

ANNO ACCADEMICO: 2017-2018

INSEGNAMENTO/MODULO: **CHIMICA ORGANICA DEI SISTEMI E DEI PROCESSI BIOLOGICI**

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: opzionale

DOCENTE: **Prof. Brigida Bochicchio**e-mail **brigida.bochicchio@unibas.it**sito web: <http://www2.unibas.it/bochicchio/>telefono: **0971205481**

cell. di servizio:

Lingua di insegnamento: **ITALIANO (inglese su richiesta)**n. CFU: **6**

(6 di lezione)

n. ore: **48**

(48 di lezione)

Sede: **Potenza**

Dipartimento/Scuola:

**Dipartimento di Scienze**CdS: **Chimica (L27)**Semestre: **II**

(date previste di

inizio e fine corso:

(dal 05/03/2018 al

30/06/2018)

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO**

*Il corso focalizza l'attenzione sulla struttura e sulle proprietà di macromolecole organiche coinvolte nei processi biochimici più comuni e nei sistemi biologici dei viventi. L'obiettivo principale del corso consiste nel fornire agli studenti le nozioni necessarie per affrontare lo studio del meccanismo d'azione dei principali enzimi. **Le principali conoscenze fornite saranno le seguenti:***

1. la struttura e le proprietà di macromolecole biologiche coinvolte in processi biochimici ed in sistemi biologici;
2. il meccanismo di azione delle principali classi di enzimi;
3. La visualizzazione della struttura I, II, III e IV nonché del sito attivo dell'enzima mediante programmi informatici;

**I risultati di apprendimento consisteranno in:**

1. conoscenza e capacità di comprensione dei meccanismi di azione di alcuni enzimi e di alcuni principi attivi ad attività antibatterica ed antibiotica;

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

1. capacità di razionalizzare la reattività dei gruppi funzionali in catena laterale di amminoacidi presenti nel sito attivo di alcuni enzimi;

**Autonomia di giudizio:**

1. capacità di prevedere le possibili trasformazioni chimiche (reattività) di composti organici di interesse biologico e farmaceutico.

**Abilità comunicative:**

1. capacità di utilizzare il linguaggio specifico tecnico-scientifico proprio della disciplina.

**Capacità d'apprendimento:**

1. capacità di comprensione dei meccanismi di reazione di enzimi anche attraverso l'utilizzo di modelli bioorganici.

**PREREQUISITI**

*È necessario avere acquisito ed assimilato le conoscenze fornite dai corsi di Chimica Organica I e II.*

**CONTENUTI DEL CORSO**

*Introduzione alla chimica bioorganica. Considerazioni generali: cenni di chimica fisica e di chimica organica applicate ai processi biologici. I catalizzatori nelle reazioni chimiche. Forze elettrostatiche e forze idrofobiche nelle proteine. Introduzione ai meccanismi d'azione degli enzimi: assistenza anchimerica (Idrolisi dell'o-carbossi-fenil-beta-D-glicoside, solvolisi di acetati, idrolisi del 4-imidazol-butanoato p-nitro-fenile). Le proteine. Caratteristiche chimiche degli alfa-amminoacidi e chiralità. I 22 alfa-amminoacidi. Gli amminoacidi come ioni dipolari. Il punto isoelettrico e sua determinazione. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di proteine. Sintesi chimica di peptidi: gruppi protettori e gruppi attivanti. L'ATP come attivatore del gruppo -COOH di un alfa-amminoacido: meccanismo di formazione della N-benzoil-glicina (acido ippurico), RNA transfer e formazione dell'amminoacil-RNA transfer, S-Adenosil Metionina (SAM). Analogie tra reazioni di chimica organica e processi biochimici: la sintesi di peptidi in fase solida e la sintesi di proteine "in vivo". Sintesi della gramicidina S e chiralità. Paragone tra la catalisi di Ziegler-Natta, la sintesi chimica di peptidi in fase solida di Merrifield e la sintesi di proteine "in vivo". Sintesi asimmetriche di alfa-amminoacidi: sintesi di Henry Kagan dell'L-aspartato monometil estere. Modifica di Corey. Sintesi asimmetrica della D-alanina. Principali tecniche utilizzate nello studio delle strutture secondarie di proteine; FTIR, CD. Cenni di cristallografia, NMR, Dinamica Molecolare. Meccanismo d'azione dell'enzima alfa-chimotripsina. Gli intermedi tetraedrici: modello di Rogers e Bruice. Variante al meccanismo di formazione dell'intermedio tetraedrico: modello di Markley. Prove a sostegno dell'esistenza dell'intermedio tetraedrico. Meccanismi d'azione di metallo enzimi: carbossipeptidasi ed anidasi carbonica. Meccanismo nucleofilo e meccanismo base-generale della carbossipeptidasi*

---

*per substrati esterei e peptidici. Prove a sostegno: metanolisi. Modelli bioorganici di Breslow. I gruppi bioisosterici nella chimica farmaceutica (acetilcolina, carbacolo, muscarina) ed il concetto di 'adattamento molecolare come strategia di sintesi di farmaci (agonisti, antagonisti, antimetaboliti). 5-Fluorocitosina e Citosina, timidina ed 1-beta-D-2'-desossiribofuranosil-5-iodo-uracile, Adenosina arabinoside ed adenosina, Acyclovir. Le basi azotate del DNA. Gli acidi nucleici: DNA ed RNA. Chimica del gruppo fosfato. Reazione di idrolisi dei fosfodiesteri. Stabilità del DNA e dell'RNA all'idrolisi del legame fosfodiesterico. La pseudorotazione e le "cinque regole di preferenza". Meccanismo di azione dell'RNAsi. Meccanismo "in line" e meccanismo "adiacente". Meccanismo di azione dell'RNAsi secondo il modello di Breslow e Labelle. Carboidrati. Ruolo biologico. Richiami di chimica organica: nomenclatura, struttura e classificazione dei monosaccaridi, Piranosil e furanosil., Stereochimica degli zuccheri, Nomenclatura D-L e rappresentazione degli zuccheri: Glucosio e mutarotazione. Meccanismo d'azione dell' enzima lisozima. Il meccanismo d'azione del lisozima e prove a sostegno.*

---

**METODI DIDATTICI**

- *Il corso prevede 48 ore totali in lezioni frontali sugli argomenti indicati nella sezione CONTENUTI DEL CORSO. E' previsto l'utilizzo di videoproiettore nella lezione introduttiva poiché utile alla visione di brevi documentar sull'argomento;; è previsto l'utilizzo della lavagna luminosa per visualizzare tabelle nonché di esercitazioni al computer in Aula Informatica. Sono anche previste visite guidate ad aziende farmaceutiche (qualora possibile) e lezioni di esperti esterni in lingua inglese (qualora possibile).*
- 

**MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

*La prova finale consisterà in una discussione orale su un argomento scelto dallo studente da cui il docente prenderà spunto per discutere alcuni argomenti trattati a lezione. **Criteri di valutazione della prova:** il voto finale sarà espresso in trentesimi. Saranno particolarmente apprezzati il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati a lezione e la capacità dello studente di affrontare, utilizzando gli strumenti acquisiti durante il corso, argomenti specifici di interesse anche particolare e proprietà di linguaggio. Sarà valutata la capacità di collegare e confrontare aspetti diversi trattati durante il corso.*

---

**TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE**

- *Hermann Dugas, Bioorganic Chemistry, Springer.*
  - *A. Liljas, L. Liljas, J. Piskur, G. Lindblom, P. Nissen, M. Kieldgaard. Textbook on structural biology. World Scientific.*
  - *Articoli scientifici originali*
  - *Dispense di parti di programma*
- 

**METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI**

*All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, il docente mette a disposizione degli studenti il materiale didattico (cartelle condivise, sito web, etc).*

*Contestualmente, si raccoglie l'elenco degli studenti che intendono iscriversi al corso, corredato di nome, cognome, matricola ed email.*

*Orario di ricevimento: il mercoledì ed il venerdì dalle 15:00 alle 17:00 presso lo studio 3A135 ubicato al I piano Edificio 3ASud*

*Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, attraverso la propria e-mail.*

---

**DATE DI ESAME PREVISTE<sup>1</sup>**

*05/02/2018; 12/03/2018; 18/06/2018; 16/07/2018; 17/09/2018; 15/10/2018;12/11/2018*

---

**SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI**      SI     NO

---

**ALTRE INFORMAZIONI**

*La frequenza del corso è fortemente incoraggiata*

---