METODI STATISTICI PER LA BIOINGEGNERIA (B)

# PARTE 0: INTRODUZIONE AL CORSO

A.A. 2024-2025

Prof. Martina Vettoretti

# I DOCENTI DEL CORSO - TEORIA

**Martina Vettoretti**

Ricercatrice tenure-track in bioingegneria presso il DEI.

Principali interessi di ricerca:

- Tecniche di intelligenza artificiale, in particolare machine learning, per l'analisi dei big data in medicina.
- Sistemi di supporto alla decisione clinica per la prevenzione, diagnosi e trattamento di malattie croniche.
- Algoritmi di signal processing applicati a sensori per il monitoraggio in continua del glucosio.
- Modelli di simulazione per lo svolgimento di trial in silico.

Contatto: martina.vettoretti@unipd.it

Ricevimento su appuntamento da concordare via email.

Ufficio: stanza 310, terzo piano, edificio DEI/A.

# I DOCENTI DEL CORSO - LABORATORI

**Enrico Longato**

Ricercatore a tempo determinato di tipo A in bioingegneria presso il DEI.

Principali interessi di ricerca:

- Intelligenza artificiale in medicina.
- Modelli predittivi per le malattie croniche non trasmissibili.
- Algoritmi per l'integrazione dei dati longitudinali nei modelli predittivi.
- Conduzione di studi retrospettivi osservazionali sull'efficacia dei farmaci.

Contatto: enrico.longato@unipd.it

Ricevimento su appuntamento da concordare via email.

Ufficio: stanza 117, primo piano, edificio DEI/A.

# OBIETTIVO DEL CORSO

- Fornire al futuro bioingegnere le conoscenze di base sui principali metodi statistici per l'analisi di dati sperimentali.
- In particolare, in questo corso impareremo come:
  - rappresentare le caratteristiche principali di un insieme di dati;
  - determinare se due o più insiemi di dati sono significativamente diversi in alcune loro caratteristiche;
  - determinare se esiste una relazione tra due o più variabili osservate. E' possibile spiegare i valori di una variabile conoscendo i valori di altre variabili?
  - individuare sottogruppi di dati con caratteristiche simili tra loro;
  - ricavare una rappresentazione compatta di un insieme di dati, riducendone la dimensione.

# ORGANIZZAZIONE DEL CORSO

- Parte teorica: 24 lezioni frontali
  - Giovedì 12:30-14:30, aula Ae.
  - Venerdì 12:30-14:30, aula Ke.

- Parte pratica: 12 laboratori in aula informatica
  - Lunedì 16:30-18:30, aule Te, Ue, Ie.
  - Solo per lunedì 7 ottobre l'aula Ie probabilmente non sarà disponibile e useremo al suo posto l'aula Da.

- Linguaggio di programmazione utilizzato: Matlab.

# PROGRAMMA DEL CORSO

- Introduzione a Matlab
- Statistica descrittiva
- Ripasso di probabilità e variabili aleatorie
- Test statistici per la verifica di ipotesi
- Regressione lineare e logistica
- Analisi di sopravvivenza
- Metodi di clustering
- Analisi delle componenti principali
- Analisi delle componenti indipendenti
- Metodi di campionamento

# MODALITA' D'ESAME

Esame scritto composto da 3 parti:

- Parte 1 (durata 20 minuti)
  - 10 domande a risposta multipla (1 sola risposta giusta) da svolgere con Moodle Esami
  - 1 punto per ogni risposta giusta, -0.33 per ogni errore, 0 per ogni risposta non data
  - Punteggio massimo: 10 punti
  - Sbarramento: si passa alla parte 2 se si prendono almeno 4.5 punti nella parte 1
- Parte 2 (durata 20 minuti)
  - 2 domande aperte
  - 6 punti per ogni domanda
  - Punteggio massimo: 12 punti
- Parte 3 (durata 60 minuti)
  - 4 esercizi Matlab da svolgere al calcolatore
  - 3 punti per ogni esercizio
  - Punteggio massimo: 12 punti
- Voto finale: somma dei punteggi ottenuti nella parte 1, 2 e 3 (max 34).

# APPELLI D'ESAME

- Primo appello: 24 gennaio 2025
  - 1° turno alle ore 13:00
  - 2° turno alle ore 15:30
- Secondo appello: 14 febbraio 2025
  - 1° turno alle ore 13:00
  - 2° turno alle ore 15:30
- Terzo appello: 9 luglio 2025
  - Unico turno alle ore 14:00
- Quarto appello: 17 settembre 2025
  - Unico turno alle ore 10:00

Tutti gli appelli si svolgeranno nelle aule Ue, Te, Ie e Da.

# PAGINA STEM DEL CORSO

- Iscriversi alla pagina STEM del corso disponibile a questo link:

  https://stem.elearning.unipd.it/course/view.php?id=9674

- L'iscrizione è libera, non è richiesta chiave di accesso.
- Tutto il materiale presentato a lezione sarà pubblicato nella pagina STEM.

# LIBRI DI TESTO CONSIGLIATI

- Sheldon M. Ross, “Probabilità e Statistica per l’Ingegneria e le Scienze”, quarta edizione, Maggioli Editore, luglio 2023.
  - Disponibile solo in formato cartaceo.

- Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, “The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction”, seconda edizione, Springer, 2009.
  - Disponibile online: https://hastie.su.domains/ElemStatLearn/printings/ESLII_print12_toc.pdf

# CORSI BASE DI MATLAB ONLINE

- Corso base rapido (2 ore):
  https://matlabacademy.mathworks.com/details/matlab-onramp/gettingstarted

- Corso base (16 ore):
  https://matlabacademy.mathworks.com/it/details/matlab-fundamentals/mlbe