

**Insegnamento:** **Impianti Chimici e Biochimici**  
**Chemical and Biochemical Plants**

<b>Docente</b>	Prof. Maria Laura Mastellone
<b>Anno</b>	1° anno 1 <sup>st</sup> year
<b>Corso di studi</b>	Scienze e Tecnologie per l’Ambiente ed il Territorio
<b>Tipologia</b>	Attività affine o integrativa
<b>Crediti</b>	6
<b>SSD</b>	Settore ING-IND/25 – Area 09/D3
<b>Anno Accademico</b>	2017/2018
<b>Periodo didattico</b>	Primo semestre First semester
<b>Propedeuticità</b>	-
<b>Frequenza</b>	Obbligatoria - Mandatory
<b>Descrizione dei metodi di accertamento</b>	Superamento di una prova scritta composta da esercizi calcolativi e da domande orali Written tests including theory and exercises
<b>Sede</b>	Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta
<b>Orario di ricevimento</b>	Su richiesta, tramite appuntamento via posta elettronica ( <a href="mailto:mlaura.mastellone@unicampania.it">mlaura.mastellone@unicampania.it</a> ) - Reception of students is subordinate to formal request received by email
<b>Organizzazione della didattica</b>	Lezioni frontali, esercitazioni numeriche The course is organised mainly by frontal lectures and numerical exercises.
<b>Risultati di apprendimento previsti</b>	<p>L’obiettivo del corso quello di rendere lo studente in grado di cooperare attivamente e proficuamente con direttori di stabilimento, ingegneri di processo, progettisti ma di poter dialogare e collaborare con essi nell’ambito di gruppi di lavoro e di progettazione oltre che essere idonei alla gestione di impianti industriali di vario genere. Le competenze di un laureato magistrale in scienze e tecnologie ambientali possono essere utili in vari ambiti poiché multi-disciplinari e multi-obiettivo; in particolare, occorre essere in grado di affrontare e comprendere problemi di varia natura, specialmente relativi all’influenza che i processi di trasformazione hanno sull’ambiente (interno ed esterno ai confini dello stabilimento industriale). La redazione e la valutazione di una pratica autorizzativa, la certificazione di qualità di un processo e/o di un sito, l’analisi di rischio, sono esempi pratici della necessità di possedere le basi impiantistiche per poter svolgere un lavoro da consulente esterno, da dipendente, da funzionario/dirigente nella pubblica amministrazione. A tal fine lo studente acquisirà conoscenze di base sulla reattoristica chimica e biologica con particolare riferimento alle procedure per dimensionare i reattori e verificarne il corretto funzionamento.</p> <p>Lo studente sarà quindi in grado di: riconoscere le principali apparecchiature di utilizzo industriale; valutare i parametri per un corretto funzionamento di queste ultime; dimensionare i reattori e le apparecchiature di più largo utilizzo.</p> <p>The goal of this course is to make the student able to cooperate with process engineers, to dialogue and collaborate with them in several working situations. The skills of a master's degree in environmental sciences and technologies are in fact unavoidable in various fields; in particular, this course gives the essentials to correlate the processes’ operation and the environment impacts (inside and outside the borders of the industrial plant). The preparation and evaluation of a facility permitting document, the quality certification of a process and / or site, risk analysis, are only few examples</p> <p>To this end, the student will acquire essential knowledge about the chemical and biological reactors with particular reference to the procedures for sizing reactors and verify their proper operation.</p> <p>The student will then be able to: recognize the main use of industrial equipment; evaluate the parameters for a correct operation of the latter; sizing the reactors and equipment of widest use.</p>

## Programma

- Configurazione degli impianti industriali, definizione dei reattori ideali e non, le principali apparecchiature ausiliarie. Sapere leggere e tracciare lay-out, schemi di flusso e PI&D.
  - La modellazione di un processo fisico/chimico.
  - Bilanci di materia rispetto a sistemi omogenei e non, con e senza reazione.
  - Le equazioni di progetto per i reattori ideali. Configurazioni in serie e parallelo. I reattori con riciclo.
  - L'ingegneria delle reazioni: cinetica chimica/biologica, cinetica fisica e la velocità globale di processo.
  - Reattori multifase. Trasferimento interfase.
  - Bilanci di energia e trasmissione del calore.
  - Il controllo dei reattori chimici. Feedback e feedforward.
- 
- Industrial plants configurations, ideal reactors and real reactors , main auxiliary equipment. Engineering tools: layout , flow charts and PI & D.
  - Modelling a chemical/physical process.
  - Balance of mass and energy flows in homo- / heterogeneous systems and not , with and without reaction.
  - The design equations for ideal reactors. Configurations of series and parallel reactors. The recycling of flow upstream the reactor.
  - The chemical reaction engineering fundamentals: the chemical / biological kinetics, physical kinetics and overall speed of the process .
  - Energy balances and heat transfer.
  - The chemical reactor control and monitoring: Feedback and feedforward methods.

## Testi consigliati e bibliografia

### Testi consigliati:

O. Levenspiel, Ingegneria delle reazioni, Ed Ambrosiana  
Rittmann, McCarthy, Environmental Biotechnology, McGraw-Hill  
Dispense e materiale didattico distribuito a lezione

### Testi da consultare:

Bird, Steward, Lightfoot, Fenomeni di trasporto, Edizioni Ambrosiana  
Perry et al., Perry's Chemical Engineering Handbook, McGraw-Hill

---

## Curriculum docente: prof. Ing. Maria Laura Mastellone

Professore associato nel settore ING-IND/25 – Impianti Chimici presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche – Seconda Università di Napoli da febbraio 2004. Ricercatrice nel settore scientifico-disciplinare ING-IND/25 "Impianti Chimici" presso la Seconda Università di Napoli – Dipartimento di Scienze Ambientali, dal gennaio 2000. Dottorato di Ricerca in Ingegneria Chimica, conseguito presso l'Università "Federico II" di Napoli nel dicembre 1999. Laurea in Ingegneria Chimica, Conseguita presso l'Università "Federico II" di Napoli.

### ATTIVITÀ DIDATTICA

E' titolare dei corsi universitari:

Impianti Chimici e Biochimici (corso di laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente ed il Territorio)

Ingegneria delle Reazioni Chimiche e Biochimiche (corso di laurea in Biotecnologie)

Impianti per l'Industria agro-alimentare (corso di laurea in Biotecnologie Industriali e Alimentari)

### TEMATICHE DI RICERCA

- Analisi del rischio ambientale in aree industriali e urbane
- Gestione dei rifiuti
- Pianificazione territoriale basata sull'analisi del rischio
- Gassificazione e pirolisi di rifiuti e biomasse in reattori a letto fluido in scala pilota
- Analisi del ciclo di vita di sistemi di gestione dei rifiuti urbani e imballaggi post-consumo
- Produzione di nanotubi di carbonio di tipo multi-wall in reattori a letto fluido bollente
- Analisi dei rischi da incidenti rilevanti e sicurezza industriale
- Trattamenti al plasma di rifiuti pericolosi e non

#### PROGETTI DI RICERCA e INCARICHI PROFESSIONALI

- Studio di fattibilità per un impianto di gassificazione al plasma per la città di ACCRA - GHANA
- Progettazione di un impianto di vetrificazione al plasma per il trattamento di rifiuti ospedalieri
- Progettazione di un impianto di vetrificazione al plasma per il trattamento di rifiuti da bonifica del sito di Porto Torres
- Progettazione di un impianto di gassificazione e vetrificazione al plasma per il trattamento di rifiuti radioattivi
- Piano di gestione dei rifiuti per la provincia di Messina - Sicilia
- Valorizzazione energetica di CDR tramite gassificazione
- Co-gassificazione di combustibili derivati da rifiuti in reattori a letto fluido bollente
- Prove di resistenza a corrosione in ambiente inerte, e ossidante/corrosivo di campioni in gamma ti-al con nanorivestimento in ti-al-cr
- Progettazione e realizzazione di un gassificatore in scala pilota
- Allestimento di un laboratorio per il monitoraggio ambientale.
- Gassificazione a letto fluido di cdr e imballaggi post-consumo
- Analisi del multirischio da sorgenti naturali (naras)
- Analisi delle prestazioni di un impianto per la selezione di materiali riciclabili dai rifiuti
- Analisi statistica dei dati di composizione merceologica dei rifiuti

E' consulente di Enti e Società private su argomenti di pianificazione e gestione dei rifiuti (Provincia di Caserta, Regione Campania, Comune di Caserta), di analisi dei dati ed ottimizzazione impiantistica (SRI, ECOCART), analisi dei rischi (SRI, UNILEVER, CIRA, ECOBAT, ...), di progettazione di impianti industriali (ITALPLASMA, ...).

E' Socio e CEO della Società di Spin-Off ATHENA srl, società di engineering che si occupa di progettare impianti di trattamento rifiuti e bonifica in piccola/media scala.

#### PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

E' autrice di oltre 55 articoli su riviste e proceedings internazionali peer reviewed indicizzate Scopus. L'indice di Hirsch è 14, le citazioni SCOPUS dei propri articoli in pubblicazioni internazionali sono superiori a 450.

Maria Laura Mastellone holds an engineering degree from the University Federico II (Naples-Italy) and a Ph.D. in Chemical Engineering obtained after a three-years research on Feedstock Recycling of Plastics by means of thermolysis processes partly developed at Harburg-Hamburg Engineering Faculty (Germany). Currently, she is associate professor at Second University of Naples in the scientific area of Chemical Plant Design. During her academic career she has been team leader of several research projects funded by public bodies (European Commission Framework Programme, Italian Ministry of Industry, Italian Ministry of Education, University and Research, ...) and private companies as Ansaldo and Unilever on several fields related to the environmental and processing engineering. A peculiar aspect of her research is the relevance of the experimentation as essential part of the research; the lab-scale and pilot plants utilized in more than 15 years of research activity have been always designed by Mrs. Mastellone in the role of chief process engineer. In the course of her research career she published more than 70 papers on international peer reviewed journals and conferences' proceedings. The book entitled "Clean Energy from Waste" published by Nova Publishers (NY) in 2015 is the most recent and relevant publication on the sustainable waste management. In addition to the academic career, Mrs. Mastellone acts as advisor for public Authorities on several environmental aspects included the editing of the waste management plans of large territory (Messina province, Regione Campania); she also has been appointed as council member with environmental mandate for the Municipality and Province of Caserta. As recognized expert in technological issues related to environmental protection, waste treatment and chemical processing plants she is currently the technical advisor of Government of Campania region for the verification of industrial facilities operation license (e.g. exam of IPPC regulation compliance). Her professional skills in the environmental sector led to be chosen for preparing important projects as the "40,000t/y anaerobic facility" commissioned by the Government Commissioner as well as feasibility studies about pyrolysis and gasification facilities for hazardous and municipal waste and testing of industrial processing facilities - waste recycling (60,000t/y), hospital waste sterilization (3,000t/y) - by private Companies.

Professor Mastellone is also founder and Board Chairman of the spin-off academic company ATHENA born to transfer in the large scale the results obtained after 10-years applied research on gasification of plastics, biomass and other waste to obtain synthetic gas and, from this, feedstock, electric energy and heat.

She has published more than 55 international peer-reviewed papers; The Hirsch index is 14, the SCOPUS citations are more than 450.