UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# COURSE SYLLABUS

## Medicinal Chemistry

**2122-2-F5401Q039**

### 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 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, supply chain del farmaco, esempi di storie di farmaci, relazioni personali degli studenti su nuovi farmaci.

## 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). La supply chain del farmaco: il contributo dell'innovazione tecnologica e il processo di logistica del farmaco (F. Magli)

## Prerequisiti

Prerequisiti. L'insegnamento è inteso per studenti che abbiano una solida formazione in chimica, con una conoscenza avanzata della chimica organica. E' inoltre necessaria una buona conoscenza dei metodi analitici in chimica organica, in particolare la spettroscopia NMR.

## Modalità didattica

Modalità mista: parziale presenza e lezioni videoregistrate sincrone

Materiale didattico online su piattaforma Moodle: lucidi delle lezioni, articoli scientifici e reviews

Elaborazione di un progetto personale su un nuovo farmaco o una classe di farmaci.

L'insegnamento verrà tenuto in lingua italiana

## 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

Nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami orali saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali. Le modalità di svolgimento dei corsi potranno variare a seguito dell'evoluzione della situazione sanitaria.

Disponibilità a svolgere esami in lingua inglese.

La verifica del raggiungimento degli obiettivi viene effettuata utilizzando:

per l’accertamento dei risultati di apprendimento previsti ai campi D1 e D2: esame finale orale;

per l’accertamento dei risultati di apprendimento previsti al campo D3 la discussione critica in classe di articoli scientifici;

per l’accertamento dei risultati di apprendimento previsti al campo D4 la presentazione di un elaborato personale su un nuovo farmaco

## Orario di ricevimento

Ricevimento: su appuntamento tramite richiesta per email al docente.