere arsenico e metalli pesanti, così come composti organici (ad esempio nitroderivati e idrocarburi policiclici), che suscitano particolare allarme per la loro tossicità e mutagenicità. Per la detezione degli inquinanti la tecnica spettroscopica SERS (surface-enhanced Raman scattering) fornisce una elevatissima sensibilità, per quantità di campione ben inferiori al picogrammo, grazie alla magnificazione del segnale Raman dell'agente inquinante quando esso si adsorbe su nanoparticolato di argento, oro o rame. L'individuazione di inquinanti in tracce minime è il necessario prerequisite per la loro rimozione, attraverso metodi di filtrazione, centrifugazione o attrazione magnetica delle nanoparticelle metalliche stesse insieme con il loro adsorbato contaminante, al fine di ottenere la necessaria purificazione dell'ambiente.

**PERIODO:** Settembre

**NUMERO MINIMO DI STUDENTI:** 3

**TIPOLOGIA PER L'ACCERTAMENTO:** discussione critica di un articolo scientifico inerente gli argomenti del corso; Critical discussion of a scientific paper concerning the course topics.

**Chim. Inorganica** **CHIM03**

1

**Dr. Claudio Sangregorio (ICCOM-CNR)** [claudio.sangregorio@unifi.it](mailto:claudio.sangregorio@unifi.it)

### **Magnetic Nanoparticles for Biomedical Applications**

**Course description:** The course aims at providing an overview on the state of the art of the application of nanostructured magnetic materials for diagnosis and therapy of cancer and other diseases. In detail the following topics will be covered: The History of Magnetism in Medicine; Basic aspects of magnetism (diamagnetism, paramagnetism, magnetically ordered systems); physical properties of nanometric magnets (single domain, superparamagnetism, blocking);

contrast agents for magnetic resonance imaging and molecular imaging; magnetic fluid hyperthermia; chemical and magnetic targeting; sensing with magnetic nanoparticles; functionalization of magnetic nanoparticles with drugs and biomolecules:

### **Nanoparticelle Magnetiche per Applicazioni Biomediche**

**Descrizione del corso:** L'obiettivo del corso è quello di fornire un'ampia panoramica sull'utilizzo dei materiali magnetici nanostrutturati per la diagnosi e la terapia oncologica. In dettaglio, saranno affrontati i seguenti argomenti: richiamo delle nozioni di base del magnetismo (diamagnetismo, paramagnetismo, sistemi magneticamente ordinati); proprietà fisiche dei magneti nanometrici (singolo dominio, superparamagnetismo e bloccaggio); l'aumento del contrasto nella risonanza magnetica per immagini e l'imaging molecolare; ipertermia a fluido magnetico; targeting chimico e magnetico; sensori a base di nanoparticelle magnetiche; breve descrizione dello stato dell'arte sulla funzionalizzazione di nanoparticelle magnetiche con biomolecole e farmaci.

**Periodo:** September

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 1

**Metodo di valutazione:** Lettura critica e discussione di un articolo scientifico sugli argomenti del corso. Discussion on a scientific article on one of the topics covered in the course.

### **Chim. Inorganica CHIM03/ Fis01**

**2**

**Dr.ssa M. Fittipaldi, maria.fittipaldi@unifi.it Dr. L.Sorace lorenzo.sorace@unifi.it**

#### **Electron Paramagnetic Resonance: Fundamentals and applications.**

**Course description:** This group of lectures is aimed at providing the basic concepts needed to use and analyze the information which can be obtained by Electron Paramagnetic Resonance spectroscopy, while presenting some case studies of application of the different variants of this technique in Chemistry, Physics, Biology and Material Science.

The course is subdivided in two different modules, to be taught in September 2014 and September 2015. The two modules are independent on each other, but anybody interested in the second one -devoted to pulsed techniques- is strongly advised to follow also the first one, which is devoted to more general subjects.

The course will focus on the following topics:

#### *1<sup>^</sup> module (September 2016)*

Fundamentals of EPR spectroscopy; electron-nuclear interaction and electron-electron interaction and their effect on EPR spectra; Continuous-wave spectra and their interpretation; differences between fluid and frozen solution spectra. Intensity of the EPR signal, relaxation processes, saturation and linewidth. Hints on electronic structure of transition metal ion and relation to the spin Hamiltonian formalism; Features of the EPR spectra of Exchange-coupled systems; Multifrequency EPR; Advantages in using High field-high frequency EPR

#### *2<sup>^</sup> module (September 2017)*

Introduction to pulsed EPR spectroscopy; The Density Matrix; The magnetization in the sequences of pulses: spin echoes. Application of ENDOR, ESEEM, HYSCORE e ELDOR-detected NMR spectroscopy to measure hyperfine interactions. Structural determination by using pulsed EPR and spin labels.

#### **Fondamenti e applicazioni di Risonanza Paramagnetica Elettronica**

**Descrizione del corso:** Scopo del corso è fornire le conoscenze necessarie all'utilizzo e alla comprensione delle informazioni ottenibili dalla spettroscopia di risonanza paramagnetica elettronica (EPR) nelle sue diverse varianti, presentando al contempo esempi applicativi in sistemi di interesse chimico, fisico, biologico e della scienza dei materiali: Il corso è suddiviso in due moduli, che verranno svolti a Settembre 2014 e Settembre 2015. Ogni modulo può essere svolto indipendentemente dall'altro, ma - se si intende seguire il secondo modulo, relativo alle tecniche impulsive - è consigliato seguire anche il primo, dedicato ad aspetti più generali.

Il contenuto del corso sarà il seguente:

#### *1<sup>^</sup> modulo (settembre 2016)*

Fondamenti di spettroscopia EPR; Interazione nucleo-elettrone, interazione elettrone-elettrone e loro effetti sugli spettri EPR; Spettri in onda continua e loro interpretazione: differenze tra spettri di soluzioni fluide e soluzioni congelate e polveri. Intensità del segnale EPR. Processi di rilassamento: saturazione e larghezza di riga.

Brevi cenni di struttura elettronica di ioni metallici e relazione con il formalismo dell'hamiltoniano di spin; sistemi interagenti per scambio: caratteristiche degli spettri EPR risultanti; EPR a multifrequenza. EPR ad alto campo e alta frequenza: vantaggi sulla risoluzione spettrale.

*2<sup>a</sup> modulo (settembre 2017)*

Introduzione alla spettroscopia EPR pulsata. La matrice densità. La magnetizzazione nelle sequenze di impulsi: echi di spin; Spettroscopia ENDOR, ESEEM, HYSCORE e ELDOR-detected NMR per misurare interazioni iperfini. Determinazioni strutturali attraverso l'uso dell'EPR pulsata e spin labels.

**Periodo:** September 2016 and September 2017

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 3

**Metodo di valutazione:** lettura critica e discussione di un articolo scientifico sugli argomenti del corso; Critical reading and discussion of a scientific paper on EPR subject.

### **Chim. Organica CHIM06**

1

**Prof. Anna Maria Papini** [annamaria.papini@unifi.it](mailto:annamaria.papini@unifi.it)

**Prof. Marc Lecouvey** Department of Chemistry University Paris 13 (France)

#### **Medicinal chemistry of organophosphorus compounds**

**Course description:** Medicinal chemistry of organophosphorus compounds: a) organophosphorus compounds: From synthesis to biological applications (2h+2h). b) Organophosphorus compounds : drug delivery systems (2h+2h).

Phosphorus is an essential element for life, observed in all biological systems usually as inorganic phosphate and various organic phosphate esters. Among the organic derivatives of phosphorus, phosphonic acids occupy a prominent position. Substitution of oxygen of phosphate by a carbon atom in phosphonate rendered the latter chemically stable and resistant to enzymatic hydrolysis. The strong structural relationship to natural compounds, together with high stability and low toxicity, allowed their possible activity as antimetabolites, enzymatic inhibitors and cellular receptor inhibitors. Some phosphonates have medicinal applications, i.e., the antiretroviral drug Tenofovir, an acyclic nucleoside phosphonate, which inhibits the reverse transcriptase enzyme and is used in the treatment of viral diseases such as HIV and hepatitis B. The  $\alpha$ -fluoro- $\alpha$ -alkylphosphonates are a class of phosphonates that have been developed to mimic biological phosphate and are being studied for their ability to inhibit a variety of phosphate-utilizing enzymes. However, the major drawback of these drugs is their poor bioavailability due to their charged nature and their preferential accumulation in bone. To enhance the antitumor activity of phosphonate drugs various strategies have been considered such as the use of prodrugs or specific drug delivery systems. During the course the synthesis of the main phosphorylated therapeutic agents and their chemical modifications to improve the biological properties will be described In particular the prodrug strategies but also the drug delivery systems such as polymers and biopolymers and the use of nanoparticles will be presented in detail.

**Periodo:** Settembre

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 5

**Metodo di valutazione:** (Prof. Anna Maria Papini) Discussion of a series of articles concerning the scientific subjects of the course.



### Diversity-Oriented Synthesis

**Course description:** Since the first paper in 2000, diversity-oriented synthesis (DOS) has become a new paradigm for developing large collections of structurally diverse small molecules as probes to investigate biological pathways, and also to provide a larger array of the chemical space in drug discovery issues. The principles of DOS have evolved from the concept of generating structurally diverse compounds from a divergent approach consisting in a complexity-generating reaction followed by cyclization steps and appendage diversity, to the development of different cyclic structures through the 'build/couple/pair' approach. The possibility of creating new highly-diverse and complex molecular platforms, and the achievement of hundreds to thousands of compounds is producing significant advances in chemical biology and drug discovery. This is mainly due to the improvement of the quality of chemical libraries, which are more stereochemically rich and structurally complex.

In this course the main results obtained at an international level on Diversity-Oriented Synthesis will be presented, discussing the developed synthetic approaches and the description of the chemical space in terms of structural characterization of the molecules and their physico-chemical properties relevant to biomedical applications.

### Sintesi Orientata alla Diversità Molecolare

**Descrizione del corso:** A partire dalla prima pubblicazione nel 2000, la Sintesi Orientata alla Diversità molecolare (DOS) è diventata un nuovo concetto per lo sviluppo di vaste collezioni di molecole piccole strutturalmente diverse, utili come sonde chimiche per lo studio di meccanismi biologici, e per fornire una maggiore esplorazione dello spazio chimico nello sviluppo di farmaci. I principi della DOS si sono evoluti partendo dal concetto di generazione di molecole strutturalmente diverse con un approccio divergente, generalmente basato su una reazione complessa e seguita da passaggi di ciclizzazione e funzionalizzazione delle strutture, fino allo sviluppo di strutture cicliche diverse attraverso approcci 'build/couple/pair'. La possibilità di sviluppare piattaforme molecolari altamente complesse e diversificate, e l'ottenimento di centinaia e migliaia di composti sta producendo significativi avanzamenti in chimica biologica e nello sviluppo di farmaci. Ciò è principalmente dovuto al miglioramento della qualità dei repertori molecolari, le cui molecole sono più ricche e complesse dal punto di vista strutturale e della stereochimica.

In questo corso saranno presentati i principali risultati ottenuti a livello internazionale sulla sintesi orientata alla diversità molecolare, discutendo gli approcci sintetici sviluppati e la descrizione dello spazio chimico in termini di caratterizzazione strutturale delle molecole e delle loro proprietà chimico-fisiche di rilievo per le applicazioni in ambito biomedico.

**Periodo:** settembre

**Numero minimo di studenti per l'attivazione:** 4

**Metodo di valutazione:** *discussione di un articolo scientifico inerente argomenti trattati nel corso; discussion of a scientific paper dealing with the topics developed in the course.*