PROGRAMMA DEL CORSO DI BASI DI DATI PER LA BIOINFORMATICA

SETTORE SCIENTIFICO

ING-INF/05 (IINF-05/A)

CFU

9

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze metodologiche e applicative fondamentali per la progettazione, l'interrogazione e la gestione delle basi di dati. Il percorso approfondisce il modello relazionale, SQL, la progettazione concettuale, logica e la gestione delle transazioni; tali conoscenze sono poi declinate nell'ambito dei sistemi informativi sanitari e dei dati bioinformatici, con attenzione a interoperabilità, data governance, sicurezza, privacy e modelli non relazionali.

Obiettivi formativi:

Descrivere e utilizzare i principali modelli di basi di dati, con particolare riferimento al modello relazionale, ai linguaggi di interrogazione e a SQL (Ob. 1); Progettare una base di dati nelle fasi concettuale e logica, e valutare le principali scelte progettuali (Ob. 2); Analizzare i requisiti di gestione dei dati sanitari e bioinformatici e selezionare, motivandole, soluzioni relazionali o NoSQL adeguate, nel rispetto di interoperabilità, qualità, sicurezza, privacy ed etica (Ob. 3).

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Comprendere i principali modelli di dati, con particolare riferimento al modello relazionale, e i linguaggi per definire e interrogare basi di dati (Ob. 1); Conoscere le fasi della progettazione di una base di dati e gli strumenti utili alla sua definizione e gestione (Ob. 2); Comprendere il ruolo dei sistemi informativi sanitari, le esigenze di interoperabilità e le caratteristiche dei dati bioinformatici, inclusi i modelli non relazionali (Ob. 3)
Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Formulare soluzioni operative riguardanti:

L'uso di SQL per definire e interrogare basi di dati relazionali (Ob. 1); La progettazione concettuale, e logica di una base di dati a partire dai requisiti di un dominio applicativo (Ob. 2); L'analisi dei requisiti informativi sanitari e bioinformatici e la selezione di soluzioni relazionali o non relazionali adeguate (Ob. 3).
Autonomia di giudizio

Sviluppare un approccio critico nella valutazione di modelli, linguaggi, architetture e sistemi di basi di dati, considerando i requisiti del dominio applicativo e, per i dati sanitari e bioinformatici, interoperabilità, qualità, sicurezza,

privacy ed etica (Ob. 1-3).

Abilità comunicative

Esporre in modo chiaro e motivato modelli, linguaggi e scelte di progettazione delle basi di dati, anche in relazione a casi d’uso sanitari e bioinformatici, comunicando con interlocutori specialisti e non specialisti (Ob. 1-3).

Capacità di apprendimento

Sviluppare la capacità di approfondire autonomamente tecnologie, standard e metodologie emergenti per la progettazione e la gestione responsabile delle basi di dati, anche nei contesti sanitari e bioinformatici (Ob. 1-3).

VERIFICA

/**/
Il percorso prevede attività di didattica interattiva sincrona, una prova intermedia e una prova finale, che nel loro insieme consentono di valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di applicazione delle stesse, nonché il livello di competenza e l’autonomia di giudizio maturati dalla studentessa e dallo studente.

La partecipazione alle attività di didattica interattiva sincrona consente di maturare una premialità fino a 2 punti sul voto finale, attribuiti in funzione della qualità della partecipazione alle attività e dell’esito delle prove. La prova intermedia si svolge in modalità scritta online e consente alle studentesse e agli studenti di monitorare il proprio apprendimento attraverso momenti di verifica progressiva e consolidamento delle conoscenze. La prova intermedia può prevedere quesiti a risposta multipla e/o esercizi applicativi coerenti con i contenuti dell’insegnamento. La prova finale si svolge in presenza e la valutazione è espressa in trentesimi. La prova si intende superata con un punteggio minimo di 18/30. Al raggiungimento dell’eccellenza in tutti gli elementi di valutazione può essere attribuita la lode. Durante l’esame è consentito l’utilizzo della calcolatrice e di un foglio bianco per eventuali schemi E-R, schemi relazionali, calcoli o bozze di soluzione, mostrando il foglio all’inizio e alla fine dell’esame.

AGENDA

Il programma è articolato in sei nuclei tematici: fondamenti dei sistemi informativi e del modello relazionale; linguaggi per basi di dati e SQL; progettazione concettuale; progettazione logica; sistemi informativi sanitari; bioinformatica e database NoSQL.

Di seguito l’elenco delle 45 videolezioni, comprensivo di casi di studio e di un’intervista a un esperto di settore:

1. Sistemi informativi e basi di dati

2. Il modello relazionale: le relazioni

3. Il modello relazionale: chiavi e vincoli intrarelazionali

4. Il modello relazionale: vincoli interrelazionali

5. Linguaggi per basi di dati e algebra relazionale

6. Algebra relazionale: operatore di join

7. Viste

8. SQL: concetti introduttivi

9. PostgreSQL e pgAdmin

10. SQL: vincoli intrarelazionali e interrelazionali

11. SQL: introduzione alle interrogazioni

12. SQL: interrogazioni in algebra relazionale

13. SQL: interrogazioni con join esplicito

14. Caso di studio: interrogazioni di base con SQL

15. SQL: unione, intersezione e differenza

16. SQL: interrogazioni nidificate

17. SQL: operatori aggregati

18. SQL: operazioni sui dati

19. Caso di studio: interrogazioni avanzate con SQL

20. SQL: transazioni

21. Principi di progettazione: metodologie e modelli per il progetto

22. Modello E-R: proprietà di base

23. Modello E-R: cardinalità

24. Modello E-R: identificatori

25. Modello E-R: gerarchie di generalizzazione

26. Modello E-R: documentazione

27. Progettazione concettuale: analisi dei requisiti

28. Progettazione concettuale: rappresentazione

29. Progettazione concettuale: introduzione ai design pattern

30. Progettazione concettuale: design pattern avanzati

31. Caso di studio: dai requisiti allo schema concettuale

32. Progettazione logica: ridondanze e generalizzazioni

33. Progettazione logica: entità e relationship, identificatori primari

34. Caso di studio: ristrutturazione e traduzione

35. Intervista all’esperto: Ing. Omar Campana

36. Introduzione ai Sistemi Informativi Sanitari

37. Architetture dei Sistemi Informativi Sanitari
38. Interoperabilità e standard nei Sistemi Sanitari
39. Gestione dei dati sanitari e data governance
40. Sicurezza, privacy ed etica dei dati sanitari
41. Introduzione alla bioinformatica e ai dati biologici
42. Caratteristiche e sfide dei dati bioinformatici
43. Limiti dei database relazionali in bioinformatica, database NoSQL
44. Modelli non relazionali per dati bioinformatici
45. Gestione e analisi dei dati bioinformatici.

Didattica Interattiva - I ciclo

21/09/26 - 16:00-17:00 - Relazione matematica e relazione

22/09/26 - 10:00-11:00 - Vincoli di integrità

23/09/26 - 12:00-13:00 - Vincoli di integrità referenziale: violazioni

29/09/26 - 09:00-10:00 - SQL: definizione dei dati

29/09/26 - 10:00-11:00 - PostgreSQL: creazione e popolamento di tabelle

30/09/26 - 11:00-12:00 - Architetture dei Sistemi Informativi Sanitari

05/10/26 - 16:00-17:00 - SQL: interrogazioni di base

06/10/26 - 10:00-11:00 - SQL: esercitazione su interrogazioni di base

12/10/26 - 11:00-12:00 - SQL: interrogazioni avanzate

13/10/26 - 09:00-10:00 - Interoperabilità e Standard nei SIS

14/10/26 - 17:00-18:00 - SQL: esercitazione su interrogazioni avanzate

15/10/26 - 11:00-12:00 - Gestione dei Dati e Data Governance nei SIS

21/10/26 - 10:00-11:00 - Sicurezza, Privacy ed Etica

22/10/26 - 09:00-10:00 - Progettazione di Basi di Dati Relazionali nei SIS

28/10/26 - 11:00-12:00 - SQL per i dati clinici

29/10/26 - 14:00-15:00 - Introduzione alla Bioinformatica

04/11/26 - 11:00-12:00 - Caratteristiche e Sfide dei Dati Bioinformatici

05/11/26 - 09:00-10:00 - Limiti dei DB Relazionali e NoSQL

RISORSE

/**/ Non sono previste propedeuticità formali. Sono tuttavia utili conoscenze di base di informatica, logica e rappresentazione dei dati, nonché familiarità con l'uso del computer, con strumenti software di produttività individuale e con elementi introduttivi di programmazione. Non sono richieste conoscenze pregresse di biologia/bioinformatica.
Testi Consigliati Atzeni, P., Ceri, S., Fraternali, P., Torlone, R. (2023). Basi di dati, VI edizione. McGraw-Hill Education. Capitoli 1–9, 11–13, 19. (Disponibile nella sezione "Biblioteca"), congiuntamente alle dispense dei docenti.

DESCRIZIONE

Attività di Didattica Erogativa (TEL-DE)

Le attività di Didattica Erogativa (TEL-DE) consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 5 videolezioni della durata di circa 30 minuti. A ciascuna lezione sono associati:

una dispensa (PDF) di supporto alla videolezione oppure l'indicazione di capitoli o paragrafi di un e-book di riferimento, scelto dal docente tra quelli liberamente consultabili in piattaforma da studentesse e studenti; un questionario a risposta multipla per l'autoverifica dell'apprendimento.

Attività Didattica Interattiva (TEL-DI)

Le attività di Didattica Interattiva (TEL-DI) consistono, per ciascun CFU, in 2 ore erogate in modalità sincrona su piattaforma Class, svolte dal docente anche con il supporto del tutor disciplinare, e dedicate a una o più tra le seguenti tipologie di attività:

sessioni live su casi di studio in ambito sanitario per approfondire ed esercitarsi nella progettazione di un sistema informativo sanitario; webinar interattivi con sondaggi, domande dal vivo, esercizi guidati; lavori di gruppo e discussioni in tempo reale, anche mediante breakout rooms, per sviluppare strategie di problem solving e capacità di confronto tecnico; laboratori virtuali collettivi in cui il docente guida attività pratiche su Standard di interoperabilità (es: FHIR), e database non relazionali
Si prevede l'organizzazione di almeno due edizioni di didattica interattiva sincrona nel corso dell'anno accademico. Si precisa che il ricevimento di studenti e studentesse, anche per le tesi di laurea, non rientra nel computo della didattica interattiva.

Obbligo di Frequenza

A studentesse e studenti viene richiesto di partecipare ad almeno il 70% dell'attività di didattica erogativa (70% della TEL-DE).

INCLUSIONE

/**/ Si segnala la possibilità di contattare l'Ufficio Inclusione (ufficio.inclusione@unipegaso.it) per ricevere maggiori informazioni sulle opportunità di fruizione della didattica attraverso specifici supporti e strumenti.

POLICY SULL'UTILIZZO DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE E/O GENERATIVA

L’utilizzo di strumenti di IA è consentito come supporto allo studio individuale, all’approfondimento degli argomenti, alla ricerca di esempi, alla revisione linguistica di testi e alla sperimentazione guidata di soluzioni, purché avvenga in modo critico, trasparente e conforme ai principi di integrità accademica.

Non è consentito presentare come proprio un testo, una query, uno schema, una soluzione progettuale o altro materiale generato integralmente o prevalentemente da strumenti di IA senza verifica, rielaborazione personale e adeguata dichiarazione d’uso. Qualora strumenti di IA siano utilizzati per la predisposizione di materiali oggetto di valutazione, lo studente o la studentessa deve indicare: lo strumento utilizzato, i prompt principali o una loro sintesi, la finalità dell’uso, le parti del lavoro interessate e le modalità con cui l’output è stato verificato, corretto e rielaborato. La responsabilità scientifica, tecnica e formale del contenuto resta interamente in capo allo studente o alla studentessa.

L’uso di strumenti di IA non è ammesso nelle prove d’esame e nelle attività valutative individuali.

OBIETTIVI AGENDA 2030 PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

L’insegnamento contribuisce, in modo coerente con i propri contenuti e con il profilo formativo del Corso di Studio, ai seguenti Obiettivi dell’Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile:

Obiettivo 4 – Istruzione di qualità: il corso favorisce l’acquisizione di competenze digitali, metodologiche e progettuali utili all’apprendimento autonomo, all’analisi dei dati e all’uso consapevole delle tecnologie informatiche. Obiettivo 9 – Imprese, innovazione e infrastrutture: la progettazione e la gestione di basi di dati supportano la realizzazione di sistemi informativi affidabili, infrastrutture digitali e processi innovativi basati sui dati.

RECAPITI DOCENTI

/**/
francesca.righetti@unipegaso.it

luigi.gallo@unipegaso.it