**Docente: Carmine Ostacolo 🕿081678601 email: carmine.ostacolo@unina.it**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSD** | **CHIM/08** | **CFU** | **6** | **Anno di corso (I, II , III )** | **III** | **Semestre (I , II e LMcu)** | **I** |

**Insegnamenti propedeutici previsti:**

**RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

|  |
| --- |
| **Conoscenza e capacità di comprensione** |
| Il corso intende fornire conoscenze sui concetti generali di green chemistry e sulla loro applicazione in ambito chimico-farmaceutico con particolare attenzione alla progettazione di prodotti e processi che riducono o eliminano l’uso e la produzione di sostanze pericolose per la salute e l’ambiente, e all’impiego di metodiche sintetiche innovative per la preparazione di molecole farmacologicamente attive su scala di laboratorio e su scala industriale. |
| **Conoscenza e capacità di comprensione applicate** |
| Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie a: i) individuare metodiche innovative ecocompatibili in ambito estrattivo, sintetico e formulativo; ii) applicare le metodiche medesime a casi specifici; iii) riconoscere i limiti e le potenzialità della green-chemistry in ambito chimico-farmaceutico. |
| **Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:**   * **Autonomia di giudizio:** lo studente potrà utilizzare le conoscenze acquisite nell’ambito della green-chemistry per una visione sistematica e interdisciplinare delle problematiche scientifiche inerenti le tematiche della chimica farmaceutica. * **Abilità comunicative:** Le abilità comunicative attese al termine del corso sono: i) la capacità di individuare e ridiscutere processi chimici dannosi per la salute e per l’ambiente anche ad un pubblico non esperto; ii) la capacità di sostenere l’importanza ed evidenziare le ricadute applicative, scientifiche ed economiche, con riferimento sia all’accademia che all’industria, delle tematiche affrontate. * **Capacità di apprendimento:** Le conoscenze e le capacità acquisite dallo studente gli consentiranno di intraprendere percorsi successivi di ampliamento, approfondimento e aggiornamento delle tematiche trattate. In particolare, le basi acquisite sulla green-chemistry gli permetteranno di affrontare percorsi formativi specialistici atti ad approfondire le tematiche trattate e ottenere una formazione specifica in un ambito di interesse crescente ed essenziale soprattutto a livello industriale. |

**PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righi, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)**

|  |
| --- |
| **Introduzione:** Green-chemistry: miti e certezze. Sostenibilità e green-chemistry: differenze e convergenze. Policies di indirizzo chimico e green-chemistry. I 12 principi cardine della green-chemistry.  **Prevenzione:** L’industria chimica e i disastri ambientali. Sistemi di prevenzione.  **Risparmio atomico:** E factor; Effective mass yield; Mass intensity e mass productivity; Atom efficiency. Applicazioni pratiche del risparmio atomico nell’ambito chimico-farmaceutico.  **Metodi di riduzione del rischio chimico:** Sostituzione dei reagenti dannosi: stato dell’arte e prospettive. Impiego di solventi più sicuri: stato dell’arte, prospettive campi di applicazione. Impiego di catalizzatori eco-friendly: stato dell’arte, prospettive campi di applicazione Esempi di riduzione del rischio in ambito chimico-farmaceutico.  **Progettazione di prodotti e processi chimici più sicuri:** Efficienza energetica; Materie prime rinnovabili; Degradabilità; Analisi real-time degli inquinanti.  **Metodi innovativi ecocompatibili in chimica farmaceutica:** Sintesi enzimatica; Flow-chemistry; Reazioni Multicomponente; Reazioni allo stato solido; Metodi innovativi di estrazione: Sistemi di estrazione in CO2 supercritica ed H2O subcritica; Ingredienti naturali in chimica farmaceutica. |

**CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9 )**

|  |
| --- |
| **Introduction:** Green-chemistry: myths and truths. Sustainability and green-chemistry: differences and concurrences. Chemical policies and green-chemistry. The 12 principles of green-chemistry.  **Prevention:** Chemical industry and environmental disasters. Prevention tools.  **Atom Economy:** E factor; Effective mass yield; Mass intensity e mass productivity; Atom efficiency. Practical application of the atom economy in medicinal chemistry.  **Methods for the reduction of chemical risk:** Replacement of hazardous solvents: state of the art and perspectives. Use of safer solvents: state of the art, perspectives and scopes. Use of ecofriendly catalytic reagents: current status, perspectives and scopes; Case studies in medicinal chemistry.  **Designing safer chemical products and processes:** Energy efficiency; Renewable Feedstocks; Design for Degradation; Real-time Analysis for Pollution Prevention  **Innovative and ecofriendly methods in medicinal chemistry:** Enzymatic synthesis; Flow-chemistry; Solventless reactions; Innovative extraction methods; Extraction procedures with supercritical CO2 and subcritical H2O; Natural ingredients in medicinal chemistry. |

**MATERIALE DIDATTICO (max 4 righi, Arial 9)**

|  |
| --- |
| **Testi consigliati**  Anastas, P.T.; Warner, J.C.: Green Chemistry: Theory and Practice; Oxford University Press: New York, 1998.  Anastas, P.T.: Handbook of Green Chemistry; Series Editor, 2012.  Materiale didattico fornito dal docente. |

**MODALITA' DI ESAME**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L'esame si articola in prova** | **Orale** |  |  |
| **Altro, specificare** |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **In caso di prova scritta i quesiti sono (\*)** |  |  |  |

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni