**Denominazione del corso/Name of the Course:**

Chimica Ambientale/Environmental Chemistry.

**Anno accademico/Academic year:**

2016/2017

**Tipologia di insegnamento/ Type of Academic Course:**

Affine/Integrative/Supplemental academic course.

**Corso di afferenza/Academic course concerned:**

Laurea Magistrale in SCIENZE CHIMICHE

**Settore disciplinare/Scientific subject:**

CHIMICA ORGANICA (CHIM/06)

**Crediti/Educational Credit:**

3 CFU

**Anno di corso/Year of the Course:**

1st year of course

**Docente/Professor of the course: Andrea Porcheddu**

**Ore di attivita' frontale/** **Hours of classroom lessons:**

24 H

**Erogazione/Course provision:**

Tradizionale con PPT/lectures with slides

**Lingua/Language:**

Italiano, disponibilità in inglese/Italian Language. English language on request.

**Prerequisiti:**

Lo studente che accede a questo insegnamento deve essere in possesso di una buona preparazione nei fondamenti della chimica organica ed aver sostenuto l'esame di Chimica Organica I e Chimica Organica II.

**Pregress knowledge:** students must have a good knowledge of basic organic chemistry, both about synthetic and reactivity aspects.

**Obiettivi Formativi:**

Il corso di chimica ambientale si propone di fornire agli allievi un quadro dei principi della chimica verde curando con particolare attenzione quelli maggiormente correlati con la sintesi organica e la preparazione di prodotti di interesse farmaceutico. Lo studente al termine del corso dovrà possedere le competenze necessarie per valutare l’impatto delle sintesi tradizionali sulla salute pubblica e sull’ambiente e suggerire protocolli “verdi” alternativi secondo i criteri enucleati a lezione.

**Learning objective:**

The course in Environmental Chemistry aims to provide an overview of principles of green chemistry taking care with particular attention to those most correlated with organic synthesis. At the end of the course, the student should possess the skills necessary to assess the impact of traditional summary on public health and the environment and suggest alternative "green" protocols according to class enucleated criteria.

**Programma Sintetico:**

I contenuti del corso hanno come obiettivo quello di fornire allo studente i concetti generali per lo sviluppo di protocolli sintetici a basso impatto ambientale ed elevata sostenibilità. Le nozioni sviluppate durante il corso saranno successivamente applicate a specifici esempi/modelli, mettendo a confronto la chimica organica tradizionale con quella di nuova generazione (green chemistry). Nella parte introduttiva, si tratteranno alcuni concetti di base come la definizione di chimica organica eco-sostenibile (Green Chemistry) e si prenderanno in analisi alcuni parametri metrici specifici come “l’*atom economy”* e “l’*e-factor”*. Attingendo alla letteratura saranno analizzati diversi esempi di classi di reazioni ad elevata e ridotta economia atomica. Tutti questi esempi saranno inquadrati all’interno di alcune tematiche chiavi, quali:

**a**) uso di reagenti green in sostituzione di composti ad alta pericolosità; **b**) uso di solventi green derivati da fonti naturali; liquidi ionici (RTILs e DES); reazioni senza solvente; **c**) reazioni di ossido-riduzione, nuove procedure; **d**) formazioni catalizzate di legami C-C e building blocks ad elevata economia atomica. Caso per caso, saranno descritte soluzioni sintetiche originali; **e**) Catalisi e green chemistry: catalisi omogenea ed eterogenea; **f**) fonti energetiche alternative: meccanochimica, sonochimica, fotochimica e microonde; g) le risorse rinnovabili come materia di partenza per reazioni chimiche.

**Course Contents**

The course contents are aimed to provide students with general concepts for the development of synthetic protocols with low environmental impact. The concepts developed during the course will then be applied to specific models, comparing the traditional organic chemistry with green chemistry experiments. In the introductory part, we will argue some basic concepts such as the definition of eco-sustainable organic chemistry and we will take in analysis specific metric parameters such as "atom economy" and "E-factor". Drawing on the literature, we will analyse several examples of high and reduced atomic economy reactions. All of these examples will be classified within some key issues, such as:

a) use of green reagents in place of a very hazardous compounds; b) use of green solvents derived from natural sources; Ionic liquids (RTILs and DES); solventless reactions; c) redox reactions, new procedures; d) catalysed formation of C-C bonds and building blocks with high atom economy; e) Catalysis and green chemistry: homogeneous and heterogeneous catalysis; f) alternative energy sources: mechanochemical, sonochemistry, photochemistry and microwave; g) renewable resources as raw material base for organic reactions.

**Tipo di esame/Assessment methods**

Orale/Oral exam

**Modalità' di verifica dell'apprendimento:**

L'esame si basa sulla elaborazione e discussione di una presentazione focalizzata sulla sintesi di un composto specifico (concordato con il docente), descrivendo diverse vie sintetiche che mettano in luce gli aspetti di basso impatto ambientale utilizzando le conoscenze apprese durante il corso.

The examination is based on the discussion of a PPT presentation focused on the synthesis of a specific compound (freely choosen by the lecturer), describing various synthetic routes that highlight the environmentally aspects of the chosen synthetic protocols.

**Valutazione/Examination:**

Voto Finale/final examination

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA/Bibliography

Green Organic Chemistry in Lectures and Laboratory; Andrew P.Dicks; CRC Press; ISBN-13: 978-1439840764.

Green Organic Chemistry: Strategies, Tools, and Laboratory Experiments; Kenneth M.Doxsee, James Hutchinson; Brooks/Cole; ISBN-13: 978-0534388515.

I lucidi utilizzati a lezione verrano resi disponibili dal docente. The slides will be delivered to students only at the end of the course.

CONTATTI/ALTRE INFORMAZIONI/Contact Informations

1) Disponibilità a fornire un servizio di tutorato anche in lingua inglese per studenti Erasmus o in mobilità. Tutoring services in English.

2) disponibilità di materiale didattico e riferimenti bibliografici anche in lingua inglese per gli studenti Erasmus. Lista: Green Organic Chemistry in Lectures and Laboratory; Andrew P.Dicks; CRC Press; ISBN-13: 978-1439840764.

Green Organic Chemistry: Strategies, Tools, and Laboratory Experiments; Kenneth M.Doxsee, James Hutchinson; Brooks/Cole; ISBN-13: 978-0534388515. Slides in English.

3) disponibilità a far sostenere gli esami anche con l’ausilio di una lingua straniera (Inglese) per la prova scritta e/o orale. Readiness to give exams in English.