



METODI STATISTICI PER LA BIOINGEGNERIA (B)

PARTE 0: INTRODUZIONE AL CORSO

A.A. 2025-2026

Prof. Martina Vettoretti



Martina Vettoretti

Ricercatrice tenure-track in bioingegneria presso il DEI.

Principali interessi di ricerca:

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

Contatto: martina.vettoretti@unipd.it

Ricevimento su appuntamento da concordare via email.

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

Enrico Longato

Ricercatore tenure-track in bioingegneria presso il DiSCOG (Dipartimento di Scienze Chirurgiche Oncologiche e Gastroenterologiche).

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**
 - Martedì 14:30-16:30, aula Ae.
 - Giovedì 12:30-14:30, aula Ae.

- **Parte pratica: 12 laboratori in aula informatica**
 - Mercoledì 10:30-12:30, aule Te, Ue, Ie.

- **Linguaggio di programmazione utilizzato: Matlab.**



PROGRAMMA DEL CORSO



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



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 30 minuti)**
 - 2 domande aperte
 - Punteggio massimo: 11 punti
- **Parte 3 (durata 60 minuti)**
 - 4 esercizi Matlab da svolgere al calcolatore
 - Punteggio massimo: 11 punti
- **Voto finale: somma dei punteggi ottenuti nella parte 1, 2 e 3 (max 32/30).**



APPELLI D'ESAME



- **Primo appello: 22 gennaio 2025**
 - 1° turno alle ore 13:00
 - 2° turno alle ore 15:30
- **Secondo appello: 10 febbraio 2025**
 - 1° turno alle ore 13:00
 - 2° turno alle ore 15:30
- **Terzo appello: data da definire**
- **Quarto appello: data da definire**

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



PAGINA STEM DEL CORSO



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

<https://stem.elearning.unipd.it/course/view.php?id=13945>

- 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.
 - Copia PDF gratuita scaricabile da: <https://hastie.su.domains/ElemStatLearn/>



➤ Dispensa disponibile nella pagina del corso

➤ Corsi online:

■ Corso base rapido (2 ore):

<https://matlabacademy.mathworks.com/details/matlab-onramp/gettingstarted>

■ Corsi per le competenze di base (5 ore):

<https://matlabacademy.mathworks.com/it/details/core-matlab-skills/lpmlcms>



COME OTTENERE MATLAB?



MATLAB richiede l'acquisto di licenza.

L'Università di Padova mette a disposizione una licenza per tutti gli studenti.

Istruzioni su come reperire il numero della licenza studenti e scaricare Matlab si trovano al link:

<https://it.mathworks.com/academia/tah-portal/universita-degli-studi-di-padova-31194939.html>

Nota: Viene chiesto di creare un account MathWorks utilizzando l'email con dominio studenti.unipd.it.



TOOLBOX



- Nella sua versione base, Matlab ci offre tantissime funzioni built-in che possono esserci utili.
- Ci sono inoltre molti toolbox che possono essere scaricati ed installati per estendere le funzionalità di Matlab.
- Toolbox che useremo in questo corso sono (installazione raccomandata):
 - Statistics and Machine Learning Toolbox
 - Signal Processing Toolbox
 - Econometrics Toolbox
 - Optimization Toolbox
 - Curve Fitting Toolbox
 - Global Optimization Toolbox



ACCOUNT DEI



- L'account DEI è necessario per utilizzare i computer delle aule informatiche in cui svolgerete i laboratori.
- Istruzioni per richiedere l'account DEI reperibili qui (sezione studenti):
<https://www.dei.unipd.it/account>
- Per i primi laboratori chi è sprovvisto di account DEI potrà utilizzare un account temporaneo che verrà comunicato dal docente.
- L'account DEI servirà anche per lo svolgimento della prova d'esame.



ISCRIZIONE AI LABORATORI



Per organizzare la suddivisione degli studenti nelle aule informatiche disponibili, chi intende frequentare i laboratori deve iscriversi alla lista presente nella pagina STEM del corso **entro le ore 20:00 del 30 settembre 2025.**