

TITOLO INSEGNAMENTO:	Bio-cristallografia e biologia strutturale
Docente titolare dell'insegnamento:	PROF. PIETRO ROVERSI
C.F.U.:	6
ORE:	48
Semestre di insegnamento:	SECONDO SEMESTRE 2018/2019
Periodo di svolgimento:	marzo – giugno 2019
Tipologia della attività formativa:	a scelta dello studente
Corso di Studio:	Chimica
Programma (syllabus):	
Programma esteso dell'insegnamento**:	<p>Lezioni (36 ore)</p> <p>1. Introduzione al corso. Struttura/funzione di bio-macromolecole. Ricerca basata su ipotesi. Esperimenti di controllo. Formulazione di modelli alternativi sulla base di dati sperimentali. Massima verosimiglianza.</p> <p>Elementi di cristallografia</p> <p>2. Introduzione storico-concettuale 3. Interazione luce-materia, diffusione 4. Simmetria cristallografica e non-cristallografica; polimorfismo 5. Diffusione di raggi X da solidi cristallini: diffrazione 6. Raccolta dati di diffrazione da cristallo singolo 7. Processo di dati di diffrazione da cristallo singolo 8. La funzione di Patterson 9. Soluzione strutturale: metodi diretti 10. Costruzione, raffinamento e validazione di modelli strutturali 11. Deposizione di modelli strutturali: CSD</p> <p>Chimica preparativa di bio-macromolecole</p> <p>12. Introduzione storico-concettuale 13. Produzione di proteine ricombinanti 14. DNA Mutagenesi puntuale, delezioni, inserzioni 15. Cromatografie 16. Purificazione di bio-macromolecola da tessuto 17. Preparazione di complessi bio-macromolecolari</p> <p>Biocristallografia</p> <p>18. Crescita di cristalli di bio-macromolecole 19. Crio-protezione e danno da radiazione 20. Determinazione strutturale: sostituzione isomorfa 21. Determinazione strutturale: diffusione anomala 22. Determinazione strutturale: rimpiazzamento molecolare 23. Costruzione di modelli strutturali bio-macromolecolari con grafica molecolare 24. Raffinamento e validazione di modelli strutturali bio-macromolecolari</p>

	<p>25. Deposizione di modelli strutturali bio-macromolecolari: PDB</p> <p>Microscopia elettronica di trasmissione per bio-macromolecole</p> <p>26. Introduzione storico-concettuale</p> <p>27. Diffusione di elettroni</p> <p>28. Microscopia elettronica con coloranti anionici</p> <p>29. Crio-microscopia elettronica</p> <p>30. Ricostruzione strutturale a particella singola</p> <p>31. Tomografia elettronica</p> <p>32. Collocazione di modelli bio-macromolecolari in densità EM</p> <p>Lezioni inverse e esercitazioni (12 ore)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Strategia di purificazione di proteina 2. Crystallography on the iPhone: https://www.crystallography.org.uk/crystallography-on-the-iphone/ e Quiztalography App: https://play.google.com/store/apps/details?id=aax.uab.quiztalography&hl=en&rdid=aax.uab.quiztalography 3. Domande e risposte dopo aver visto il video della Royal Institution: Seeing Things in a Different Light: How X-ray crystallography revealed the structure of everything. https://www.youtube.com/watch?v=gBxZVF3s4cU 4. Strategia raccolta dati di diffrazione 5. Risoluzione strutturale e costruzione di modello (SHELXT) 6. Strategia di screen di cristallizzazione 7. Crescita di cristalli: lisozima 8. Interpretazione di Patterson differenza 9. Determinazione di fase con diagrammi di Harker 10. Costruzione grafica di modello bio-macromolecolare con Coot 11. Ricostruzione di mappa EM di proteasoma a partire da rumore 12. Uso del Cambridge Structural Database (CSD) e del Protein Data Bank (PDB)
Contenuti**:	<p>Un corso introduttivo alla chimica preparativa di bio-macromolecole (proteine, acidi nucleici), metodi di caratterizzazione strutturale di bio-macromolecole, bio-cristallografia a cristallo singolo e microscopia elettronica di trasmissione per bio-macromolecole. Aspetti storici, concetti fondamentali e tecniche contemporanee.</p>
Testi di riferimento:	<p>Galli, Moret e Roversi: Cristallografia: la visione a raggi X. AIC 2014. http://iycr2014.cristallografia.org/contenuti/libro/49</p> <p>Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell, sesta edizione (Garland Science, 2014). Capitolo III: Metodi.</p> <p>Getting started in Cryo-EM: https://www.coursera.org/learn/cryo-em</p>
Obiettivi formativi**:	<p>Il corso è rivolto a studenti di corsi di laurea scientifici interessati alle basi molecolari della chimica biologica di proteine e acidi nucleici. Le lezioni comunicano e insegnano sviluppo storico, concetti fondamentali e tecniche contemporanee di chimica di protein e biologia strutturale. Le esercitazioni e le lezioni inverse ('flipped classrooms') formano alla comunicazione di idee e nozioni in questi campi e educano allo sforzo di ricerca individuale e di gruppo. Lo studente alla fine del corso sarà in grado di formulare un progetto di ricerca che risponda ad una domanda o verifichi</p>

	un'ipotesi circa la relazione tra struttura e funzione di una bio-macromolecola di interesse.					
Metodi didattici**:	Lezioni in aula. Esercitazioni di gruppo. Video. Apps per telefonini o tablets. 'Flipped classroom': https://en.wikipedia.org/wiki/Flipped_classroom .					
Modalità di verifica dell'apprendimento**:	Questionari delle esercitazioni/flipped classrooms. Esame orale e scritto.					
Orario delle lezioni e aule:	Giorno	Data	Ora inizio	Ora fine	Sede	Aula
	lunedì	25/03/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	martedì	26/03/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	mercoledì	27/03/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	giovedì	28/03/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	lunedì	01/04/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Polifunzionale	Laboratorio informatico
	martedì	02/04/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	mercoledì	03/04/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	giovedì	04/04/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	lunedì	15/04/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Polifunzionale	Laboratorio informatico
	martedì	16/04/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	mercoledì	17/04/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Polifunzionale	Laboratorio Biologico
	lunedì	13/05/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Polifunzionale	Laboratorio informatico
	martedì	14/05/2019	10:30	13:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	mercoledì	15/05/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Polifunzionale	Laboratorio Biologico
	lunedì	20/05/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Polifunzionale	Laboratorio informatico
	martedì	21/05/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	mercoledì	22/05/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	giovedì	23/05/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
	lunedì	03/06/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B
martedì	04/06/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B	
mercoledì	05/06/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B	
giovedì	06/06/2019	10:30	12:30	Campus - Plesso Chimica	Aula B	