

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **COVACEUSZACH SONIA** **Matricola: 031968**

---

Docenti **CASSETTA ALBERTO, 3 CFU**  
**COVACEUSZACH SONIA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2021/2022**

Insegnamento: **608SM - TECNICHE DI INDAGINE BIOSTRUTTURALE CON LUCE DI SINCROTRONE**

Corso di studio: **ME02 - BIOTECNOLOGIE MEDICHE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/10**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** INGLESE

---

**Contenuti (Dipl.Sup.)**

Integrative Structural Biology: Introduzione.

Espressione e purificazione di proteine nel contesto degli studi biofisici e strutturali.

Metodi biofisici per la caratterizzazione delle macromolecole biologiche e delle loro interazioni (ITC, DSC, SPR, DSF).

Cenni ai metodi biofisici per la determinazione della struttura delle macromolecole.

Introduzione alla simmetria molecolare e cristallina.

Cristallografia delle macromolecole biologiche: Principi teorici e sperimentali.

Il problema della fase e sua risoluzione in biocristallografia (metodi MIR, MAD/SAD, Molecular Replacement).

La costruzione del modello molecolare in biocristallografia ('Density Modification', grafica molecolare).

Raffinamento e validazione del modello molecolare cristallografico.

Introduzione alla radiazione di sincrotrone.

L'uso della luce di radiazione in biocristallografia.

La radiazione di sincrotrone e lo Scattering a basso angolo (SAXS) per lo studio delle macromolecole biologiche.

Dicroismo circolare nel UV-VIS e radiazione di sincrotrone; suo utilizzo in biologia strutturale.

Introduzione alla diffrazione da polveri e al suo nello studio dei biomateriali.

Il Protein Structure Database (PDB) e suo utilizzo.

Biologia Strutturale nella letteratura scientifica: Analisi Critica di casi specifici.

## Testi di riferimento

Testi Consigliati:

G. Rhodes - Crystallography Made Crystal Clear, Academic Press (2006)

C. Branden and J. Tooze - Introduction to Protein Structure - 2nd Edition, Garland Publishing (1999)

B. Rupp - Biomolecular Crystallography: Principles, Practice, and Application to Structural Biology, Garland (2010)

Articoli selezionati dalla letteratura scientifica.

Diapositive del corso (il materiale didattico sarà fornito agli studenti, eventualmente tramite la piattaforma Moodle).

## Obiettivi formativi

D1. Conoscenza e Comprensione: al completamento del corso, lo studente avrà acquisito i principi teorici e applicativi dei principali metodi utilizzati in Biologia Strutturale per la caratterizzazione biofisica e strutturale delle macromolecole biologiche e delle loro interazioni con altre molecole.

D2. Capacità di applicare le conoscenze acquisite: Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite alla risoluzione di problemi inerenti lo studio della struttura di macromolecole biologiche e allo studio delle interazioni biomolecolari.

D3. Autonomia di giudizio: Lo studente sarà in grado di individuare le metodologie adeguate, tra tutte quelle discusse, per lo studio specifico di problematiche biostrutturali e di interazioni biomolecolari.

D4. Comunicazione: Al termine del corso, lo studente avrà acquisito il linguaggio e la terminologia necessaria alla comprensione e discussione di problematiche di Biologia Strutturale.

D5. Apprendimento: Lo studente sarà in grado di applicare le nozioni acquisite, di tipo biofisico e biostrutturale, ad ambiti più complessi o di tipo diverso.

## Prerequisiti

Biochimica, Biologia Molecolare, Biofisica

## Metodi didattici

Il corso consiste in lezioni frontali in aula della durata di due ore, supportate dall'utilizzo di presentazioni Powerpoint.

E' prevista un'attività sperimentale di 12 ore (1CFU) che verrà svolta presso il laboratorio CNR di Biologia Strutturale in Area Science Park (Basovizza).

NOTA: A causa della pandemia di COVID-19, lo svolgimento delle lezioni in modalità frontale potrebbe subire variazioni secondo le indicazioni generali dell'Ateneo.

## Altre informazioni

Dr Alberto Cassetta, Istituto di Cristallografia, CNR - Area Science Park Basovizza (Trieste) Building Q1, II floor, Office 105B, SS. N° 14, Km 163.5, I-34149 Trieste.

E-mail: [alberto.cassetta@ic.cnr.it](mailto:alberto.cassetta@ic.cnr.it) ; Phone: +39-040-3757525; Office

Hours: Monday-Thursday 8.30-12.30; 13.30-17.30

Sonia Covaceuszach, PhD, Istituto di Cristallografia, CNR - Area Science Park Basovizza (Trieste) Building Q1, II floor, Office 105B, SS. N° 14, Km 163.5, I-34149 Trieste.

E-mail: sonia.covaceuszach@ic.cnr.it ; Phone: +39-040-3757526; Office Hours: Monday-Thursday 8.30-12.00; 13.00-17.00

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale: Lo studente discuterà, con l'ausilio di una presentazione Powerpoint, un articolo relativo agli argomenti del corso e tratto dalla recente letteratura scientifica, assegnato precedentemente dai Docenti. Lo studente è invitato a contattare i docenti per l'assegnazione dell'articolo precedentemente alla data di esame (15-30 giorni prima dell'esame).

Nel corso o al termine della presentazione allo studente saranno fatte sei domande di ordine generale o più specifiche atte a valutare i) la comprensione delle metodologie biofisiche presentate anche in relazione ad altre metodologie descritte durante le lezioni; ii) I principi e l'utilizzo delle tecniche strutturali presentate e in particolare sui vantaggi/svantaggi della radiazione di sincrotrone per la tecnica in oggetto.

Il voto finale sarà elaborato nel seguente modo: per la presentazione (powerpoint) orale sarà assegnato un punteggio massimo 12 punti, per ogni domanda sarà assegnato un punteggio massimo di 3 punti. Il punteggio finale sarà definito dalla somma algebrica dei punteggi ottenuti per la presentazione e per le domande. La lode potrà essere conferito laddove lo studente abbia dimostrato nell'esposizione e nelle risposte una piena e completa comprensione degli argomenti esposti durante il corso.

NOTA: A causa della pandemia di COVID-19, lo svolgimento dell'esame potrebbe avvenire in modalità remota, secondo le indicazioni generali dell'Ateneo.

## Programma esteso



## Testi in inglese

ENGLISH

Integrative Structural Biology: an overview.

Protein expression and purification aimed at biophysical and structural studies.

Modern biophysical methods to characterize biological macromolecules and their interactions (ITC, DSC, SPR, DSF).

Modern biophysical methods to explore the structure of biological molecules.

Introduction to molecular and crystal symmetry.

Bio-molecular crystallography: basic diffraction in theory and in practice.

The phase problem; how to solve the phase problem (MIR, MAD, Molecular Replacement).

Density modification and 3D model building.

Structure refinement and structure validation of the crystallographic model.

Introduction to Synchrotron Radiation.

Synchrotron Radiation in Bio-molecular crystallography.

Synchrotron- Radiation based Small Angle X-ray Scattering of biological macromolecules.

Synchrotron Radiation based UV-VIS Circular Dichroism of biological macromolecules.

Introduction to the powder diffraction method and its use for the study of biomaterials.

How to “use” a PDB entry.

How to read critically a structural biology paper. Ad hoc selected case studies.

Readings:

G. Rhodes - Crystallography Made Crystal Clear, Academic Press (2006)

C. Branden and J. Tooze - Introduction to Protein Structure - 2nd Edition, Garland Publishing (1999)

B. Rupp - Biomolecular Crystallography: Principles, Practice, and Application to Structural Biology, Garland (2010)

Selected articles from the scientific literature. Slides of the lessons presentations (material will be made available to the students).

D1. Knowledge and understanding: the student will acquire the theoretical foundations and applicative principles of the main methods used in Structural Biology aimed at the biophysical and structural characterization of biological macromolecules and their interactions with other molecules.

D2. Applying knowledge: the student will be able to use the knowledge acquired to solve problems inherent the study of the structure of biological macromolecules and their interactions with other molecules.

D3. Judgement ability: the student will be able to identify the appropriate methodologies, among all those discussed, for the specific study of biostructural problems and biomolecular interactions.

D4. Communication skill: the student will acquire the proper terminology necessary for the understanding and discussion of Structural Biology problems.

D5. Learning skills: ideally, the student will be able to apply the acquired biophysical and biostructural notions, to more complex biostructural problems and more in general to scientific problems where the macromolecular structure or the molecular ability to interact with partners, is relevant for the general understanding.

Biochemistry, Molecular Biology, Biophysics

The Course consists of two-hours lectures, carried out using PowerPoint presentations that illustrate the various aspects of the examined topics.

The course also include 12 hours (1 CFU) of experimental activity to be held at the CNR Structural Biology laboratory, Area Science Park (Basovizza).

NOTE: Due to COVID-19 pandemic, the modality of teaching could be changed, according to the general indications of the University.

Dr Alberto Cassetta, Istituto di Cristallografia, CNR - Area Science Park Basovizza (Trieste) Building Q1, II floor, Office 105B, SS. N° 14, Km 163.5, I-34149 Trieste.

E-mail: [alberto.cassetta@ic.cnr.it](mailto:alberto.cassetta@ic.cnr.it) ; Phone: +39-040-3757525; Office Hours: Monday-Thursday 8.30-12.30; 13.30-17.30

Sonia Covaceuszach, PhD, Istituto di Cristallografia, CNR - Area Science Park Basovizza (Trieste) Building Q1, II floor, Office 105B, SS. N° 14, Km 163.5, I-34149 Trieste.

E-mail: [sonia.covaceuszach@ic.cnr.it](mailto:sonia.covaceuszach@ic.cnr.it) ; Phone: +39-040-3757526; Office Hours: Monday-Thursday 8.30-12.00; 13.00-17.00

Oral examination with assessment of the acquired knowledge and critical evaluation of the concepts: a Power Point presentation on one of the topics of the Course taken from a recently published publication.

The publication (article) will be assigned from the Teachers, therefore the student is invited to contact them 15-30 days in advance of the examination.

During or at the end of the presentation, the student will be asked of six broad and specific questions in order to evaluate: i) the student ability to focus the presented topic and to compare it with complementary biophysical methods treated in the Course; ii) the student ability to discuss the advantages / disadvantages of Synchrotron radiation based methods in Structural Biology.

The examination score will be assigned on the basis of the following protocol: a maximum of 12 points will be assigned for the oral (powerpoint) presentation. A maximum of 3 points will be assigned for each of the six questions. The final score will be the sum of the presentation score plus the scores of the individual questions. The 'laude' could be assign if the student, when exposing the presentation and answering the questions, demonstrate a full comprehension of the arguments of the course.

NOTE: Due to COVID-19 pandemic, the examination could be held in remote, according to the general indications of the University.