

## SYLLABUS DEL CORSO

### Fotochimica

2324-2-F5401Q032

---

#### Obiettivi

Il corso si propone di fornire agli studenti una visione di insieme dei processi che coinvolgono l'interazione tra la luce e i sistemi chimici.

**Conoscenze e capacità di comprensione.** Al termine del corso lo studente conosce e comprende gli aspetti della interazione tra le molecole e la radiazione elettromagnetica, le caratteristiche degli stati eccitati elettronici ed i loro processi di decadimento. Conosce inoltre le strumentazioni usate per lo studio delle specie e dei processi fotochimici ed applica le conoscenze a sistemi naturali e artificiali fotochimicamente attivi.

**Conoscenze e capacità di comprensione applicate.** Al termine del corso lo studente

- è in grado di collocare nell'ambito teorico rappresentato dalla regola d'oro di Fermi i diversi processi di decadimento degli stati eccitati elettronici discussi in vari ambiti di applicazione;
- ha acquisito la familiarità di tecniche spettroscopiche e di sintesi chimica di rilevanza fotochimica.

**Autonomia di giudizio.** Al termine del corso lo studente è in grado di valutare quale sia il processo di decadimento attivo in un dato fenomeno di natura fotochimica con contestuale sviluppo di progettualità riguardo alla metodologia di indagine.

**Abilità comunicative.** Capacità di comunicare in forma orale e capacità di sostenere un contraddittorio sulla base di un giudizio sviluppato autonomamente su una problematica inerente la fotochimica.

**Capacità di apprendere.** Essere 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 i fenomeni di decadimento degli stati elettronici molecolari eccitati.

## Contenuti sintetici

Il corso parte con una trattazione dei fondamenti della fotochimica quali i processi di evoluzione e decadimento degli stati eccitati elettronici e la fotoreattività, contenuti indispensabili per la comprensione di fenomeno fotochimico e fotofisico. Successivamente verranno presentate alcune applicazioni in ambito fotobiologico, nella fotocatalisi e nella luminescenza.

## Programma esteso

Stati eccitati elettronici e loro descrizione nell'ambito del modello degli orbitali molecolari. Diagramma di Jablonski, scala dei tempi e probabilità nell'ambito della regola d'oro di Fermi dei fenomeni di decadimento degli stati eccitati elettronici. Concetto di tempo di vita di uno stato eccitato e resa quantistica. Fenomeni di trasferimento di energia e meccanismi di tipo Förster e Dexter. Trasferimento elettronico nell'ambito della teoria di Marcus. Processi redox che coinvolgono stati eccitati elettronici ed equazione di Rehn-Weller. Sistemi antenna e photosensitizers.

Reattività fotochimica in ambito organico ed inorganico. Splitting dell'acqua: dal sistema naturale ai sistemi sintetici. Fotocatalisi e applicazioni fotocatalitiche: produzione di H<sub>2</sub> e riduzione della CO<sub>2</sub> light-assisted. Sistemi accoppiati superficie-photosensitizers: il caso del sistema TiO<sub>2</sub>-sensitizers. Foto- e chemiluminescenza: applicazioni.

## Prerequisiti

Conoscenze di base di meccanica quantistica (Operatore hamiltoniano molecolare; Equazione di Schroedinger per sistemi atomici e molecolari, metodo variazionale e calcolo dei valori di aspettazione di un operatore, approssimazione di Born-Oppenheimer)

## Modalità didattica

Lezioni frontali ed esercitazioni in aula

## Materiale didattico

Testi consigliati:

"Photochemistry and Photophysics. Concepts, Research, Applications" Vincenzo Balzani, Paola Ceroni e Alberto Juris. Wiley 2014

"Principles and Applications of Photochemistry", Brian Wardle, Wiley 2009;

"Principles of Modern Molecular Photochemistry: an introduction" Nicholas J. Turro, University Science Book (2008)

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

Primo semestre

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

Colloquio orale individuale durante il quale vengono verificati il livello delle conoscenze acquisite in termini di autonomia di analisi e giudizio, capacità di valutazione critica dei contenuti sviluppati durante l'insegnamento e capacità di collegamento anche con i contenuti di altri insegnamenti. Valutazione: 18-30/30 con eventuale lode.

## **Orario di ricevimento**

Ricevimento previo appuntamento via email

## **Sustainable Development Goals**

ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE

---