



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## VEICOLAZIONE E DIREZIONAMENTO DEI FARMACI E POLIMERI DI INTERESSE FARMACEUTICO

**ANNA MARIA PIRAS**

Anno accademico 2018/19  
CdS CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE  
Codice 236CC  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
POLIMERI DI INTERESSE FARMACEUTICO	CHIM/09	LEZIONI	21	ANNA MARIA PIRAS YLENIA ZAMBITO
VEICOLAZIONE E DIREZIONAMENTO DEI FARMACI	CHIM/09	LEZIONI	21	ANNA MARIA PIRAS

Obiettivi di apprendimento

### *Conoscenze*

Conoscenze di chimica organica, matematica e chimica fisica.

### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Esame orale.

### *Capacità*

Ai fini della valutazione finale sarà apprezzata la capacità di elaborazione logica delle nozioni apprese nel corso.

### *Modalità di verifica delle capacità*

Nel corso dell'esame lo studente sarà stimolato a ragionare sulle nozioni apprese e collegare i vari argomenti.

### *Comportamenti*

Sarà apprezzata la continuità nella frequenza alle lezioni.

### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante l'esame si faranno domande su dettagli che sono stati approfonditi solo a lezione.

### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenze di chimica organica, matematica e chimica fisica.

### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

#### **CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI POLIMERICI.**

Principali tipi di polimeri sintetici, naturali e da fonti rinnovabili.  
Esempi di reazioni di polimerizzazione, funzionalizzazione ed estrazione.  
Caratterizzazione strutturale e funzionale di materiali polimerici.

#### **POLIMERI IN AMBITO BIOMEDICO**

Cenni storici su impiego biomedico e farmaceutico di materiali polimerici.  
Polimeri biodegradabili e biostabili  
Poliesteri, polianidridi, polifosfazeni, polialchilcianoacrilati, copolimeri a blocchi  
Proteine, polisaccaridi, polioidrossialcanoati.  
Polimeri sensibili a stimoli termici, luminosi, pH.  
Polimeri bioadesivi: Meccanismi di bioadesione; fattori che determinano la forza adesiva



## UNIVERSITÀ DI PISA

### POLIMERI INERTI

Struttura chimica, proprietà fisico-chimiche e sistemi terapeutici: velocità di rilascio teorica e reale (in vitro e in vivo). Esempi applicativi.

### POLIMERI Biodegradabili

Struttura chimica, proprietà fisico-chimiche e meccanismi di biodegradazione. Sistemi terapeutici: velocità di rilascio teorica e reale (in vitro e in vivo). Esempi applicativi.

### INTERAZIONE MATERIALE POLIMERICO E AMBIENTE BIOLOGICO

Definizione di biopolimero

Biocompatibilità dei materiali polimerici e ISO

Relazione superficie-ambiente biologico

Microscopia (SEM, TEM, STEM, AFM, HIM, FT-IR)

Micro-nanostruttura 3D di *device* polimerici

Tecniche di manifattura additiva, elettrofilatura, stampaggio e filatura

Esempi applicativi di biopolimeri in medicina rigenerativa

### IDROGELI

Definizione di idrogeli fisici e chimici

Determinazione e caratterizzazione degli stati dell'acqua negli idrogeli.

Controllo della dose dei farmaci negli idrogeli e meccanismi di rilascio

Meccanismi di gelificazione in-situ e applicazioni

### OBIETTIVI DEL DIREZIONAMENTO

Direzionamento passivo, attivo e fisico. Relazione con le caratteristiche chimiche, morfologiche, dimensionali e superficiali del veicolo. "Magic bullet", opsonizzazione ed effetto "stealth". Attraversamento delle barriere fisiologiche e bersagli intracellulari.

### APPROCCIO DEL PROFARMACO

Derivatizzazione dei diversi gruppi funzionali; aumento della permeabilità attraverso le biomembrane; aumento della solubilità; inibizione del metabolismo presistemico; direzionamento e prolungamento dell'azione del farmaco; miglioramento della forma di dosaggio.

### TRASPORTATORI MACROMOLECOLARI

Struttura chimica e requisiti di un trasportatore ideale; comuni reazioni di coniugazione farmaco-macromolecola, formazione e caratterizzazione di complessi macromolecolari

Macromolecole naturali, polimeri sintetici lineari, ramificati e dendrimeri.

### APPROCCIO DEL TRASPORTATORE PARTICELLARE

Preparazione di micro e nanoparticelle polimeriche: metodi di polimerizzazione in-situ e da polimeri preformati; materiali usati per preparare i trasportatori particellari; rilascio e stabilità.

Classificazione e metodi di preparazione dei liposomi (idratazione diretta di lipidi, sostituzione del solvente, rimozione del detergente); funzioni del colesterolo nel bistrato lipidico; correlazione tra struttura chimica del lipide, forma molecolare e tipo di aggregato; fattori che influiscono sull'impaccamento del bistrato e sulla temperatura di transizione gel-fluido dimensionamento dei liposomi; rimozione del materiale non incapsulato.

Caratteristiche dei niosomi e tensioattivi usati per la preparazione.

Trasportatori cellulari e "ghost membranes": definizione, metodi di incorporazione degli attivi. Esempi.

### CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICA DI TRASPORTATORI PARTICELLARI E MACROMOLECOLARI

Caratterizzazione chimico-fisica, morfologica e funzionale di micro e nanoparticelle.

Sviluppo di forme farmaceutiche a base di trasportatori particellari: sterilizzazione e stabilità.

### VEICOLAZIONE DI FARMACI MACROMOLECOLARI

Applicazione delle nanotecnologie per la veicolazione peptidi, proteine ed oligonucleotidi. Esempi.

### Bibliografia e materiale didattico

Dispense messe a disposizione dal docente.

### Modalità d'esame

Prova orale

Ultimo aggiornamento 26/11/2018 17:58