UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# SYLLABUS DEL CORSO

## Medicinal Chemistry

**2425-1-F0802Q070**

### Obiettivi

L'insegnamento fornisce agli studenti i principi di base della chimica farmaceutica e del disegno razionale dei farmaci. Il corso è integrato da un credito insegnato dalla Prof. Francesca Magli del Di.SEA.DE, con approfondimenti sui processi economico- gestionali del farmaco e sull'innovazione tecnologica nel drug development and delivery.

Gli obiettivi dell'insegnamento sono i seguenti:

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE

Al termine di questa attività formativa, lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di leggere un articolo scientifico che tratti dello sviluppo di nuove molecole farmacologicamente attive, dal rational drug design allo sviluppo del farmaco (hit to lead), alla farmacocinetica ed alle prove in vivo e su pazienti. Per raggiungere questo scopo durante il corso vengono analizzati una serie di articoli molto recenti che spiegano ed esemplificano gli argomenti trattati. Il corso fornisce allo studente conoscenze specifiche nei seguenti ambiti:

1 Rational Drug Design: progettazione di un farmaco, ligand- and structure-based drug design

2 Farmacocinetica: metabolismo di un farmaco

3 Principali targets farmacologici: le proteine, gli acidi nucleici

4 Strategie per lo sviluppo di un farmaco, da hit a lead, analisi quantitativa della relazione struttura-attività

5 Esempi di "storie" di farmaci

6 Principi di economia dell'industria farmaceutica: tematiche di management, scelte strategiche, innovation, Supply chain del farmaco (Prof. F. Magli)

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE

Al termine di questa attività formativa, lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1 Disegnare un ligando di un target farmacologico

2 Immaginare le fasi di sviluppo di un nuovo farmaco, inclusi gli aspetti economico-gestionali

3 Immaginare come espandere una famiglia nota di farmaci congenerici (con la stessa azione e stesso target)

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Al termine di questa attività formativa, lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di leggere criticamente un articolo scientifico, analizzarne i contenuti, giudicare eventuali debolezze e punti di forza dell'articolo, prevedere possibili limitazioni sperimentali ed applicative, immaginare in modo creativo ulteriori sviluppi della tecnica presentata dall'articolo. Il docente stimola la discussione critica degli articoli presentati in classe in modo da abituare lo studente a questo tipo di analisi della letteratura scientifica.

Alcuni studenti potranno presentare approfondimenti di argomenti specifici che sono poi discussi insieme in classe.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Risultati attesi:

1 Raccogliere e comprendere le nuove informazioni utili per razionalizzare le proprietà di nuovi molecole farmacologicamente attive pubblicate nella letteratura scientifica

2 Raccogliere e comprendere le informazioni circa l'evoluzione dei farmaci e dei targets molecolari

## Contenuti sintetici

Principi di chimica farmaceutica, rational drug design, drug development (da hit a lead), farmacocinetica, metabolismo dei farmaci, classi di farmaci, pro-farmaci, strategie nel rilascio dei farmaci, elementi di economia e management applicati all'indutrai farmaceutica, esempi di storie di farmaci, relazioni personali degli studenti su faramci nuovi ed in sviluppo clinico.

## Programma esteso

1) rational drug design: progettazione di un farmaco, ligand- and structure-based drug design

2) Strategie per lo sviluppo di un farmaco, da hit a lead, analisi quantitativa della relazione struttura-attività

3) Farmacocinetica (rilascio, assorbimento, distribuzione, metabolismo, escrezione, tossicità). Metabolismo ossidativo, riduttivo, coniugativo.

4) Principali targets farmacologici: le proteine, gli acidi nucleici; meccanismo d'azione dei farmaci

5) Classi di farmaci e farmacocinetica: antinfiammatori, antivirali, antibiotici, antipertensivi e altre categorie

6) Farmaci biologici vs farmaci di sintesi

7) drug carriers: polimeri, nanoparticelle e nanomedicina

8) smart drugs: pro-farmaci e smart polymers

9). Elementi di economia e management applicati all'industria farmaceutica. Il contributo dell'innovazione tecnologica e il processo di logistica del farmaco (F. Magli, 2 crediti)

## Prerequisiti

Prerequisiti. L'insegnamento è inteso per studenti che abbiano basi generali di chimica e di biologia . Non è necessaria una conoscenza avanzata della chimica organica, i concetti che servono vengono ripresi durante le lezioni.

## Modalità didattica

35 ore di lezione totali così suddivise:

- 14 lezioni da 2 ore (totale 28 ore) di **didattica erogativa (DE) in presenza** di spiegazione degli argomenti principali del corso
- 7 ore in modalita **didattica interattiva (DI) in presenza** di esposizione e discussione in classe dei lavori di approfondimento degli studenti

## Materiale didattico

Slides e articoli scientifici disponibili sulla piattaforma e-learning dell'insegnamento.

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

## Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame solo **orale** basato su colloquio sugli argomenti trattati a lezione e su approfondimenti di letteratura scientifica.
Alcuni studenti decidono di approfondire un argomento sotto forma di **saggio breve** facendo una presentazione durante le lezioni frontali (un blocco di 2-3 lezioni al termine del corso è destinato alle presentazioni in classe).
Per la parte della Prof. Magli, 2 cfu, sugli aseptti economici dell'industria farmaceutica, c'e' una prova finale sotto forma di **test a risposte chiuse**.

Composizione del voto: **il voto è composto per 5/6 del voto dell'orale e di 1/6 del voto del test a risposta chiusa **
Gradazione della valutazione:
18-19: preparazione su un numero ridotto di argomenti presenti nel programma del corso, molte lacune e capacità di elaborazione critica limitata;
20-23: preparazione su una parte degli argomenti presenti nel programma del corso, capacità di analisi autonoma solo su questioni puramente pratiche ed esecutive, uso di un lessico non accurato e capacità espositiva piuttosto incerta;
24-27: preparazione su un numero ampio di argomenti trattati nel programma del corso, capacità di svolgere in modo autonomo l'argomentazione e l'analisi critica, capacità di applicazione delle conoscenze ai contesti e collegamento dei temi a casi concreti, uso di un lessico corretto e competenza nell'uso del linguaggio disciplinare;
28 – 30/30L: preparazione completa ed esaustiva sugli argomenti in programma d'esame, capacità personale di trattazione autonoma e di analisi critica dei temi, capacità di riflessione e autoriflessione e di collegamento dei temi a casi concreti e a diversi contesti, ottima capacità di pensiero critico e autonomo, piena padronanza del lessico disciplinare e di una capacità espositiva rigorosa e articolata, capacità di argomentazione, riflessione e di autoriflessione, capacità di collegamenti ad altre discipline

## Orario di ricevimento

Ricevimento: su appuntamento tramite richiesta per email al docente.

## Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE