

Statistica Applicata (7 CFU)

Coordinatore: Marcello Fidaleo

Altri docenti: Ines Delfino, Luca Secondi, Roberto Moschetti

Obiettivi: Il corso è finalizzato a fornire le basi teoriche e applicative relative all'analisi statistica dei dati ed alla progettazione ed all'analisi degli esperimenti. La formazione è organizzata in moduli.

Programma:

	Modulo	Docente
1.	La rilevazione dei fenomeni statistici. Distribuzione di un carattere e rappresentazione grafica. <i>Sintesi della distribuzione di un carattere: indici di posizione, variabilità e forma.</i> Box-plot e dot-plot. Analisi dell'associazione tra due caratteri: dipendenza, indipendenza, interdipendenza. Misura dell'associazione per caratteri qualitativi e quantitativi. <i>Probabilità:</i> esperimento casuale ed eventi. Approccio classico, frequentista e soggettivo alla probabilità. Impostazione assiomatica della probabilità. Probabilità condizionata. Teorema di Bayes e cenni all'inferenza nell'approccio bayesiano. Variabili aleatorie (VA) continue e discrete. Funzioni massa di probabilità, densità di probabilità e di probabilità cumulata. Studio di diverse VA (normale e normale standard, chi quadrato, t di student e F di Fisher; Bernoulli, Binomiale).	L. Secondi
2.	<i>Introduzione al campionamento e distribuzioni campionarie.</i> Popolazione e parametri della popolazione. Le indagini campionarie. Statistiche e distribuzioni campionarie. Le principali tecniche di campionamento probabilistico e non probabilistico.	L. Secondi
3.	Intervallo di confidenza per la media e per la proporzione. Teoria del test d'ipotesi. Test d'ipotesi per medie e proporzioni. Errori associati ai test d'ipotesi: errore di prima specie e di seconda specie. Significatività e potenza di un test d'ipotesi. Introduzione al software Minitab.	M. Fidaleo
4.	Progettazione degli esperimenti e nomenclatura. Piano completamente casualizzato (CRD, Completely Randomized Design). Modello a media singola e a medie separate per il CRD. Analisi della varianza (ANOVA) per il CRD. Test F per il CRD. Verifica delle ipotesi alla base dell'ANOVA: analisi dei residui. Trasformazione delle risposte. Determinazione della dimensione campionaria e potenza per il CRD. Introduzione alla inferenza simultanea: errore di I specie per paragone e per esperimento. Inferenza simultanea: metodo di Bonferroni e di Scheffé. Metodi per i confronti a coppie (LSD, Least Significant Difference; HSD, Honest Significant Difference; ecc.), confronto con controllo e confronto con migliore. Introduzione agli esperimenti fattoriali.	M. Fidaleo
5.	Introduzione all'analisi di regressione lineare semplice. Introduzione ai metodi di analisi multivariata. Analisi di regressione lineare multipla. Analisi in componenti principali (PCA, Principal Component Analysis). Analisi dei gruppi (CA, Cluster Analysis).	I. Delfino
6.	Cenni di teoria dell'errore della misura. Procedimento di misura. Caratteristiche strumenti di misura. Intervallo di confidenza. Errori di lettura, errori sistematici, errori casuali. Confronto tra misure sperimentali e con valori attesi. Discrepanza. Grafici di misure sperimentali. Propagazione errori. Metodi di regressione e test di ipotesi ed errori sperimentali.	I. Delfino
7.	Introduzione al software statistico R ed all'interfaccia R Studio. Funzioni di base di R: import/export dati, installazione di pacchetti per espandere le funzionalità di R-base, creazione di nuove funzioni. Comandi di R relativi agli argomenti trattati negli altri moduli. Introduzione a piattaforme agnostiche di programmazione (es. Jupyter).	R. Moschetti

Modalità didattica: lezioni frontali , esercitazioni numeriche e con il software.

Periodo: Come indicato in ORARIO

Modalità di superamento dell'esame:

Elaborato scritto.