

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN

Biotechnologie Molecolari per la Medicina Personalizzata (BioMolMP)

A.A. 2024/2025

C.I. di Applicazioni di machine learning nella diagnostica medica (9 CFU)

– Il anno I semestre

Modulo di Scienze tecniche di medicina di laboratorio (4 CFU – SSD

MED/46 – Scienze tecniche di medicina di laboratorio)

Prof.ssa Natalia Malara (Presidente di Commissione)

Docente: Natalia Malara

e-mail: nataliamalara@unicz.it

Telefono: 09613694341

Orario ricevimento: giovedì 15-17 (edificio Bioscienze livello 4 stanza 14)

Modulo di Scienze tecniche mediche applicate (5 CFU – SSD MED/50 –

Scienze tecniche mediche applicate)

Docente: Alessia Sarica (3 CFU)

e-mail: sarica@unicz.it

Telefono: 09613695922

Orario ricevimento: Lunedì 9-13 (previo appuntamento)

Docente: Fabiana Novellino (1 CFU)

e-mail: f.novellino@unicz.it

Telefono: 09613695917

Orario ricevimento: Lunedì 9-13 (previo appuntamento)

Docente: Vera Gramigna (1 CFU)

e-mail: gramigna@unicz.it

Telefono: 09613695962

Orario ricevimento: Mercoledì 9-13 (previo appuntamento)

Descrizione del corso integrato:

Il corso si prefigge di fornire allo studente le conoscenze necessarie sulle principali tecniche di analisi di intelligenza artificiale utilizzabili e sulla loro



appropriatezza e applicazione nella interpretazione dei dati di laboratorio utili nella diagnostica medica.

Obiettivi del corso e risultati di apprendimento attesi: lo studente dovrà acquisire nozioni sulle tecniche e metodologie AI utilizzate nella medicina di precisione, sulla loro scelta alla luce di vantaggi e svantaggi in relazione al quesito diagnostico e/o prognostico. Dovrà inoltre imparare a comprendere ed utilizzare il lessico specifico in maniera corretta e consapevole.

PROGRAMMI E TESTI CONSIGLIATI DEI SINGOLI MODULI DEL CORSO

Programma del Modulo di Scienze Tecniche di medicina di laboratorio

La medicina di laboratorio nella medicina di precisione

-Cenni di metodologie di laboratorio utili nella medicina di precisione:

Microscopia: ottica ed a fluorescenza. Tecniche elettroforetiche. Tecniche Immunometriche.

Chemiluminescenza. Spettrofotometria. Tecniche di colture primarie. Citometria e

Citofluorimetria. PCR, Real Time PCR, RT-PCR, PCR in situ. Valutazione dell'errore pre

analitico e analitico. Definizione e analisi di sensibilità e specificità. Definizione di

biomarcatori diagnostici. Valore predittivo. Test di screening e test diagnostici. Test riflessi.

Variabilità biologica. Variabilità intrapaziente e interpaziente. Valori di riferimento.

Controllo di qualità. Validazione clinica

-Metodi di laboratorio e applicazioni AI

- Applicazioni di AI e ML nella diagnosi delle malattie del metabolismo
- Applicazioni di AI e ML nella diagnosi malattie infettive e autoimmuni
- Applicazioni di AI e ML nella diagnostica tumorale e la valutazione della malattia minima residua
- Applicazioni di AI e ML nella diagnostica cardiologia
- Applicazioni di AI e ML nella medicina di emergenza
- AI e ML in Digital Patholgy
- AI e ML nei Lab-on-chip e Homecare surveillance

Programma del Modulo di Scienze tecniche mediche applicate

Scienza dei Dati e modelli di Machine Learning con Applicazioni in Orange (Dott.ssa Sarica)



- Exploratory Data Analysis (EDA): analisi statistica descrittiva e tipologie di plot per la rappresentazione grafica di dati.
- Tecniche di unsupervised learning: algoritmi di clustering per la stratificazione di pazienti e metriche di valutazione del clustering.
- Tecniche di supervised learning: modelli predittivi (Naïve Bayes, SVM, Random Forest e Reti neurali) per la diagnosi automatica dei pazienti e valutazione delle loro performance.

Applicazioni di AI e ML alla diagnostica delle malattie del sistema nervoso (Dott.ssa Novellino)

- Principali ambiti clinici di applicazione con particolare riferimento alle patologie degenerative del sistema nervoso.
- Tipologie di dati che è possibile acquisire: variabili cliniche, neurofisiologiche e bioimmagini (RMN, PET, scintigrafia).
- Individuazione del quesito clinico e dei parametri di interesse.
- Applicazioni di AI e ML per la diagnosi, la predizione e la stratificazione clinica dei pazienti nella medicina di precisione

Applicazioni di AI e ML nei disordini del movimento (Dott.ssa Gramigna)

- Introduzione all'analisi del cammino in una popolazione sana e in pazienti con patologie neurodegenerative.
- Devices tecnologici per l'analisi della postura e del movimento in clinica.
- Analisi dei parametri cinematici spazio-temporali che caratterizzano il processo di deambulazione.
- Principali algoritmi di intelligenza artificiale per l'analisi del cammino e per l'identificazione di patologie che causano alterazioni della deambulazione.

Libri di testo consigliati:

- Mauro Maccarrone. Metodologie biochimiche e biomolecolari. Zanichelli 2019.
- F. Amaldi et al. Tecniche e metodi per la biologia molecolare. Casa editrice Ambrosiana 2021.
- La Medicina di Laboratorio nell' Emergenza : (a cura di): Gandolfo GM, Amoroso A, Temperilli F, Borrelli V Conti L, Criniti A, Malara N. Editore Delfino 2020.
- Scienza ed Ingegneria dei Dati – Un Percorso di Apprendimento in Italiano. Di Mario A.B. Capurso



– Volume 1: Aspetti Metodologici, Acquisizione Dati, Gestione e Pulizia, Analisi e Visualizzazione con Applicazioni in Orange.

– Volume 2: Exploratory Data Analysis, Metriche, Modelli Con Applicazioni Nell'ambiente Python-Based Orange.

• I sistemi di intelligenza artificiale come strumento di supporto alla diagnostica, a cura di Consiglio Superiore di Sanità - Sezione V, Anno 2021

https://www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6_2_2_1.jsp?lingua=italiano&iid=3218 .

Stima dell'impegno orario richiesto per lo studio individuale del programma del Corso

Si ritiene che siano necessarie circa 72 ore per lo studio individuale degli argomenti previsti dal programma del Corso.

Metodi di insegnamento utilizzati

Lezioni frontali mediante utilizzo di presentazioni in formato Power Point, discussione delle tecniche di machine learning applicate su esempi clinico laboratoristici relativi alla medicina di precisione

Attività di supporto: tutoraggio, ove previsto. Riunione tramite google-meet per chiarimenti su specifici argomenti del programma, su richiesta degli studenti

Modalità di frequenza: Regolamento Didattico d'Ateneo

Modalità di accertamento

Le modalità generali sono indicate nel regolamento didattico di Ateneo all'art.22 consultabile al link

http://www.unicz.it/pdf/regolamento_didattico_ateneo_dr681.pdf

Durante il corso saranno svolti due esoneri in itinere:

1° Forma scritta (test a risposta multipla e risposta aperta) (31 ottobre);

2° Presentazione power point di un progetto a gruppi da svolgere tramite software Orange (27/28 novembre).



L'esame finale sarà svolto in forma orale.

I criteri in base ai quali sarà giudicato lo studente sono schematizzati nella seguente griglia.

	Conoscenza e comprensione argomento	Capacità di analisi e sintesi	Utilizzo di referenze
Non idoneo	Importanti carenze. Significative inaccuratezze	Irrilevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi	Completamente inappropriato
18-20	A livello soglia. Imperfezioni evidenti	Capacità appena sufficienti	Appena appropriato
21-23	Conoscenza routinaria	E' in grado di analisi e sintesi corrette. Argomenta in modo logico e coerente	Utilizza le referenze standard
24-26	Conoscenza buona	Ha capacità di a. e s. buone gli argomenti sono espressi coerentemente	Utilizza le referenze standard

