

CORSO DI STUDIO: *CdLM in Biotecnologie Innovative per la Salute CURRICULUM ONE HEALTH*

ANNO ACCADEMICO: 2025-2026

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: *C. I. di Epidemiologia e Big Data - 12 CFU*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>II anno</i>
Periodo di erogazione	<i>I Semestre (10/2025 -01/2026)</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>12</i>
SSD	<i>MVET-03/B – Parassitologia e Malattie Parassitarie degli Animali e dell’Uomo ; ING-INF/05 ora IINF-05/A - Sistemi Di Elaborazione Delle Informazioni</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>Indicata dal Regolamento Didattico di Ateneo</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Musella Vincenzo (6 CFU)</i>
Indirizzo mail	<i>musella@unicz.it</i>
Telefono	<i>0961-3695818</i>
Sede	<i>Edificio delle Bioscienze, Liv. 6 - Stanza n. 2</i>
Sede virtuale	
Ricevimento	<i>Martedì e Giovedì 10:00-12:00, previa richiesta tramite e-mail</i>



Docente	
Nome e cognome	Barillaro Luca (6 CFU)
Indirizzo mail	luca.barillaro@unicz.it
Telefono	
Sede	Corpo F, Liv. 4 – Laboratorio di bioinformatica
Sede virtuale	
Ricevimento	Da concordare tramite e-mail

Organizzazione della didattica			
Ore			
<i>Totali</i>	<i>Didattica frontale</i>	<i>Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)</i>	<i>Studio individuale</i>
300	96		204
CFU/ETCS			
12			

Obiettivi formativi	EPIDEMIOLOGIA <i>Il corso offre una comprensione dettagliata dell'epidemiologia delle malattie zoonotiche, concentrandosi sui modelli di diffusione, sui fattori che contribuiscono al rischio e sulle strategie efficaci per la prevenzione e il controllo di tali malattie. Gli studenti svilupperanno le abilità necessarie per esaminare e interpretare dati epidemiologici complessi, applicando al contempo approcci interdisciplinari che si allineano con il concetto di One Health. Questo approccio integrato mira a migliorare la salute umana,</i>
----------------------------	---



	<i>animale e ambientale attraverso una collaborazione sinergica tra diverse discipline scientifiche.</i> BIG DATA <i>Lo studente a fine corso saprà impostare un esperimento in silico di analisi di dati proteomici, genomici, trascrittomici, etc., discernendo, in modalità problem solving, il giusto approccio a seconda del problema e del contesto. Come side-effects si auspica che lo studente possa realizzare delle pipeline di analisi autonome a partire dalle competenze acquisite.</i>
Prerequisiti	<i>Nessun prerequisito specifico oltre a quelli richiesti per l'accesso al corso di laurea</i>

Metodi didattici	Epidemiologia <i>Saranno impiegate diverse metodologie didattiche per garantire un apprendimento efficace e completo. Le lezioni teoriche saranno strutturate in modo coinvolgente per stimolare la partecipazione attiva degli studenti. Verranno svolte esercitazioni pratiche finalizzate all'analisi di dataset epidemiologici e alla risoluzione di casi studio reali. Inoltre, saranno utilizzate simulazioni di scenari epidemiologici complesse per preparare gli studenti ad affrontare situazioni critiche. Infine, si terranno discussioni approfondite per analizzare le politiche sanitarie e valutare le strategie di intervento più efficaci.</i> Big Data <i>Il corso sarà organizzato in Lezioni frontali, simulazione casi, problem solving, esercitazioni</i>
-------------------------	--



Risultati di apprendimento previsti - <u>Epidemiologia</u>	<i>DD1 (Conoscenza e comprensione): Acquisizione di competenze teoriche approfondite sull'epidemiologia delle zoonosi, con particolare attenzione ai meccanismi biologici, ecologici e ambientali coinvolti nella trasmissione delle malattie tra animali e esseri umani.</i>
Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=	<i>Comprensione dettagliata dei diversi modelli di trasmissione delle zoonosi, incluse le dinamiche delle malattie emergenti e riemergenti, e analisi dell'impatto che tali patologie possono avere sulla salute pubblica a livello locale, nazionale e globale.</i>
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	<i>DD2 (Conoscenza applicata): Sviluppo della capacità di raccogliere, analizzare e interpretare dati epidemiologici complessi relativi alle zoonosi, applicando metodi statistici avanzati e tecniche di sorveglianza epidemiologica.</i>
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<i>Utilizzo efficace di strumenti tecnologici per la modellizzazione dei rischi zoonotici, al fine di prevedere scenari di diffusione delle malattie e supportare la pianificazione di interventi preventivi e di risposta rapida.</i>
DD3-5 Competenze trasversali	<i>DD3 (Autonomia di giudizio): Capacità di condurre una valutazione critica e indipendente di dati e fonti epidemiologiche, distinguendo tra informazioni affidabili e potenzialmente fuorvianti.</i>
	<i>Proposizione e sviluppo di soluzioni innovative per la prevenzione e gestione delle zoonosi, basandosi su evidenze scientifiche e considerando le implicazioni etiche, economiche e sociali.</i>
	<i>DD4 (Abilità comunicative): Redazione di report scientifici chiari e ben strutturati, che illustrano i risultati delle analisi epidemiologiche in modo comprensibile sia per esperti del settore che per un pubblico non specializzato.</i>
	<i>Abilità nella presentazione efficace dei risultati a diversi stakeholder, inclusi decisori politici, professionisti della salute, comunità scientifica e pubblico generale, utilizzando tecniche di comunicazione visiva e orale appropriate.</i>
	<i>DD5 (Capacità di apprendimento): Impegno nell'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze sulle metodologie epidemiologiche, partecipando a corsi di formazione, seminari e workshop specialistici. Approfondimento delle politiche e delle strategie One Health, promuovendo un approccio integrato alla salute che tenga conto dell'interconnessione tra salute umana, animale e ambientale.</i>



Risultati di apprendimento previsti – <u>Big Data</u> Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD= DD1 Conoscenza e capacità di comprensione DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate DD3-5 Competenze trasversali	DD1. Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente acquisirà una solida conoscenza teorica e pratica degli strumenti informatici e statistici per l'analisi di dati biologici ad alta dimensione (genomici, trascrittomici, proteomici). Sarà in grado di comprendere i principi fondamentali dell'architettura dei calcolatori, degli algoritmi, della probabilità e statistica, nonché delle strutture dei database biologici. Verranno appresi i fondamenti della bioinformatica strutturale e delle tecniche computazionali per l'allineamento e l'analisi delle sequenze. DD2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate Il corso fornirà agli studenti la capacità di applicare concretamente le conoscenze acquisite per progettare ed eseguire esperimenti in silico, adottando strategie di problem solving. Gli studenti saranno in grado di progettare pipeline autonome di analisi, interrogare banche dati biologiche, condurre ricerche per similarità e costruire modelli filogenetici e strutturali attraverso software specifici. Le attività pratiche e le esercitazioni consolidate durante il corso favoriranno l'integrazione tra teoria e applicazione. DD3. Autonomia di giudizio Lo studente svilupperà autonomia nel valutare criticamente la qualità e l'adeguatezza dei dati e dei metodi utilizzati per analizzarli. Sarà in grado di discernere, in base al problema e al contesto biologico, l'approccio computazionale più appropriato. Acquisirà inoltre competenze nella selezione delle fonti, nella validazione dei risultati ottenuti e nella progettazione di esperimenti computazionali significativi. DD4. Abilità comunicative Al termine del corso, lo studente sarà in grado di presentare, anche in forma scritta e attraverso strumenti digitali, i risultati delle analisi bioinformatiche condotte, utilizzando una terminologia appropriata e formalismi tecnici corretti. Saprà comunicare efficacemente con interlocutori specialisti (biologi, bioinformatici, informatici) e non specialisti, illustrando le metodologie adottate e i risultati ottenuti. DD5. Capacità di apprendimento Lo studente svilupperà capacità autonome di apprendimento, fondamentali per l'aggiornamento continuo in un settore in rapida evoluzione. Il corso fornisce strumenti concettuali e metodologici per affrontare in modo indipendente nuove problematiche bioinformatiche, padroneggiando software, algoritmi e risorse online, e ponendo le basi per attività di ricerca o sviluppo professionale in ambito accademico e industriale.
--	--



**Contenuti di
insegnamento
(Programma
EPIDEMIOLOGIA)**

Introduzione all'Epidemiologia e alle Zoonosi: Definizione, Classificazione e Impatto sulla Salute Pubblica e sugli Ecosistemi.

Agenti Patogeni e Modalità di Trasmissione: Studio Avanzato dei Principali Patogeni Zoonotici e delle Loro Dinamiche di Trasmissione.

Fattori di Rischio e Determinanti Epidemiologici: Analisi Critica dei Fattori Ambientali, Climatici, Socio-Economici e Comportamentali.

Tecniche di Sorveglianza Epidemiologica: Sistemi Avanzati di Monitoraggio delle Zoonosi, Metodi di Raccolta Dati e Analisi Predittiva con l'Uso dei Big Data.

Prevenzione e Strategie di Controllo: Approcci Multidisciplinari per la Mitigazione delle Zoonosi, Includendo Politiche di Sanità Pubblica, Strategie e Gestione dei Patogeni.

Politiche Sanitarie Internazionali e One Health: Ruolo delle Organizzazioni Sanitarie Globali, Strategie di Intervento Basate su Approcci Interdisciplinari.

Studi di Caso e Simulazioni Epidemiologiche: Analisi di Epidemie Reali, Utilizzo di Software di Modellizzazione Epidemiologica per Prevedere Scenari Futuri.

Etica e Comunicazione del Rischio: Strategie Efficaci per la Divulgazione Scientifica, Comunicazione del Rischio a Stakeholder e Popolazione Generale.



Contenuti di insegnamento (Programma <u>BIG DATA</u>)	1) Elementi di Informatica e statistica essenziale (8 ore): a) Elementi di architettura dei calcolatori, hardware, software di base e software applicativo (anche reti e cloud) b) Algoritmi; potenza di calcolo e efficienza degli algoritmi c) Elementi di probabilità e statistica (Media, Mediana, Probabilità a priori e a posteriori, Teorema di Bayes, Verosimiglianza) 2) Organizzazione e gestione dei dati (8 ore): a) Data base e DBMS: (Struttura dei DB, DB relazionali, progettazione e inserimento dati, metodologie di accesso e interrogazione) b) Banche dati genomiche e proteomiche i) GenBank - ENA – DDBJ ((INSDC)): formato entry file, inserimento sequenze, ricerca sequenze ii) Genome browsers: ENSEMBL, UCSC iii) UniprotKB (Swiss-Prot, TrEMBL) iv) Esercitazioni: accesso e ricerca incrociata di sequenze e dati 3) L'analisi dei dati (20 ore): a) Confronto di sequenze (10 ore) a) Allineamento (locale o globale): definizioni; allineamento ottimo, punteggi di allineamento, Matrici di sostituzione b) Algoritmi di allineamento: programmazione dinamica, algoritmi euristici (BLAST, FASTA) c) Esercitazioni: ricerche per similarità in banche dati 4) b) Filogenie e predizioni di patterns (10 ore) i) Allineamenti multipli ii) Costruzione di profili e predizione di patterns iii) Metodi di costruzione di alberi filogenetici iv) Esercitazioni: ricerche in banche dati di profili e patterns, allineamenti multipli 5) La bioinformatica strutturale (12 ore): a) Predizione di strutture secondarie i) Metodi statistico-probabilistici (Chou e Fasman, GOR) ii) Metodi basati su intelligenza artificiale (reti neurali, HMM) b) Predizione di strutture terziarie i) Approcci template-based ii) Approcci template-free c) Interazioni proteina-ligandi: i) Docking ii) Computer-assisted drug design
Testi di riferimento	- Applicazioni di epidemiologia per la sanità pubblica. Fabrizio Faggiano, Francesco Donato, Fabio Barbone. Centro Scientifico Editore, 2006. - Understanding Bioinformatics, 1 by Marketa Zvelebil



	<i>Pascarella Paiardini, Bioinformatica, Zanichelli</i> <u><i>Ulteriori letture consigliate per approfondimento</i></u> <i>Siti web delle società di bioinformatica.</i>
Note ai testi di riferimento	<i>Materiale aggiuntivo fornito dal docente: articoli scientifici, mini-dispense</i>
Materiali didattici	<i>Disponibili su piattaforma di Ateneo o altro supporto digitale</i> <i>Saranno fornite agli studenti le slide del corso sulla piattaforma di e learning.</i>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<i>Le prove scritte, composte da prove in itinere con analisi critica di casi studio e un esame finale scritto di 15 domande a risposta multipla (2 punti ciascuna) con una durata di 30 minuti, sono progettate per verificare le opportune conoscenze necessarie per affrontare la prova orale. Questa verifica è essenziale per assicurarsi che gli studenti abbiano acquisito le competenze analitiche, di sintesi e di applicazione pratica richieste per la valutazione orale.</i>
Criteri di valutazione	Voto: 18-20: <i>Rappresenta il livello minimo di conoscenza e comprensione, con diverse imperfezioni. Le capacità di analisi e sintesi sono appena sufficienti per soddisfare i requisiti base.</i> 21-23: <i>Indica una conoscenza routinaria, dove l'analisi e la sintesi sono eseguite in modo corretto, senza errori significativi.</i> 24-26: <i>Segna una buona conoscenza, accompagnata da capacità di analisi e sintesi che sono più che adeguate.</i> 27-29: <i>Indica una conoscenza più che buona, con notevoli capacità di analisi che dimostrano un livello elevato di comprensione e valutazione.</i> 30-30L: <i>Rappresenta una conoscenza ottima, con notevoli capacità di sintesi che evidenziano un'eccellente capacità di integrare e presentare le informazioni in modo chiaro ed efficace.</i>



<i>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</i>	<i>Voto espresso in trentesimi. Esame superato con punteggio minimo di 18/30.</i> <i>Possibilità di assegnazione della lode per eccellenza nelle capacità analitiche, critiche e di sintesi.</i>
<i>Altro</i>	

