

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

TECNOLOGIA DEI BIOSENSORI

BIOSENSORS TECHNOLOGY

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026/2027	CdS	Biotechnology for Industry and Health
Codice	8068501	Canale	
CFU	6	Lingua	Inglese

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

FRANCESCO RICCI

CODOCENTE

ERICA DEL GROSSO

Modulo:

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso fornisce agli studenti conoscenze nel campo della chimica analitica con particolare riferimento all'utilizzo, sviluppo e studio di biosensori e delle loro applicazioni in campo clinico, ambientale e alimentare. Saranno affrontati i principi teorici alla base dei biosensori ottici e elettrochimici che utilizzano come elementi di riconoscimento di natura biologica enzimi, anticorpi e DNA. Il corso sarà affiancato da esercitazioni in laboratorio e seminari. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: lo studente avrà un'approfondita conoscenza dei principi di funzionamento di biosensori ottici e elettrochimici e del loro utilizzo. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: lo studente ha una preparazione adeguata per preparare e utilizzare biosensori ottici e elettrochimici e valutare il loro comportamento e segnale. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Lo studente è in grado di interpretare in modo critico ed elaborare i segnali ottenuti con diversi biosensori. ABILITÀ COMUNICATIVE:
----------	--

	lo studente sa comunicare i vantaggi e svantaggi associati ai diversi biosensori studiati e a spiegare il loro principio di funzionamento. Sa farlo anche in lingua inglese. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: lo studente è in grado di ottenere le informazioni utili per lo sviluppo di un biosensore dai dati di letteratura.
English	LEARNING OUTCOMES: <i>The course gives the students a know-how in the Analytical Chemistry field and more precisely in the use, development and study of biosensors and of their applications in the clinical, food and environmental fields. The course will give the general principles of optical and electrochemical biosensors based on the use of enzymes, DNA and antibodies as biological recognition elements. The course will also have lab experiments and seminars.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>The student will have a deep know-how of the general principles and use of optical and electrochemical biosensors.</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>The student will have the necessary know-how to prepare and utilize biosensors and evaluate their responsive behaviour.</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>the student will be able to interpret in a critical way the signals obtained with different biosensors.</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>The student will know how to communicate the advantages and disadvantages of different biosensors and explain their functioning principle. The student is able to do that also in English.</i> LEARNING SKILLS: <i>The student is able to obtain useful information regarding the development and use of biosensors from literature data.</i>

PREREQUISITI

Italiano	Conoscenza delle discipline chimiche di base
English	.Basic knoweldge of Chemistry

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	1. Introduzione e concetti base: Biosensori (modulo 1. Prof. Ricci. 2 ore) 2. Biosensori elettrochimici enzimatici (modulo 1. Prof. Ricci. 2 ore) 3. Preparazione dei sensori e degli elettrodi (modulo 1. Prof. Ricci. 2 ore) 4. Biosensori Ottici enzimatici (modulo 1. Prof. Ricci. 2 ore) 5. Misura e segnale (modulo 1. Prof. Ricci. 2 ore) 6. Biosensori a DNA (modulo 1. Prof. Ricci. 2 ore) 7. Biosensori elettrochimici a DNA (modulo 1. Prof. Ricci. 2 ore) 8. Preparazione dei sensori e degli elettrodi (modulo 1. Prof. Ricci. 2 ore) 9. Immobilizzazione delle sonde di DNA (modulo 1. Prof. Ricci. 2 ore) 10. Biosensori ottici a DNA (modulo 1. Prof. Ricci. 1 ora) 11. Misura e segnale (modulo 1. Prof. Ricci. 1 ora) 12. nanomacchine a DNA (modulo 1. Prof. Ricci. 1 ora) 13. Nanoswitch conformazionali a DNA (modulo 1. Prof. Ricci. 1 ora) 14. Biosensori basati su anticorpi (modulo 1. Prof. Ricci. 1 ora) 15. Concetti generali su legame recettore-ligando (modulo 1. Prof. Ricci. 1 ora) 16. Esempi pratici e commerciali (modulo 2. Prof.ssa Del Grosso 6 ore) 17. Seminari (modulo 2. Prof.ssa Del Grosso 4 ore) 18. Progetto su esempi di letteratura (modulo 2. Prof.ssa Del Grosso 6 ore) 19. Progetti di laboratorio e esercitazioni. (modulo 2. Prof.ssa Del Grosso 8 ore)
English	1. Introduction and basic concepts: biosensors (module 1. Prof Ricci 2 hours) 2. Electrochemical Enzymatic Biosensors (module 1. Prof Ricci 2 hours) 3. Sensor and electrode preparation (module 1. Prof Ricci 2 hours) 4. Optical enzymatic biosensors (module 1. Prof Ricci 2 hours) 5. Signal processing and readout (module 1. Prof Ricci 2 hours) 6. DNA-based biosensors (module 1. Prof Ricci 2 hours) 7. Electrochemical DNA-based Biosensors (module 1. Prof Ricci 2 hours) 8. Sensor and electrode preparation (module 1. Prof Ricci 2 hours) 9. Immobilization of DNA probes (module 1. Prof Ricci 2 hours) 10. Optical DNA-based biosensors. (module 1. Prof Ricci 1 hour) 11. Signal processing and readout (module 1. Prof Ricci 1 hour) 12. DNA-based nanomachines for sensing applications (module 1. Prof Ricci 1 hour) 13. DNA-based nanoswitches for diagnostic applications (module 1. Prof Ricci 1 hour) 14. Antibody-based biosensors (module 1. Prof Ricci 1 hour) 15. Basic and general concepts of ligand-receptor binding (module 1. Prof Ricci 1 hour) 16. Practical and commercial examples (module 2. Prof.ssa Del Grosso 6 hours)

	17. <i>External lecture (module 2. Prof.ssa Del Grosso 4 hours)</i> 18. <i>Project on literature examples. (module 2. Prof.ssa Del Grosso 6 hours)</i> 19. <i>Laboratory project on a case study. (module 2. Prof.ssa Del Grosso 8 hours)</i> .
--	---

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Materiale didattico fornito dal docente J. Wang, "Analytical Electrochemistry"
English	<i>Slides from the lectures.</i> J. Wang, "Analytical Electrochemistry"

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali di carattere teorico Lezioni frontali di carattere teorico/pratico (articoli, esempi pratici etc) Esercitazioni di laboratorio
English	<i>Lectures</i> <i>Seminars</i> <i>Laboratory experiments</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	Anche se la frequenza non è obbligatoria, si raccomanda fortemente una partecipazione ad almeno il 70% delle lezioni.
English	<i>even if attendance is not compulsory, participation in at least 70% of the lessons is strongly recommended.</i>

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

☐ Prova scritta ☒ Prova orale ☐ Prova di laboratorio ☐ Prova pratica
☐ Valutazione in itinere ☐ Valutazione di progetto ☐ Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Francesco Ricci, Erica Del Grosso

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Non idoneo: importanti carenze e/o inaccurately nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni e limitate capacità critiche e di giudizio, gli argomenti sono esposti in modo non coerente e con linguaggio inappropriato. 18-21, lo studente dimostra di aver acquisito i concetti di base della disciplina, e riesce a presentarli con linguaggio abbastanza corretto e appropriato. 22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è adeguatamente in grado di effettuare i collegamenti fra le varie materie. Presenta linearità nella strutturazione delle risposte. Il linguaggio usato nelle risposte è appropriato e corretto. 26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma le conoscenze acquisite. Evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche. 30 e 30 e lode, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito. Sa applicare conoscenze a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove. I riferimenti culturali sono ricchi e aggiornati. Sa presentare le sue conoscenze in modo brillante e con perfetta proprietà di linguaggio.
English	<i>Not passed: important deficiencies and/or inaccuracies in the knowledge and understanding of the topics; limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations and limited critical and judgment skills, arguments are presented inconsistently and with inappropriate language</i> <i>18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline and is able to present these concepts with a language sufficiently correct and appropriate.</i> <i>22-25, the student has acquired in depth the basic concepts of the discipline and is adequately able to make the connections between the various subjects. Presents linearity in the structuring of answers. The language used in answers is appropriate and correct.</i> <i>26-29, the student has a complete and well-structured set of knowledge. He/she is able to independently apply and re-elaborate the acquired knowledge without errors. The student highlights a wealth of references and logical-analytical skills.</i> <i>30 and 30 cum laude, the student has a complete and in-depth knowledge base. The student knows how to apply knowledge to complex cases and problems and extend it to new situations. The cultural references are rich and up-to-date. The student knows how to present his/her knowledge in a brilliant way and with perfect language properties.</i>