

CORSO INTEGRATO STATISTICA E INFORMATICA MEDICA

Moduli: Statistica Medica MED/01
Informatica INF/01

CFU: 5 - II Anno - I Semestre

Insegnamento del Corso di Studio in Medicina e Chirurgia - LM a Ciclo Unico - A.A. 2023/2024

Titolo insegnamento in inglese: *Medical Statistics and Informatics*

Coordinatore C.I.: *Dario Bruzzese*

081-7464649

email:dario.bruzzese@unina.it

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

ELENCO CORPO DOCENTI DEL C.I.

Cognome Nome	qualifica	disciplina	tel.	orario ric. e sede	E-mail
Bruzzese Dario	PA	Statistica Medica	4649	Mar. 15:00-17:00	dario.bruzzese@unina.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente dovrà essere in grado di porsi e porre domande significative che gli permettano di analizzare e comprendere gli aspetti metodologici di uno studio statistico, usare le sue abilità critiche per rigettare credenze ingiustificate non suffragate da prove e dati, leggere con sguardo critico le pubblicazioni della letteratura scientifica individuando eventuali contraddizioni e errori di impostazione metodologica.

Lo studente dovrà dimostrare di conoscere e saper discutere in chiave problematica i principali aspetti biostatistici che caratterizzano le sperimentazioni cliniche e gli studi osservazionali. In particolare dovrà essere in grado di riconoscere le principali metodologie statistiche utilizzate negli studi, discuterne i limiti e le loro implicazioni in termini di rilevanza clinica dei risultati ottenuti.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Lo studente dovrà essere in grado di formulare un piano di ricerca statistica elementare che riguardi una sperimentazione clinica e/o uno studio osservazionale attraverso, nel primo caso, il calcolo della numerosità campionaria e la definizione delle strategie di randomizzazione e del piano statistico, e, nel secondo, degli strumenti atti a limitare il fenomeno del confondimento. Dovrà inoltre essere in grado di effettuare statistiche descrittive e utilizzare i test statistici elementari anche con l'ausilio di software specialistici.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi

•**Abilità comunicative:** Lo studente dovrà essere in grado di discutere con adeguata competenza formale gli aspetti statistici di una sperimentazione clinica; dovrà essere in grado di lavorare costruttivamente in gruppo attraverso la preparazione di un elaborato che ripercorra lo statistical plan di una pubblicazione scientifica, confrontandosi con i colleghi sulle modalità più corrette per riportare i risultati di una elaborazione statistica.

•**Capacità di apprendimento:** Lo studente dovrà essere in grado di interpretare, utilizzando le categorie generali apprese durante il corso, i risultati di elaborazioni statistiche che esulano da quelle specificatamente trattate durante il corso. Dovrà inoltre far propri i principi dell'EBM così da poterli applicare nello studio di tutte le discipline cliniche che dovrà affrontare nel suo percorso universitario.

PROGRAMMA

- 1) La ricerca scientifica e il paradigma quantitativo in medicina (dove si discute della teoria della misura, delle principali rappresentazioni tabellari e grafiche e degli indicatori di statistica descrittiva).
- 2) Introduzione al calcolo della probabilità (dove si affrontano le diverse concezioni della probabilità come “misura”, le principali applicazioni della probabilità in ambito biomedico con riferimento alle misure di affidabilità di una procedura diagnostica e alle misure di associazione).
- 3) Teoria delle Variabili Casuali (dove si discute delle variabili casuali discrete e continue, dei loro parametri, del modello “normale” e dei percentili di una distribuzione di probabilità).
- 4) Introduzione all’Inferenza Statistica (dove si introduce il concetto di popolazione e campione, delle principali tecniche di campionamento e delle distribuzioni campionarie delle stime).
- 5) Teoria della Stima puntuale (dove si introducono i concetti di correttezza, efficienza e consistenza di uno stimatore e dove si espongono i principali teoremi limite alla base dell’Inferenza Statistica).
- 6) Teoria della Stima Intervallare (dove si descrive il principio della stima per intervallo e della fiducia ad essa associata nonché della relazione tra fiducia e numerosità campionaria).
- 7) Verifica delle Ipotesi (dove si introduce la struttura probabilistica di un test statistico, gli errori di I° e II° tipo, la costruzione di una regola decisionale, il pvalue e il dimensionamento di uno studio).
- 8) Studio della relazione tra due variabili quantitative (dove si affronta il problema della correlazione tra due variabili numeriche e del modello di regressione lineare per studiare la dipendenza in media di una variabile indipendente in funzione di un singolo predittore e di più predittori).
- 9) Analisi della sopravvivenza (dove si descrivono le metodologie statistiche univariate e multivariate per analizzare il tempo all’insorgenza di un evento)

CONTENTS

- 1) The paradigm of Evidence Based Medicine (with an introduction to Measure Theory, a description of the main graphical and tabular data representations and of the statistical indicators used to summarize numerical and categorical variables) C.F. 0.3
- 2) Introduction to Probability Theory (where the different theoretical and operational interpretations of probability are introduced and where the main applications of the probability theory in the biomedical field are discussed with focus on the measures of diagnostic accuracy and on the main association measures.).
- 3) Theory of Random Variables (where the theoretical properties of discrete and continuous random variables are introduced and where the percentiles of a distribution are discussed).
- 4) Introduction to Statistical Inference (where the topics of Population, Random Sample, sampling theory and sampling distributions are described).
- 5) Theory of Point Estimation (where the main properties of the estimators are discussed with particular focus on Unbiasedness, Efficiency and Consistency and where the main limit theorems are enunciated).
- 6) Theory of Interval Estimation (where the fundamentals of random and confidence intervals are discussed with focus on the relationship between confidence, precision and sample size).
- 7) Hypothesis Testing (where the probabilistic structure of a statistical test is introduced with particular focus on the power and the significance of a test, the criteria to obtain the best decision rule, the pvalue associated to the observed evidence and the sample size).
- 8) Correlation and regression (where the relationship between two numerical variables are analysed both from a symmetrical point of view – Correlation – and from a modelling perspective – Regression with one or more predictors).
- 9) Survival Analysis

MATERIALE DIDATTICO

Dispense (slides ed esercizi) disponibili sul sito web del docente.
 Libri consigliati: Biostatistica, di W. Wayne Daniel. Edises edizioni

MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in una prova:

scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	

Altro, specificare (**)

In caso di prova scritta i quesiti sono (*):

a risposta multipla	
a risposta libera	X
Esercizi numerici	X

(*) E' possibile rispondere a più opzioni

CALENDARIO DELL'ATTIVITÀ DIDATTICA DEL C.I. STATISTICA E INFORMATICA MEDICA

settimana	giorno	orario	argomento della lezione
1°	Martedì 3/10	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Teoria della misura; Principali tipi di variabili statistiche.
	Giovedì 5/10	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Rappresentazioni tabellari e grafiche; Indicatori descrittivi per variabili qualitative e quantitative.
2°	Martedì 10/10	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Misure di associazione.
	Giovedì 12/10	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	I diversi approcci alla probabilità.
3°	Martedì 17/10	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Applicazione del calcolo della probabilità alla diagnosi clinica e alla ricerca di base; Specificità, sensibilità, valori predittivi. Teorema di Bayes.
	Giovedì 19/10	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Curve ROC.
4°	Lunedì 23/10	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Teoria delle Variabili Casuali. Variabili casuali discrete e continue.
	Mercoledì 25/10	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Legge di Probabilità e Funzione di Densità; Valore Atteso e Varianza di una Variabile Casuale.
	Venerdì 27/10	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Variabili casuale Normale e Normale Standardizzata.
5°	Lunedì 30/10	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Normalità statistica e normalità clinica. Valori di riferimento; Percentili e curve di crescita.
	Venerdì 3/11	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Introduzione all'Inferenza Statistica. Popolazioni e campioni.
6°	Lunedì 6/11	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Stimatori e Distribuzioni Campionarie; Teorema centrale del limite.
	Mercoledì 8/11	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Struttura probabilistica di un test statistico. Errori di I° e II° tipo.
	Venerdì 10/11	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Costruzione della regola decisionale per una Verifica delle Ipotesi. Statistica test.
7°	Lunedì 13/11	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	p-value e valori critici di una statistica test; Significatività statistica e rilevanza critica.
	Mercoledì 15/11	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Verifica delle Ipotesi sulla differenza tra due proporzioni.
	Venerdì 17/11	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Distribuzione T di Student. Verifica delle Ipotesi sulla differenza tra le medie di popolazioni indipendenti e dipendenti.
8°	Lunedì 20/11	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Verifica delle Ipotesi su un Odds ratio.
	Mercoledì 22/11	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Test del chi quadrato per lo studio dell'associazione tra due variabili qualitative.
	Venerdì 24/11	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Intervalli Casuali e Intervalli di Confidenza.
9°	Lunedì 27/11	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Intervalli di confidenza su una singola proporzione e su una singola media. Variabile casuale Pivot.
	Mercoledì 29/11	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Intervalli di Confidenza su due medie e su due Proporzioni e sull'Odds Ratio.
	Venerdì 1/12	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Studio della relazione tra due variabili quantitative; Covarianza e Correlazione lineare.
10°	Lunedì 4/12	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Introduzione al curve fitting; Modello di regressione lineare.
	Mercoledì 6/12	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Stima dei parametri di un modello di regressione lineare semplice e multipla
11°	Lunedì 11/12	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Approccio di Neyman-Pearson alla verifica dell'Ipotesi.
	Mercoledì 13/12	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Potenza di un test e numerosità campionaria.
	Venerdì 15/12	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Calcolo del sample size per le principali procedure di verifica delle Ipotesi.
12°	Lunedì 18/12	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Introduzione all'analisi della sopravvivenza; Funzione di sopravvivenza e funzione di Hazard.
	Mercoledì 20/12	10:30-12:30* (8:30-10:30)**	Il metodo di Kaplan-Meier per la stima della funzione di sopravvivenza. Il test dei ranghi logaritmici.
	Venerdì 22/12	8:30-10:30* (10:30-12:30)**	Cenni al modello di Cox per rischi proporzionali.