

## SYLLABUS DEL CORSO

### Catalisi per l'Ambiente e l'Energia

2122-2-F5401Q072

---

#### Obiettivi

[Lo studente dovrà acquisire i fondamenti teorici, concettuali e metodologici sugli aspetti fondamentali e le applicazioni della catalisi, con particolare enfasi nell'ambito energetico ed ambientale.](#)

#### Conoscenze e capacità di comprensione

Al termine del corso lo studente conoscerà:

- i principi fondamentali della catalisi omogenea ed eterogenea;
- i principi fondamentali della fotocatalisi e dell'elettrocatalisi;
- i metodi per preparare i catalizzatori omogenei and eterogenei;
- i metodi per caratterizzare l'attività catalitica e selettività catalitica;
- i metodi per determinare i meccanismi di reazione, con misure cinetiche e con spettroscopie specifiche;
- le principali applicazioni della catalisi nel campo dell'energia, dell'industria chimica, della biochimica, dell'ambiente, ecc.
- le principali aree di ricerca nell'ambito della catalisi per applicazioni ambientali e energetiche e le relative criticità.

#### Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Al termine del corso lo studente è in grado di:

- riconoscere il valore aggiunto della catalisi e della sua importanza per accelerare le reazioni chimiche, scegliere le tecniche di caratterizzazione più adatte, individuare gli step limitanti la reazione e come progettare un catalizzatore per accelerarli;

- valutare il tipo di catalisi più adatto per una data reazione chimica ed individuare le metodologie di progettazione più idonee.

[L'obiettivo finale del corso è rendere lo studente in grado di applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante il corso, e di comprendere gli argomenti trattati nella letteratura scientifica riguardante gli aspetti chimici della catalisi.](#)

### **Autonomia di giudizio**

Al termine del corso lo studente è in grado di:

- Riconoscere le potenzialità della catalisi nell'industria chimica, energetica ed ambientale;
- Riconoscere potenziale innovativo e le potenziali ricadute a lungo termine della ricerca nell'ambito della catalisi.

### **Abilità comunicative**

-Al termine del corso lo studente ha appreso come descrivere in una relazione tecnica i principali avanzamenti in un dato settore nell'ambito della catalisi e ad esporre in modo chiaro e sintetico con proprietà di linguaggio gli obiettivi, il procedimento ed i risultati delle elaborazioni effettuate.

### **Contenuti sintetici**

- Aspetti fondamentali della catalisi: cinetica di reazione, meccanismi di reazione e ruolo del catalizzatore
- Classificazione della catalisi: catalisi omogenea, catalisi eterogenea, fotocatalisi ed elettrocatalisi: differenze e analogie, esempi rappresentativi
- Preparazione e caratterizzazione del catalizzatore, attività e selettività catalitica, misura delle proprietà catalitiche
- Applicazioni della catalisi con particolare enfasi alle applicazioni energetiche e ambientali.

### **Programma esteso**

1. Aspetti fondamentali: cosa è la catalisi?

Catalisi e meccanismi di reazione: stadi limitanti la reazione

2. Tipi catalisi

Catalisi omogenea

Catalisi eterogenea

Fotocatalisi

Elettrocatalisi

### 3. Preparazione e caratterizzazione del catalizzatore

Preparazione del materiale catalitico

Attività e selettività del catalizzatore

Misura delle proprietà catalitiche

### 4. Applicazioni della catalisi

Catalisi per l'industria chimica, automobilistica, alimentare e farmaceutica

Catalisi per l'ambiente e contro i cambiamenti climatici

Catalisi per la conversione e lo stoccaggio dell'energia

## **Prerequisiti**

Conoscenze di base di chimica molecolare, di chimica dei solidi, e di spettroscopie.

## **Modalità didattica**

Lezioni frontali con preparazione e discussione di un elaborato.

## **Materiale didattico**

Slides presentate a lezione e letture in esse suggerite.

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre.

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

L'esame può essere sostenuto a scelta dello studente in lingua italiana o lingua inglese e consiste di una prova orale divisa in due parti.

La prima parte della prova consiste nella presentazione orale, di fronte a tutto il gruppo di studenti, di un argomento selezionato tra quelli proposti inerenti la catalisi in ambito di produzione di energia sostenibile, chimica ambientale, agricoltura sostenibile, nuovi materiali innovativi, ecc.

Alla presentazione orale individuale, seguirà una discussione aperta, con domande e contraddittorio da parte dei presenti, e permettono di verificare il livello delle conoscenze acquisite, l'autonomia di analisi e giudizio, le capacità espositive dello studente, la capacità di individuare avanzamenti particolarmente promettenti in un dato ambito della catalisi.

Il voto finale, espresso in trentesimi con eventuale lode, è dato dalla media delle due parti.

## **Orario di ricevimento**

Qualsiasi giorno lavorativo previo appuntamento e disponibilità del docente.

---