



Denominazione	Statistica ed analisi dei dati – LM41
Moduli componenti	Metodologia epidemiologica (2 CFU) Statistica medica avanzata (1 CFU) Sistemi informativi in medicina (1 CFU) Tecnologie AI e Big data (2 CFU)
Settore scientifico-disciplinare	MED/42 MED/01 ING-INF/05 ING-INF/05
Anno di corso e semestre di erogazione	3° anno, 1° semestre
Lingua di insegnamento	Italiano
Carico didattico in crediti formativi universitari	6 CFU totali , distribuiti come segue: 2 CFU (Metodologia epidemiologica) 1 CFU (Statistica medica avanzata) 1 CFU (Sistemi informativi in medicina) 2 CFU (Tecnologie AI e Big data)
Numero di ore di attività didattica frontale	20 ore +4 autoapprendimento assistito (Metodologia epidemiologica) 10 ore +2 autoapprendimento assistito (Statistica medica avanzata) 10 ore +2 autoapprendimento assistito (Sistemi informativi in medicina) 20 ore +4 autoapprendimento assistito (Tecnologie AI e Big data)
Docenti	Prof. Licia Iacoviello (Metodologia epidemiologica) [Coordinatore] Prof. Alessandro Gialluisi (Statistica medica avanzata) Prof. Giuseppe Loseto (Sistemi informativi in medicina) Prof. Carmelo Antonio Ardito (Tecnologie AI e Big data)
Risultati di apprendimento specifici	<p>L'epidemiologia e l'analisi dei dati da essa generati sono discipline fondamentali per la formazione degli studenti del corso di laurea di medicina e chirurgia poiché forniscono una base solida per posizionare la salute e la malattia nell'ambito di una popolazione. Il corso di Statistica ed analisi dei dati vuole fornire le conoscenze e le competenze necessarie per misurare la distribuzione delle malattie, prevenire le malattie, valutare l'efficacia dei trattamenti e partecipare alla pianificazione sanitaria. Queste competenze sono fondamentali per rafforzare una pratica medica basata sull'evidenza, migliorare la salute delle persone e contribuire alla salute pubblica.</p> <p>Negli ultimi anni, i big data e l'intelligenza artificiale (IA) hanno rivoluzionato molti settori, compresa l'epidemiologia. Insieme, possono fornire ai medici uno strumento potente per comprendere meglio le malattie, valutare l'efficacia delle strategie di prevenzione e di controllo e prendere decisioni informate sulla sanità pubblica. L'uso di queste tecnologie richiede una formazione adeguata per interpretare correttamente i risultati e garantire l'etica e la privacy dei dati. Pertanto, è importante che gli studenti di medicina familiarizzino con i concetti e le applicazioni dei big data e dell'intelligenza artificiale per sfruttarne appieno il potenziale nell'ambito della ricerca epidemiologica e della pratica clinica.</p> <p><i>Conoscenze e comprensione.</i> Lo studente apprenderà i principi elementari della ricerca in medicina quantitativa, dove l'oggetto di studio non è un singolo individuo ma un collettivo. In particolare lo studente dovrà:</p> <ol style="list-style-type: none">1. comprendere i concetti chiave dell'epidemiologia e la loro applicazione nella medicina, compresa la distribuzione delle malattie, i determinanti della salute e l'utilizzo delle misure epidemiologiche;2. acquisire le competenze per valutare i dati epidemiologici e interpretare i risultati degli studi;3. riconoscere e valutare i diversi tipi di disegni di studi epidemiologici;



4. analizzare le distribuzioni delle malattie nella popolazione e identificare i fattori di rischio/prevenzione associati con esposizioni genetiche e ambientali (in particolare riguardo all'alimentazione e stili di vita, alle condizioni socioeconomiche e all'inquinamento);
5. comprendere le misure di frequenza delle malattie e le misure di associazione tra fattori di rischio e malattie;
6. valutare la validità e l'affidabilità dei dati epidemiologici;
7. esaminare il ruolo dell'epidemiologia nella prevenzione delle malattie e nella pianificazione sanitaria;
8. comprendere gli approcci più moderni all'utilizzo dei dati sanitari: i big-data e l'intelligenza artificiale;
9. conoscere i principali metodi di statistica descrittiva ed inferenziale, i più comuni metodi per studiare relazioni tra variabili, in particolare con outcome di interesse clinico;
10. conoscere e saper applicare i principali metodi di statistica descrittiva ed inferenziale, su una o più variabili nelle diverse tipologie di studio osservate, per verificare le ipotesi di ricerca mediante excel e software statistici disponibili online.

Capacità di applicare conoscenze e comprensione.

Al termine delle lezioni dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di:

- descrivere la differenza fra epidemiologia descrittiva ed analitica;
- spiegare le differenze fra i concetti di prevalenza e incidenza;
- spiegare il concetto di rischio ed effettuare semplici calcoli del rischio relativo, assoluto e attribuibile;
- interpretare i tassi standardizzati con il metodo diretto e indiretto;
- descrivere le caratteristiche, i vantaggi e i limiti degli studi epidemiologici;
- saper leggere in modo critico la letteratura scientifica e poter condurre un'analisi statistica, interpretandone correttamente i risultati.

Abilità comunicative

Al termine delle lezioni dell'insegnamento lo studente dovrà:

- saper utilizzare il linguaggio adeguato ad illustrare gli strumenti epidemiologici acquisiti;
- saper utilizzare i principali disegni di studio epidemiologico osservazionale o sperimentale;
- costruire e interpretare una tabella di frequenza a partire dai dati individuali;
- rappresentare adeguatamente in forma grafica i dati relativi a un fenomeno biologico;
- saper calcolare gli intervalli di riferimento (di normalità) di una variabile biologica;
- saper valutare il rischio relativo associato a una data esposizione e la sensibilità, specificità e valore predittivo di un test diagnostico;
- saper effettuare un test per il confronto tra due medie o due proporzioni;
- misurare l'effetto di un trattamento e interpretare il suo intervallo di confidenza;
- stimare la relazione tra due variabili biologiche mediante un modello di regressione lineare utilizzando strumenti di Intelligenza Artificiale;
- saper interpretare e presentare correttamente i risultati di un'analisi statistica descrittiva ed inferenziale, con particolare riguardo ai metodi più comunemente utilizzati negli studi epidemiologici.

Autonomia di giudizio e pensiero critico.

Lo studente maturerà la capacità di analizzare criticamente i risultati degli studi epidemiologici osservazionali e sperimentali di valutazione dell'efficacia degli interventi medici.

Programma**Metodologia epidemiologica**

- Introduzione all'epidemiologia medica: definizioni, scopo e principi fondamentali.
- Le misure in epidemiologia: Misure di frequenza: prevalenza, incidenza, tassi di incidenza, standardizzazione dei tassi.
- I principali studi epidemiologici osservazionali: ecologici, trasversali, caso controllo, di coorte.
- Le principali fonti di dati per gli studi epidemiologici.
- Le misure di associazione: rischio relativo, odds ratio, rischio assoluto e rischio attribuibile.
- Valutazione della validità e dell'affidabilità degli studi epidemiologici.
 - o Bias e confondimento: bias di selezione, di informazione e confondimento.
 - o Interazione e mediazione di azione.
 - o Metodi di controllo del confondimento: scelta del campione, raccolta dati, randomizzazione, restrizione, appaiamento, analisi stratificate e multivariate.
- Valutazione di efficacia.



	<ul style="list-style-type: none">o Trials clinici.o Le revisioni: Ricerca bibliografica, revisione sistematica, principi di metanalisi. <ul style="list-style-type: none">● Il concetto di rischio e la predizione del rischio.● Epidemiologia dei fattori di rischio e il concetto di “common soil”.● Epidemiologia sociale e disuguaglianze nella salute. Il concetto di “Global Health”.● Epidemiologia della nutrizione e della dieta mediterranea.● Epidemiologia ambientale: inquinamento dell’aria e cambiamenti climatici.● Cenni di epidemiologia genetica. <p>Statistica medica avanzata</p> <p>Statistica descrittiva:</p> <ul style="list-style-type: none">● Scale di misura. Tipi di variabili.● Distribuzioni di frequenza. Tabelle. Grafici.● Misure di posizione (media, mediana, moda, percentili e quartili) e di dispersione (range min-max, interquartile, varianza, deviazione standard, coefficiente di variazione). <p>Statistica inferenziale:</p> <ul style="list-style-type: none">● Concetto di Stima: puntuale ed intervallare.● Test di verifica delle ipotesi:<ul style="list-style-type: none">o Test su una media, su due medie (campioni indipendenti e appaiati).o Test non parametrici (campioni indipendenti e appaiati).o Verifica di ipotesi per il confronto tra più medie e confronti multipli.o Verifica di ipotesi su una proporzione e per il confronto tra due proporzioni.o Tabelle di contingenza 2x2, Tabelle di contingenza rxc. Il test χ^2. Misure di associazione (Odds Ratio e Hazard Ratio).o Concetto di potenza statistica e numerosità campionaria.● Correlazione parametrica e non parametrica.● Regressione lineare, logistica e multipla.● Analisi della sopravvivenza: curve di Kaplan e regressione di Cox. <p>Algoritmi di classificazione, test diagnostici e di screening:</p> <ul style="list-style-type: none">● Parametri di valutazione (sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e negativo).● Curva ROC.● Utilizzo dei big data e dell’intelligenza artificiale (cenni). <p>Esercitazioni in Excel e altri potenziali tools statistici online.</p> <p>Sistemi informativi in medicina</p> <ul style="list-style-type: none">● Sistemi informativi sanitari.● Cartella clinica e dossier sanitario.● Fascicolo sanitario elettronico.● Telemedicina e Internet of Things.● Privacy e trattamento dei dati sanitari.● Firme elettroniche e posta certificata. <p>Tecnologie AI e Big data</p> <ul style="list-style-type: none">● Fondamenti di basi di dati relazionali.● Definizione di flussi di dati automatizzati per l’estrazione, integrazione e trasformazione dei dati.● Implementazione di flussi automatizzati di apprendimento automatico per Descriptive e Predictive Analytics (regressione, classificazione, clusterizzazione).● Fondamenti di Information Visualization per la creazione di visualizzazioni di dati efficaci.
Tipologie di attività didattiche previste e relative modalità di svolgimento	Il corso sarà tenuto attraverso una combinazione di lezioni frontali ed esercitazioni pratiche, con la formazione di gruppi di lavoro sul disegno e la conduzione di studi epidemiologici, la valutazione dei dati epidemiologici e la lettura critica degli studi. Gli studenti saranno incoraggiati a partecipare attivamente alle lezioni e a porre domande per una migliore comprensione dei concetti. Verranno presentati casi reali e scenari per applicare concetti e metodi epidemiologici.



	<p>Gli studenti verranno coinvolti in esercitazioni pratiche, analisi dei dati e interpretazione dei risultati epidemiologici. Particolare attenzione verrà posta alla promozione del pensiero critico, della risoluzione dei problemi e delle competenze decisionali.</p> <p>Verranno organizzate conferenze e seminari con relatori ospiti come epidemiologi esperti o professionisti della sanità pubblica, per condividere la loro esperienza e le loro conoscenze e tavole rotonde su argomenti attuali e controversi in epidemiologia con lo scopo di favorire opportunità di networking e collaborazione tra studenti e professionisti nel campo dell'epidemiologia e della medicina.</p> <p>È previsto l'utilizzo di tecnologie digitali per l'erogazione delle lezioni e delle esercitazioni.</p>
Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento	<p>La valutazione dell'apprendimento consiste nello svolgimento di una prova scritta contenente quesiti teorici e pratici relativi ai contenuti del corso, proposti attraverso domande a risposta multipla.</p> <p>Sarà prevista inoltre una prova orale facoltativa. In questo caso, la prova scritta concorrerà alla composizione del voto finale, nella misura del 70%. Il restante 30% della valutazione si baserà sul colloquio orale finale. La valutazione del colloquio orale è espressa in trentesimi e terrà conto della proprietà di linguaggio, della capacità argomentativa, di analisi critica e di ragionamento.</p>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi. Il voto finale sarà determinato attraverso l'esame scritto che si compone di 32 quesiti a risposta multipla (1 punto per ciascun quesito).</p> <p>La concessione della lode sarà valutata per i soli studenti che abbiano raggiunto la valutazione complessiva di 31/30.</p> <p>La prova di esame qualora integrata dall'esame orale sarà valutata secondo i seguenti criteri:</p> <p>NON IDONEO: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.</p> <p>IDONEO:</p> <ul style="list-style-type: none">● 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.● 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.● 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso.● 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio.● 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale.
Propedeuticità	<p>Per essere ammesso a sostenere l'esame del corso integrato lo studente dovrà aver sostenuto tutti gli esami del primo anno.</p> <p>E' desiderabile una buona conoscenza della lingua inglese.</p>
Materiale didattico utilizzato e materiale didattico consigliato	<ul style="list-style-type: none">● Slides, dispense e materiale supplementare forniti dal docente.● Carlo Signorelli, Anna Odone. <i>Elementi di metodologia epidemiologica</i>. VIII edizione. Società Editrice Universo (ISBN: 978-88-6515-21-64)● M. Bland: <i>Statistica Medica</i>. APOGEO (ISBN: 978-8891629739)● Andrea De Mauro. <i>Data Analytics per tutti</i>. Apogeo (ISBN: 978-8850335947)● Alberto Rosotti. <i>Informatica Medica 2/ed</i>. Mc Graw Hill (ISBN: 978-8838699894)



UNIVERSITÀ

LUM

GIUSEPPE
DEGENNARO

a.a. 2023-2024