

## SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA STRUTTURALE

### STRUCTURAL BIOLOGY

Corso di Studio  
LM in BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

Docente: Prof. DELIA PICONE

+39081674406

email: [delia.picone@unina.it](mailto:delia.picone@unina.it)

SSD

CFU

Anno di corso

Semestre

Insegnamenti propedeutici previsti: \_\_\_\_\_

#### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

##### Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)

Lo studente deve dimostrare di saper valutare l'importanza di acquisire informazioni sulla struttura delle biomolecole, deve conoscere i diversi livelli della organizzazione strutturale di proteine e le forze che le determinano. Deve saper valutare la differenza tra le varie metodologie sperimentali e conoscere le tecniche più appropriate per il diverso grado di risoluzione richiesto. Dovrà inoltre conoscere i principi fisici alla base dell'NMR, e le caratteristiche dei principali esperimenti multidimensionali omo- ed eteronucleari,

General knowledge about protein structural organization and related experimental techniques. Basic knowledge of physical principles of NMR, together with basic knowledge of homo- and heteronuclear multidimensional NMR.

##### Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)

L'uso integrato di lezioni teoriche, esempi pratici ed esercitazioni consentirà allo studente di comprendere l'unicità delle tecniche spettroscopiche più diffuse nell'analisi di proprietà strutturali e dinamiche di biomolecole. Lo studente dovrà dimostrare di conoscere i parametri sperimentali che si estraggono attraverso le principali tecniche applicate all'analisi strutturale di biomolecole e il loro utilizzo. Particolare attenzione verrà data ai principi alla base degli esperimenti di NMR in soluzione, e alle sue principali applicazioni nello studio delle proprietà strutturali e dinamiche di biomolecole.

Ability to apply different NMR based methodologies to study structure, folding and interactions of biomacromolecules in solution. Evaluation, discussion and use of experimental parameters derived from homo- and heteronuclear multidimensional NMR studies.

##### Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

**Autonomia di giudizio:** Lo studente deve dimostrare di essere in grado di comprendere le potenzialità e i limiti delle varie tecniche di indagine strutturale, con particolare riguardo all'uso dell'NMR nell'analisi strutturale di biomolecole, deve saper stabilire i requisiti dei campioni da analizzare, e gli esperimenti e la strumentazione più idonei all'ottenimento dei dati sperimentali

**Abilità comunicative:** Lo studente deve essere in grado di leggere, esporre e commentare un articolo scientifico basato sull'analisi strutturale di biomolecole e comprendere la metodologia di studio perseguita usando un linguaggio scientifico. Deve essere anche in grado di comunicare le conoscenze acquisite al pubblico generale.

**Capacità di apprendimento:** Lo studente deve essere in grado di completare e aggiornare gli studi strutturali di biomolecole attraverso ricerche bibliografiche e consultazioni di banche dati, .

**Making judgements:** Students will receive skills for the critical evaluation and interpretation of experimental data from the scientific literature. In addition, they should be able to assess the requirements of the samples to be analyzed, and the most appropriate approach to extract the experimental data.

**Communication abilities:** The students will learn how to reports their results using the appropriate technical language. They will also learn how to present and communicate their knowledge to non-experts.

**Knowledge ability:** The students will acquire the ability to widen their knowledge using databases, performing bibliographic researches, and attending scientific seminars and conferences.

## SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA STRUTTURALE

### STRUCTURAL BIOLOGY

Corso di Studio  
LM in BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

#### PROGRAMMA

Implicazioni della struttura tridimensionale nella attività delle molecole biologiche. **Principali tecniche per l'analisi strutturale di proteine allo stato solido e in soluzione:** applicazioni e limiti. (1 CFU)  
Risonanza magnetica nucleare: principi generali. Risonanza magnetica nucleare multidimensionale di proteine: requisiti e applicazioni. **Principali parametri sperimentali dall'NMR e loro determinazione. Calcoli strutturali. Analisi delle strutture.** (2 CFU)  
**Recenti sviluppi e applicazioni dell'NMR a problemi di rilievo biologico**, quali aggregazione di subunità proteiche, interazioni proteine-acidi nucleici, studio di proteine intrinsecamente disordinate, fibrille amiloidi, proteine di membrana, proprietà dinamiche di biomolecole (1 CFU).  
Esercitazioni pratiche riguardanti: acquisizione ed elaborazione di spettri di NMR mono- e bidimensionali, **assegnazione sequenziale, predizione di struttura secondaria**, individuazione di legami a idrogeno (1 CFU).

#### CONTENTS

General introduction to the structural biology and **overview of the spectroscopic techniques more appropriate to study structure and dynamics of biomolecules**, discussion about their potentials and limits (1 CFU)  
Physical principles of NMR. Theoretical bases of the more relevant multidimensional NMR experiments homo- and heteronuclear. **Experimental parameters useful for NMR experiments and main techniques for their determination** (2 CFU)  
**Recent developments and future perspectives of the NMR applications to biomolecules in complex systems** (1 CFU)  
Practical activities concerning: acquisition and processing of mono- and two-dimensional NMR spectra, **sequential assignment, secondary structure prediction**, hydrogen bond mapping (1CFU)

#### MATERIALE DIDATTICO

##### Testi di riferimento:

Struttura e funzione di protein- Petsko- Ringe Zanichelli  
Slides del corso, appunti

**Testi di consultazione**, disponibili presso il Dipartimento di Scienze Chimiche

NMR of Proteins and Nucleic Acids - K. Wüthrich, J. Wiley and Sons  
Introduzione alla struttura di Proteine- Branden and Tooze, Ed. Zanichelli

#### FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

- A)** L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici elencati in grassetto nella sezione contenuti del programma.
- B)** Lo studente verrà interrogato sugli argomenti del corso utilizzando i quesiti elencati nella sezione domande frequenti per valutare il grado di completezza della sua risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico. La frequenza assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva.

#### PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION

- A)** *The final examination is aimed to verify and evaluate the achievement of the educational learning targets listed in bold in the program contents section.*
- B)** *The student will be asked to answer to questions listed as "frequently asked questions" in order to evaluate the degree of completeness of the answers, the level of integration between the different topics of the course and the appropriateness of the scientific language used.*  
*Regular attendance to the lessons and active participation during the classroom activities will be positively considered.*

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOLOGIA STRUTTURALE**  
**STRUCTURAL BIOLOGY**

Corso di Studio  
LM in BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
The exam will be:	Written and oral		Written		oral	X

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		Risposta libera		Esercizi numerici	
Written exam will be based on:	Multiple choice test		Free answer		Numerical exercises	

### DOMANDE D'ESAME PIU' FREQUENTI

- Potenzialità e limiti dello studio NMR di biomolecole.
- Principali parametri sperimentali utili per lo studio strutturale di proteine mediante NMR
- Analisi di spettri NMR bidimensionali.
- Metodi per la determinazione della struttura secondaria e terziaria di proteine mediante NMR.
- Metodi NMR per lo studio della flessibilità, delle interazioni fra biomolecole e delle transizioni conformazionali.

### FREQUENTLY ASKED QUESTIONS DURING EXAM

- Potentiality and limits of biomolecular NMR.
- Main experimental parameters useful for the structural study of proteins by NMR
- Analysis of two-dimensional NMR spectra.
- Methods for the determination of secondary and tertiary structure of proteins by NMR.
- NMR methods applications to studies about flexibility, interactions between biomolecules and conformational transitions.