



---

# BIOINFORMATICA

INF/01 - 6 CFU - 1° semestre

## Docente titolare dell'insegnamento

### ALFREDO FERRO

**Email:** ferro@dmi.unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Stanza 40, Blocco III, Dipartimento di Matematica e Informatica, Viale Andrea Doria 6, 95125 Catania (CT)

**Telefono:** 0957383071

**Orario ricevimento:** Su appuntamento

---

## OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivi formativi generali dell'insegnamento in termini di risultati di apprendimento attesi.

1. **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):** Il corso mira a formare le conoscenze e le competenze di base per l'analisi, la rappresentazione, e l'organizzazione di dati bioinformatici.
2. **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):** lo studente acquisirà conoscenze riguardo ai modelli e gli algoritmi per l'analisi dei dati bioinformatici quali: allineamento di sequenze, analisi del trascrittoma, analisi del genoma, analisi del microbioma, mining di reti biologiche.
3. **Autonomia di giudizio (making judgements):** Attraverso esempi concreti e casi di studio, lo studente sarà in grado di elaborare autonomamente soluzioni a determinati problemi legati all'analisi dei dati bioinformatici.
4. **Abilità comunicative (communication skills):** lo studente acquisirà le necessarie abilità comunicative e di appropriatezza espressiva nell'impiego del linguaggio tecnico nell'ambito generale dell'analisi dei dati bioinformatici.
5. **Capacità di apprendimento (learning skills):** il corso si propone, come obiettivo, di fornire allo studente le necessarie metodologie teoriche e pratiche per poter affrontare e risolvere autonomamente nuove problematiche che dovessero sorgere durante una attività lavorativa. A tale scopo diversi argomenti saranno trattati a lezione coinvolgendo lo studente nella ricerca di possibili soluzioni a problemi reali, utilizzando benchmark disponibili in letteratura.

## PREREQUISITI RICHIESTI

Programmazione, strutture dati, algoritmi su grafi.

---

## FREQUENZA LEZIONI

Le risorse principali messe a disposizione dello studente sono le **lezioni frontali**, la cui frequenza è **fortemente consigliata**.

Per seguire meglio le lezioni, vengono messe a disposizione le **slide** utilizzate per il corso. Le slide non costituiscono un mezzo di studio: forniscono un dettaglio puntuale sugli argomenti trattati a lezione.

---

## CONTENUTI DEL CORSO

- Prerequisiti biologici
    - Cellule, genomi ed evoluzione
    - Il genoma e i geni
    - Trascrizione
    - Traduzione
    - RNA codificanti e regolatori
  - Prerequisiti di probabilità e statistica per la bioinformatica
  - Data mining e learning per la bioinformatica
  - Linguaggi di programmazione ed ambienti per la bioinformatica (R, python)
  - Allineamento pairwise e multiplo
  - Banche dati biologiche
  - Strumenti per l'analisi del trascrittoma (Microarray, Next-generation Sequencing) e biomarcatori
  - Sequenziamento del DNA e analisi del microbioma
  - Strumenti computazionali per l'RNA interference
  - Strumenti per il mining di reti biologiche (Graph Matching, Network Biomarkers, Pathway analysis, Network Alignment, Microbic Networks)
- 

## TESTI DI RIFERIMENTO

- Anna Tramontano "Bioinformatica" Zanichelli
  - Krane, Raymer. "Fondamenti di Bioinformatica" Pearson
  - Jambeck, Gibas "Developing Bioinformatics Computer Skills" O'Reilly
  - Pascarella-Paiardini "Bioinformatica" Zanichelli
  - Lewin "Il Gene" - Edizione Compatta-Zanichelli
- 

## ALTRO MATERIALE DIDATTICO

Il materiale didattico sarà pubblicato su [www.studium.unict.it](http://www.studium.unict.it)

---

## PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

\* **Argomenti**

**Riferimenti testi**

---

1	* Introduzione: l'informatica e la nuova medicina	materiale didattico fornito dal docente
2	* Prerequisiti biologici: cellule, genomi ed evoluzione	materiale didattico fornito dal docente
3	* Prerequisiti biologici: il genoma, i geni, trascrizione, e traduzione	materiale didattico fornito dal docente
4	* Prerequisiti biologici: RNA codificanti e non codificanti	materiale didattico fornito dal docente
5	* Prerequisiti di probabilità e statistica per la bioinformatica	materiale didattico fornito dal docente
6	* Data mining e learning per la bioinformatica	materiale didattico fornito dal docente
7	* Linguaggi ed ambienti per la bioinformatica (R, Python)	materiale didattico fornito dal docente
8	* Allineamento pairwise e multiplo	materiale didattico fornito dal docente
9	* Banche dati biologiche generali	materiale didattico fornito dal docente
10	* Banche dati biologiche speciali	materiale didattico fornito dal docente
11	* Strumenti per l'analisi del trascrittoma (Microarray e NGS)	materiale didattico fornito dal docente
12	* Tools per la ricerca e la valutazione di biomarcatori	materiale didattico fornito dal docente
13	* Sequenziamento del DNA e Analisi del microbioma	materiale didattico fornito dal docente
14	* Reti biologiche: introduzione, graph matching e algoritmi di mining	materiale didattico fornito dal docente
15	* Reti biologiche: biomarcatori di rete e analisi di pathway	materiale didattico fornito dal docente
16	* Reti dinamiche e strumenti di allineamento di reti	materiale didattico fornito dal docente
17	* Reti microbiche: analisi e simulazioni	materiale didattico fornito dal docente

\* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

**N.B.** La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

## VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame finale consiste in **una prova scritta**, ed un **colloquio orale** nel quale viene discusso un progetto.

La prova scritta è costituita da esercizi e domande di teoria.

Chi non supera la prova scritta, non può sostenere l'orale. La prova scritta può essere visionata prima delle prove orali.

Il progetto dovrà essere completato entro **60 giorni** dal superamento della prova scritta.

Salvo diversa comunicazione:

- l'esame scritto si svolge alle **ore 9:00**

**Note:**

- È **vietato** l'uso di qualsiasi strumento hardware (calcolatrici, tablet, smartphone, cellulari, auricolari BT etc.), di libri o documenti personali durante gli esami (scritti).
- Per sostenere gli esami è **obbligatorio prenotarsi** utilizzando l'apposito modulo del portale CEA.
- Non sono ammesse prenotazioni tardive tramite email. In mancanza di prenotazione, l'esame non può essere verbalizzato.

**PROVE IN ITINERE**

Non previste.

**PROVE DI FINE CORSO**

Non previste.

**ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI**

Esempi saranno pubblicati sul portale [www.studium.unict.it](http://www.studium.unict.it)

---