# PROGRAMMA DEL CORSO DI FONDAMENTI DI BIOINFORMATICA E DIGITAL HEALTH

## SETTORE SCIENTIFICO

INF/01 (INFO-01/A)

## CFU

6

## OBIETTIVI

/**/
Il corso ha l’obiettivo di fornire le basi teoriche e metodologiche della bioinformatica, con particolare attenzione alla rappresentazione computazionale dei dati biologici e agli algoritmi utilizzati per l’analisi di sequenze, genomi e proteine. Al termine del corso, lo studente sarà in grado di comprendere i principali problemi computazionali della bioinformatica, riconoscere le strategie algoritmiche più appropriate per affrontarli e interpretare il funzionamento di metodi per ricerca di pattern, allineamento di sequenze, genome assembly, clustering, ricostruzione filogenetica e modellazione probabilistica. Il corso introduce inoltre l’impiego di tecniche di machine learning, modelli di Markov nascosti e metodi randomizzati, mettendo in relazione gli aspetti algoritmici con applicazioni bioinformatiche e di Digital Health. Particolare attenzione è dedicata alla capacità di valutare complessità, vantaggi, limiti e ambiti di applicazione dei diversi approcci.

## RISORSE

/**/
Le attività didattiche sono supportate da videolezioni, slide, dispense PDF e materiali di approfondimento associati ai diversi argomenti del corso. Per le tematiche algoritmiche vengono utilizzati esempi, schemi, pseudocodice, rappresentazioni grafiche e casi applicativi relativi a sequenze biologiche, genomi e proteine. Sono inoltre disponibili questionari di autovalutazione finalizzati alla verifica progressiva dell’apprendimento. Ove opportuno, i materiali possono essere integrati con articoli scientifici, risorse bioinformatiche e documentazione tecnica utili ad approfondire algoritmi, strumenti e applicazioni presentati durante il corso. Le risorse proposte hanno l’obiettivo di favorire il collegamento tra principi teorici, progettazione algoritmica e utilizzo dei metodi in problemi reali di bioinformatica e Digital Health.

## DESCRIZIONE

/**/

Il corso introduce i fondamenti computazionali della bioinformatica attraverso un percorso progressivo che parte dalla rappresentazione digitale di DNA, RNA e proteine e arriva ai principali algoritmi utilizzati per l'analisi dei dati biologici. Una prima parte affronta progettazione algoritmica, ricorsione e iterazione, ricerca esaustiva, algoritmi greedy, programmazione dinamica, allineamento globale, locale e multiplo di sequenze, motif finding, predizione genica e principi di machine learning per la bioinformatica. La seconda parte approfondisce metodi e strutture algoritmiche avanzate, tra cui divide et impera, speedup per l'allineamento, grafi per il sequenziamento e genome assembly, spectrum graph, ricerca esatta e approssimata di pattern, hashing, suffix tree, BLAST, clustering, filogenesi, modelli di Markov nascosti, profile HMM, Gibbs sampling, random projections e metodi probabilistici.

## VERIFICA

La verifica dell'apprendimento prevede una prova finale volta ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi e la capacità dello studente di comprendere e applicare i principali concetti e metodi della Bioinformatica e della Digital Health.

La prova finale è svolta secondo le modalità previste dall'Ateneo e verte sui contenuti dell'intero insegnamento. La valutazione tiene conto della correttezza delle conoscenze acquisite, della capacità di collegare i diversi argomenti del corso e della capacità di applicare metodi e concetti bioinformatici a semplici problemi relativi all'analisi di sequenze biologiche, ai grafi e al genome assembly, alla ricerca di pattern, al clustering, alla filogenesi e ai modelli probabilistici.

Nell'ambito delle attività TEL-DI potranno essere proposte prove intermedie, esercitazioni o test finalizzati alla verifica progressiva dell'apprendimento. Tali attività non sostituiscono la prova finale e possono concorrere alla valutazione complessiva mediante una premialità fino a un massimo di 2 punti.

La valutazione finale è espressa in trentesimi. L'esame si considera superato con una votazione minima di 18/30; nei casi di particolare completezza, padronanza dei contenuti e capacità di rielaborazione può essere attribuita la lode.

## AGENDA

/**/
Le date degli appelli d'esame sono disponibili nell'apposita sezione "Informazioni Appelli" della piattaforma. Le attività didattiche interattive (TEL-DI) sono calendarizzate e rese disponibili nella sezione "Class" del corso. Le informazioni relative al ricevimento del docente sono disponibili nella sezione "Ricevimento Online". Eventuali variazioni o ulteriori attività saranno comunicate attraverso gli strumenti ufficiali della piattaforma.