UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

SCUOLA DI SCIENZE

Bollettino Notiziario - A.A. 2022/2023

LAUREA IN STATISTICA PER LE TECNOLOGIE E LE SCIENZE (ORD. 2014)

Curriculum: Corsi comuni

ALGEBRA LINEARE (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof. ALBERTO TONOLO

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+22E; 6,00

Prerequisiti:
Algebra elementare, trigonometria, geometria analitica elementare.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso ha lo scopo di fornire allo studente una preparazione di base di Algebra Lineare sugli argomenti riguardanti: i sistemi di equazioni lineari, le loro soluzioni teoriche ed algoritmiche, i fondamenti della teoria degli spazi vettoriali euclidei reali e complessi, i metodi per il calcolo del determinante, i risultati basilari sugli autosistemi, fino al teorema spettrale. Per rendere lo studente operativamente capace di risolvere i problemi illustrati, verranno svolti numerosi esempi ed esercizi.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Sono impartite 54 ore di lezioni frontali, di cui circa un terzo dedicate allo svolgimento di esercizi di tipo numerico. Viene richiesto lo svolgimento di alcuni esercizi a casa.

Contenuti:
Matrici e loro operazioni. Trasposta di una matrice. Decomposizione a blocchi di matrici. Eliminazione di Gauss per la risoluzione algoritmica dei sistemi di equazioni lineari e il calcolo delle matrici inverse. Matrici elementari e decomposizione LU. Spazi vettoriali. Sistemi di generatori, vettori linearmente dipendenti e indipendenti. Basi e dimensione di uno spazio vettoriale. I quattro sottospazi fondamentali di una matrice. Coordinate di un vettore rispetto ad una base ordinata. Cambiamento di base. Applicazioni lineari e matrici associate. Norme e prodotti scalari. Vettori ortogonali e basi ortonormali. Proiezioni ortogonali. Procedimento di Gram-Schmidt. Decomposizione QR. Calcolo del determinante di una matrice ed applicazioni. Autovalori, autovettori ed autospazi di matrici. Polinomio caratteristico e sue proprietà. Molteplicità algebriche e geometriche degli autovalori. Diagonalizzazione di matrici. Matrici normali e teorema spettrale.

Modalità di esame:
Esame solamente scritto, della durata di tre ore. Vengono proposti quattro esercizi volti a valutare la capacità dello studente di elaborare i concetti matematici introdotti nel corso. Non è consentita la consultazione di libri e appunti.

Criteri di valutazione:
Costituiscono criteri per una valutazione positiva: - la correttezza e la completezza delle soluzioni date agli esercizi - la proprietà del linguaggio matematico utilizzata

Testi di riferimento:
E. GREGORIO, L. SALCE, Algebra Lineare. Padova: Libreria Progetto, 2012

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Il programma del corso è completamente coperto dal libro di testo di E. Gregorio e L. Salce: "Algebra Lineare", Ed. Libreria Progetto, Padova, 2012(3^

ed.). Esercizi per casa ed altro materiale saranno resi disponibili dal docente tramite la piattaforma Moodle.

ALGEBRA LINEARE (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa GEMMA PARMEGGIANI

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+22E; 6,00

Prerequisiti:
Algebra elementare, trigonometria, geometria analitica elementare.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso ha lo scopo di fornire allo studente una preparazione di base di Algebra Lineare sugli argomenti riguardanti: i sistemi di equazioni lineari, le loro soluzioni teoriche ed algoritmiche, i fondamenti della teoria degli spazi vettoriali euclidei reali e complessi, i metodi per il calcolo del determinante, i risultati basilari sugli autosistemi, fino al teorema spettrale. Per rendere lo studente operativamente capace di risolvere i problemi illustrati, verranno svolti numerosi esempi ed esercizi.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Sono impartite 54 ore di lezioni frontali, di cui circa un terzo dedicate allo svolgimento di esercizi di tipo numerico. Viene richiesto lo svolgimento di alcuni esercizi a casa.

Contenuti:
Matrici e loro operazioni. Trasposta di una matrice. Decomposizione a blocchi di matrici. Eliminazione di Gauss per la risoluzione algoritmica dei sistemi di equazioni lineari e il calcolo delle matrici inverse. Matrici elementari e decomposizione LU. Spazi vettoriali. Sistemi di generatori, vettori linearmente dipendenti e indipendenti. Basi e dimensione di uno spazio vettoriale. I quattro sottospazi fondamentali di una matrice. Coordinate di un vettore rispetto ad una base ordinata. Cambiamento di base. Applicazioni lineari e matrici associate. Norme e prodotti scalari. Vettori ortogonali e basi ortonormali. Proiezioni ortogonali. Procedimento di Gram-Schmidt. Decomposizione QR. Calcolo del determinante di una matrice ed applicazioni. Autovalori, autovettori ed autospazi di matrici. Polinomio caratteristico e sue proprietà. Molteplicità algebriche e geometriche degli autovalori. Diagonalizzazione di matrici. Matrici normali e teorema spettrale.

Modalità di esame:
Esame di norma solamente scritto, della durata di tre ore. Vengono proposti quattro esercizi volti a valutare la capacità dello studente di elaborare i concetti matematici introdotti nel corso. Non è consentita la consultazione di libri e appunti.

Criteri di valutazione:
Costituiscono criteri per una valutazione positiva: - la correttezza e la completezza delle soluzioni date agli esercizi - la proprietà del linguaggio matematico utilizzata

Testi di riferimento:
E. GREGORIO, L. SALCE, Algebra Lineare. Padova: Libreria progetto, 2012

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Il programma del corso è completamente coperto dal libro di testo di E. Gregorio e L. Salce: "Algebra Lineare", Ed. Libreria Progetto, Padova, 2012(3^ ed.). Esercizi per casa ed altro materiale saranno resi disponibili dal docente tramite la piattaforma Moodle.

ANALISI DEI DATI MULTIDIMENSIONALI (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa MANUELA CATTELAN

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 28A+14L; 6,00

Prerequisiti:
Algebra lineare Statistica 1 Statistica 2 Modelli Statistici 1 Lo studente deve aver appreso sia i contenuti teorici presentati nei corsi, sia le capacità di utilizzo del software R.

Conoscenze e abilità da acquisire:
1. Capacità di utilizzare il software R per esplorare data set multidimensionali; 2. apprendere e saper applicare i metodi principali per l'inferenza in ambito multivariato; 3. apprendere i metodi principali per la riduzione della dimensionalità (analisi delle componenti principali e analisi dei fattori); 4. conoscere e utilizzare metodi per misurare la correlazione tra due gruppi di variabili (analisi delle correlazioni canoniche); 5. conoscere i metodi principali per la costruzione di gruppi di unità statistiche; 6. essere in grado di riconoscere il metodo appropriato da impiegare per specifici casi di studio; 7. essere in grado di implementare nell'ambiente R tutte le tecniche elencate e sapere interpretare i risultati delle analisi condotte.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Lezioni frontali in cui vengono introdotti i concetti teorici e lezioni di laboratorio in cui si implementano le tecniche presentate a lezione. È necessario lo studio individuale e approfondito da parte degli studenti della teoria, oltre alla risoluzione degli esercizi sia teorici sia di laboratorio messi a disposizione.

Contenuti:
Ripasso di algebra, decomposizione spettrale e decomposizione a valori singolari di matrici. Matrici di dati: - calcolo matriciale delle principali statistiche; - trasformazioni lineari. Inferenza Multivariata: - vettori casuali; - distribuzione Normale Multivariata; - cenni di inferenza per un vettore di medie. Metodi di riduzione dei dati: - analisi delle componenti principali; - analisi fattoriale esplorativa. Identificazione dei fattori, rotazioni degli assi, interpretazione dei fattori; - analisi delle correlazioni canoniche. Metodi di clustering e classificazione: - cluster analysis gerarchica; - cluster analysis non gerarchica.

Modalità di esame:
La verifica delle conoscenze e delle abilita' attese viene effettuata con una prova di esame tenuta in laboratorio informatico. La prova prevede: a. quesiti di natura pratica, in cui lo studente deve saper implementare correttamente le metodologie apprese usando il software R e interpretare i risultati ottenuti; b. quesiti di natura teorica.

Criteri di valutazione:
I criteri di valutazione adoperati per la verifica delle conoscenze e delle abilità acquisite sono: 1. completezza delle conoscenze acquisite; 2. capacità di applicare in maniera appropriata le tecniche acquisite e di sapere interpretare i risultati in relazione al problema proposto; 3. uso appropriato della terminologia, capacità di sintesi e precisione nelle risposte fornite.

Testi di riferimento:
Everitt, Brian S.; Hothorn, Torsten, An introduction to applied multivariate analysis with R. New York [etc.]: Springer, 2011 Johnson, Richard Arnold; Wichern, Dean W., Applied Multivariate Statistical Analysis. Edinburgh: Pearson Education Limited, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Ulteriore materiale didattico verrà reso disponibile sulla pagina Moodle del corso.

ANALISI DEI DATI MULTIDIMENSIONALI (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof. ERLIS RULI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 28A+14L; 6,00

Prerequisiti:
Algebra lineare Statistica 1 Statistica 2 Modelli Statistici 1 Lo studente deve aver appreso sia i contenuti teorici presentati nei corsi, sia le capacità di utilizzo del software R.

Conoscenze e abilità da acquisire:
1. capacità di utilizzare il software R per esplorare data set multidimensionali; 2. apprendere e saper applicare i metodi principali per l'inferenza in ambito multivariato; 3. apprendere i metodi principali per la riduzione della dimensionalità (analisi delle componenti principali e analisi dei fattori); 4. conoscere e utilizzare metodi per misurare la correlazione tra due gruppi di variabili (analisi delle correlazioni canoniche); 5. conoscere i metodi principali per la costruzione di gruppi di unità statistiche; 6. essere in grado di riconoscere il metodo appropriato da impiegare per specifici casi di studio; 7. essere in grado di implementare nell'ambiente R tutte le tecniche elencate e sapere interpretare i risultati delle analisi condotte.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Lezioni frontali in cui vengono introdotti i concetti teorici e lezioni di laboratorio in cui si implementano le tecniche presentate a lezione. È necessario lo studio individuale e approfondito da parte degli studenti della teoria, oltre alla risoluzione degli esercizi sia teorici sia di laboratorio messi a disposizione.

Contenuti:
Ripasso di algebra, decomposizione spettrale e decomposizione a valori singolari di matrici. Matrici di dati: - Calcolo matriciale delle principali statistiche; - Trasformazioni lineari. Inferenza Multivariata: - Vettori casuali; - Distribuzione Normale Multivariata; - Cenni di inferenza per un vettore di medie. Metodi di riduzione dei dati: - Analisi delle componenti principali; - Analisi fattoriale esplorativa. Identificazione dei fattori, rotazioni degli assi, interpretazione dei fattori; - Analisi delle correlazioni canoniche. Metodi di clustering e classificazione: - Cluster analysis gerarchica; - Cluster analysis non gerarchica.

Modalità di esame:
La verifica delle conoscenze e delle abilita' attese viene effettuata con una prova di esame tenuta in laboratorio informatico. La prova prevede: a. quesiti di natura pratica, dove di fronte ad un caso di studio si richiede che lo studente ne comprenda gli obiettivi e sappia tradurre in linguaggio statistico, ovvero individuare la tecnica statistica appropriata. Lo studente dovra' quindi procedere con l'elaborazione del data set usando il software R e dovra' indicare le conclusioni raggiunte; b. questi di di natura teorica, che include la dimostrazione di un risultato oppure la descrizione di un determinato metodo multivariato.

Criteri di valutazione:
I criteri di valutazione adoperati per la verifica delle conoscenze e delle abilità acquisite sono: 1. Completezza delle conoscenze acquisite. 2. Capacità di applicare in maniera appropriata le tecniche acquisite e sapere interpretare i risultati contestualmente al problema proposto. 3. Proprietà della terminologia, capacità di sintesi e precisione nelle risposte fornite.

Testi di riferimento:
Everitt, Brian S.; Hothorn, Torsten, An introduction to applied multivariate analysis with RBrian Everitt, Torsten Hothorn. New York [etc.]: Springer, 2011 Johnson, Richard Arnold; Wichern, Dean W., Applied Multivariate Statistical AnalysisRichard Johnson, Dean Wichern. Edinburgh: Pearson Education Limited, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Ulteriore materiale didattico verrà reso disponibile sulla pagina Moodle del corso.

ANALISI MATEMATICA

Titolare: Prof.ssa GIULIA TREU

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: II anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 82A; 9,00

Prerequisiti:
Il corso prevede che gli studenti conoscano i contenuti dei corsi di Algebra Lineare e di Istituzioni di Analisi Matematica

Conoscenze e abilità da acquisire:
Gli studenti acquisiranno le abilità pratiche di calcolo relative al calcolo differenziale e integrale in più variabili, alle successioni e serie di funzioni e ad alcuni tipi di equazioni differenziali ordinarie. Gli studenti acquisiranno anche i fondamenti teorici degli argomenti sopra indicati. Questo consentirà loro un uso consapevole e metodologicamente rigoroso degli strumenti stessi e concorrerà a formare le loro capacità analitiche e critiche.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Sono impartite 82 ore di lezione frontale, di cui almeno un terzo dedicate allo svolgimento di esercizi. Saranno proposti, a cadenza periodica, alcuni esercizi. Gli studenti potranno svolgere tali esercizi per verificare periodicamente il proprio livello di apprendimento. La lezione è sempre aperta a domande di chiarimento o approfondimento.

Contenuti:
Successioni e serie di funzioni Convergenza puntuale e uniforme per le successioni di funzioni reali di variabile reale. Limite uniforme di una successione di funzioni continue. Teorema di inversione dell'ordine dei limiti. Convergenza puntuale, uniforme, totale di una serie di funzioni reali di variabile reale. Serie di potenze, raggio di convergenza. Serie di Taylor. Funzioni analitiche. Calcolo differenziale per funzioni reali di n variabili reali Elementi di topologia nello spazio euclideo. Insiemi aperti, chiusi, compatti, connessi. Definizione di limite di una funzione in un punto e in un insieme. Teoremi algebrici sui limiti. Definizione di funzioni continua in un punto e in un insieme. Teorema sulla continuità delle funzioni composte. Teorema di Weierstrass, teorema di connessione. Derivate parziali e direzionali. Derivate di ordine superiore, matrice Hessiana, teorema di Schwartz. Funzione differenziabile in un punto. Derivabilità delle funzioni composte. Massimi e minimi liberi: condizioni necessarie del primo e del secondo ordine. Condizioni sufficienti. Teorema delle funzioni implicite. Significato geometrico del gradiente. Massimi e minimi vincolati. Teorema dei moltiplicatori di Lagrange. Calcolo integrale per funzioni di n variabili reali. Teoria della misura di Lebesgue. La ?-algebra degli insiemi misurabili secondo Lebesgue. Funzioni misurabili e funzioni integrabili (o sommabili). Definizione di integrale di una funzione in un insieme misurabile. Proprietà dell'integrale. Teorema di Fubini-Tonelli (formula di riduzione) e teorema di cambiamento di variabili. Equazioni differenziali ordinarie a variabili separabili e lineari.

Modalità di esame:
La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso una prova scritta della durata di due ore e trenta minuti. La verifica comprende 1) due o tre domande teoriche nella quali si richiede allo studente di saper riportare correttamente definizioni, enunciati e alcune semplici dimostrazioni di teoremi presentati a lezione; 2) una domanda teorica nella quale si chiede allo studente di saper elaborare i concetti di base presentati nel corso; 3) tre o quattro esercizi nei quali si chiede di saper applicare correttamente, anche dal punto di vista metodologico, gli strumenti del calcolo presentati nel corso.

Criteri di valutazione:
Ogni domanda di ciascun esercizio concorre per un certo ammontare, specificato in ogni testo d'esame, al voto massimo di 33/30 (corrispondente a 30 e lode). Costituiscono criteri per una valutazione positiva la correttezza, l'accuratezza e la completezza delle risposte. In particolare saranno valutate la comprensione degli argomenti del corso, l'acquisizione delle metodologie, le capacità di applicare le conoscenze acquisite e le capacità analitiche.

Testi di riferimento:
Bertsch, Michiel, Analisi matematica. Milano [etc: McGraw-Hill, 2007 Acerbi, Emilio, Secondo corso di analisi matematica. Bologna: Pitagora, 2016 Marcellini, Paolo, Esercitazioni di analisi matematica due. Bologna: Zanichelli, 2018

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Durante la prima lezione la docente illustrerà le caratteristiche dei testi di riferimento al fine di orientare gli studenti nell'utilizzo ottimale dei testi stessi. Inoltre nella piattaforma Moodle del Dipartimento di Scienze Statistiche saranno inseriti gli appunti delle lezioni, esercizi tratti degli appelli degli anni precedenti, altri esercizi e eventuale altro materiale didattico. Per l'accesso alla piattaforma Moodle sarà necessaria una password che verrà comunicata dalla docente.

BASI DI DATI (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Dott. IVANO MASIERO

Periodo: II anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+10L; 6,00

Prerequisiti:
Non e' richiesta una conoscenza preliminare delle basi di dati, ma e' importante conoscere i concetti elementari dell'architettura e del sistema operativo di un calcolatore illustrati in Sistemi di elaborazione 1 e in Strutture di dati e programmazione.

Conoscenze e abilità da acquisire:
S'intende formare una figura professionale in grado di descrivere, raccogliere, organizzare e gestire grandi moli di dati mediante rigorose metodologie informatiche. A questo scopo, s'intende promuovere la conoscenza dei principali metodi e strumenti di gestione delle basi di dati, con speciale attenzione alla progettazione e interrogazione di una base di dati. S'intendono poi delineare - anche solo per via d'accenno - i concetti relativi ai sistemi informativi automatizzati e le problematiche di natura informatica derivanti dalla gestione di grandi moli dati.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
L'attività di apprendimento principale si svolge in aula in forma di lezioni frontali tenute in italiano. Attività altrettanto importante è lo studio individuale e in particolare lo svolgimento di esercitazioni, autonomamente o in gruppo. Si raccomanda di approfittare del ricevimento per presentare al docente gli esercizi svolti e ottenere suggerimenti utili alla preparazione per l'esame. Sebbene la frequenza delle lezioni sia facoltativa, si consiglia di partecipare alle lezioni comunque. Si consiglia di installare e utilizzare sul proprio calcolatore un SGBD relazionale come, ad esempio, SQLite, MySQL, MariaDB o PostgreSQL.

Contenuti:
Archiviazione dei dati e indici Rappresentazione e gestione delle informazioni Sistema di gestione delle basi di dati Raccolta e analisi dei requisiti Progettazione concettuale e logica Costo computazionale Gestione dei dati e SQL Uso di fonti di dati Basi di dati e WWW Analisi di grandi basi di dati

Modalità di esame:
Modalità di esami in via di definizione

Criteri di valutazione:
Si valuterà innanzitutto la capacità di produrre schemi di basi di dati e istruzioni SQL. Oltre all'utilizzo corretto della grammatica del modello ER, si considererà importante la rispondenza esatta ai requisiti, cioè, che lo schema rispetti tutti e solo i requisiti dati. Di SQL, si valuterà specialmente il grado di comprensione e la competenza d'utilizzo.

Testi di riferimento:
CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Saranno resi disponibili i materiali con i contenuti delle lezioni e altri documenti di supporto. Per il laboratorio, ci sono molte guide su SQL e sull'implementazione di SQLite, MySQL, MariaDB e PostgreSQL. Si suggerisce di far riferimento alla documentazione disponibile sui siti WWW di questi SGBD. NOTA:si tratta di informazioni di massima che potrebbero subire variazioni al momento della presa in carico dell'insegnamento da parte del docente titolare

BASI DI DATI (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof. MASSIMO MELUCCI

Periodo: II anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+10L; 6,00

Prerequisiti:
Concetti illustrati in Sistemi di elaborazione 1 e in Strutture di dati e programmazione.

Conoscenze e abilità da acquisire:
S'intende formare una figura professionale in grado di descrivere, raccogliere, organizzare e gestire grandi moli di dati mediante rigorose metodologie informatiche.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
- Lezioni frontali tenute in italiano con l'ausilio di strumenti informatici e telematici e del video proiettore. - Studio individuale e svolgimento di temi proposti a lezione - Ricevimento del docente - Utilizzo di un SGBD relazionale

Contenuti:
- Rappresentazione e gestione dell'informazione - Sistema di gestione di basi di dati (SGBD) - Raccolta e analisi dei requisiti - Costrutti di progettazione - Progettazione logica e tabelle - Gestione dei dati e SQL - Fonti di dati - Modello relazionale - Dati semi-strutturati e NoSQL - Basi di dati e WWW - Analisi di grandi basi di dati

Modalità di esame:
Una o più prove scritte e pratiche.

Criteri di valutazione:
- Capacità di produrre schemi di basi di dati - Utilizzo corretto della grammatica di modelli e linguaggi - Calligrafia, uso dei termini e ordine di esposizione

Testi di riferimento:
CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Il testo di riferimento sarà comunicato all'inizio delle lezioni. Saranno resi disponibili i materiali con i contenuti delle lezioni e altri documenti di supporto. Per il laboratorio, ci sono molte guide su SQL e sull'implementazione di SQLite, MySQL, MariaDB e PostgreSQL. Si suggerisce di far riferimento alla documentazione disponibile sui siti WWW di questi SGBD. NOTA:si tratta di informazioni di massima che potrebbero subire variazioni al momento della presa in carico dell'insegnamento da parte del docente titolare

BIODEMOGRAFIA

Titolare: Prof. STEFANO MAZZUCO

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 52A+12L; 9,00

Prerequisiti:
Istituzioni di Calcolo delle Probabilità, Statistica 2

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso affronta i concetti ed i metodi alla base degli studi biodemografici con particolare interesse agli aspetti della riproduzione e della sopravvivenza. Il corso intende fornire agli studenti una comprensione generale delle leggi di mortalità e riproduttività delle popolazioni , dei meccanismi di crescita e dell'evoluzione della struttura per sesso ed età.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso si avvale di lezioni frontali, esercitazioni e laboratori in aula informatica. L'attività di laboratorio accompagnerà le lezioni frontali per dare un maggiore comprensione dei meccanismi che regolano i processi di riproduzione e sopravvivenza in una popolazione.

Contenuti:
1. Fecondità e riproduzione [3 CFU] - Misure della fecondità, studio per coorte e per contemporanei, effetto cadenza ed effetto intensità. - Le determinanti prossime biologiche e comportamentali della fecondità. Fertilità, sterilità, fecondabilità; problemi di stima. - Leggi di fecondità (Coale-McNeill, Peristera-Kostaki, Hadwiger). 2. Sopravvivenza e mortalità [4 CFU] - Metodi di base per lo studio della mortalità: la tavola di mortalità e le sue funzioni, approccio di coorte e di periodo, indicatori di mortalità. Estensione delle tavole di mortalità alla stima della sopravvivenza in buona salute - Aspetti della mortalità umana: transizione sanitaria ed epidemiologica, orizzontalizzazione, verticalizzazione, estensione della longevità - Leggi di mortalità: tavole tipo empiriche, legge di Gompertz, funzioni matematiche (Siler, Heligman-Pollard). Applicazioni delle leggi per previsioni di mortalità. - Studi sulla longevità estrema. Tavole di mortalità per età avanzate - Cause di morte e metodi per la loro analisi. Tavole di mortalità a decremento multiplo e distinte per causa 3. Evoluzione delle popolazioni [2 CFU] - Misure e modelli di crescita della popolazione (tassi di accrescimento, curva logistica) - Struttura per sesso ed età di una popolazione. Sua evoluzione, matrice di Leslie, equazione di Lotka. Popolazioni stabili e stazionarie. Rapporto dei sessi alla nascita e alle diverse età.

Modalità di esame:
La verifica avverrà attraverso una prova scritta, della durata di due ore, con tre o quattro esercizi volti ad la capacità di analisi e di discussione critica di dati demografici.

Criteri di valutazione:
La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti, sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie proposte, e sulla capacità di applicarli.

Testi di riferimento:
Caselli G., Vallin j., Wunsch G., Demografia. la dinamica delle popolazioni. : Carocci, 2001 Preston S.H. Heuviline P., Demografy. Mesauring and Modeling Population Processes. : Blackwell Publishing, 2001

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Libro di testo e materiale aggiuntivo consegnato a lezione

CONTROLLO STATISTICO DELLA QUALITA'

Titolare: Prof. GUIDO MASAROTTO

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+32L; 9,00

Prerequisiti:
Un introduzione all'inferenza statistica e ai modelli di regressione lineare.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso intende presentare i principali metodi di controllo statistico della qualità ed il loro utilizzo in diversi contesti applicativi. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di valutare la stabilità nel tempo della distribuzione di una e più caratteristiche di qualità e di studiare ed analizzare la capacità di un sistema di produrre unità conformi rispetto alle specifiche di qualità richieste dal mercato.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso prevede delle lezioni frontali ed un consistente numero di esercitazioni in laboratorio informatico. I laboratori, durante i quali si userà R per analizzare dei casi reali, sono il cuore del corso.

Contenuti:
1) Qualità e statistica 2) Metodi statistici per la sorveglianza statistica di un processo. 3) Valutazione della capacità di un processo. 4) Valutazione di un sistema di misura. 5) Esperimenti programmati ed ottimizzazione della qualità

Modalità di esame:
L'esame include (a) una prova scritta in cui lo studente dovrà rispondere ad un insieme di domande aperte e a risposta multipla concernenti l'analisi di un insieme di dati e (b) una prova orale in cui lo studente dovrà brevemente presentare uno dei casi reali presentati durante il corso.

Criteri di valutazione:
La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti, sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie proposte e sulla capacità di applicarli in modo autonomo e consapevole.

Testi di riferimento:
Montgomery D. C., Controllo statistico della qualità 2/ed.. : McGraw-Hill., 2006

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Le diapositive usate durante le lezioni e le note dei laboratori saranno disponibili in Moodle.

INFORMATION RETRIEVAL

Titolare: Prof. MASSIMO MELUCCI

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A; 9,00

Prerequisiti:
* Sistemi di elaborazione 1 e 2 * Strutture di dati e programmazione * Basi di dati

Conoscenze e abilità da acquisire:
S'intende formare una figura professionale in grado di descrivere, raccogliere, organizzare, gestire e analizzare grandi moli di dati eterogenei mediante rigorose metodologie informatiche. A questo scopo, s'intende promuovere la conoscenza dei principali metodi e strumenti di gestione, estrazione e analisi di basi di dati anche di grandi dimensioni.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
L'attività di apprendimento principale si svolge in aula in forma di lezioni frontali tenute in italiano. Sebbene la frequenza delle lezioni sia facoltativa, si consiglia di partecipare alle lezioni comunque, specialmente a quelle di laboratorio. Attività altrettante importante e' lo studio individuale e in particolare lo svolgimento di esercitazioni.

Contenuti:
Introduzione all'IR Rappresentazione e indicizzazione Reperimento e ordinamento Valutazione Modelli Espansione e retroazione Ottimizzazione e valutazione Decomposizione e rappresentazione Raggruppamento e rappresentazione Grafi e ordinamento Apprendimento e ordinamento

Modalità di esame:
L'esame consiste in una prova orale sugli argomenti del programma svolto e in un mini-progetto sui metodi di rappresentazione, indicizzazione, reperimento e ordinamento di dati non strutturati trattati durante l'insegnamento. Lo scopo del mini-progetto è la messa in pratica dei contenuti della disciplina illustrati durante le lezioni. Si dovrà essere in grado di spiegare le problematiche, le metodologie, gli strumenti e i risultati ottenuti col proprio mini-progetto.

Criteri di valutazione:
Si valuterà innanzitutto la completezza e la precisione dell'esposizione orale. Riguardo il mini-progetto si valuterà anche il grado di originalità delle tecniche indagate.

Testi di riferimento:
Leskovec, Jure; Rajaraman, Anand; Ullman, Jeffrey D., Mining of massive datasets. Cambridge, UK: Cambridge University, 2014 Croft, W. Bruce et al, Search engines information retrieval in practice. Boston, MA, USA: Pearson, 2010 Goodfellow, Ian., Deep learning [electronic resource] / Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville.. Cambridge, Mass: MIT Press, 2016 Massimo Melucci, Information Retrieval: Macchine e motori di ricerca. Padova: , 2021

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Il materiale sara' reso disponibile man mano che l'insegnamento procede. In particolare saranno messi a disposizione dati e programmi da utilizzare e volendo da modificare.

ISTITUZIONI DI ANALISI MATEMATICA (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa ANNALISA CESARONI

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 72A+36E; 12,00

Prerequisiti:
Il linguaggio della matematica, con elementi di logica e di teoria degli insiemi. I numeri, dai naturali ai reali, con il loro ordinamento, operazioni e proprietà- I polinomi; divisione di polinomi; Teorema di Ruffini; scomposizione in fattori.- Le funzioni elementari (polinomiale, potenza, esponenziale, logaritmo e funzioni trigonometriche) con le loro proprieta' ed i grafici di alcune di esse- Equazioni e disequazioni, razionali e trascendenti e sistemi di disequazioni.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Alla fine del corso gli studenti avranno acquisito le nozioni fondamentali dell'analisi matematica legate alle proprietà dei numeri reali e al concetto di limite.Dal punto di vista operativo acquisiranno la capacità di calcolare limiti di funzioni di una variabile utilizzando sia i limiti notevoli che la formula di Taylor. Conosceranno il concetto di derivata, sapranno calcolare le derivate delle funzioni di una variabile e sapranno utilizzarle per risolvere problemi con parametro e per tracciare grafici di funzioni. Sapranno calcolare integrali definiti e indefiniti, studiare la convergenza di serie numeriche, studiare il comportamento dei massimi e minimi di funzioni in due variabili. Avranno gli strumenti matematici necessari ai corsi di Probabilità e Statistica, quali il calcolo integrale, le serie numeriche e i fondamenti dello studio di funzioni reali di due variabili reali.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Sono impartite 108 ore di lezione frontale, di cui circa metà dedicate allo svolgimento di esercizi di tipo numerico e teorico. Le lezioni seguiranno, sia nelle notazioni che negli argomenti, il libro di testo e si svolgeranno con il tablet e alla lavagna. L'uso del tablet e della piattaforma MOODLE serve a favorire la miglior comprensione degli argomenti trattati e a permettere agli studenti di avere disposizione quanto più materiale didattico possibile. Agli studenti si richiede di seguire con attenzione le lezioni e di dedicare una buona quantità di tempo al lavoro autonomo. Quest'ultimo è di fondamentale importanza per sviluppare sia le capacità logiche che le abilità pratiche connesse con il programma d'esame.Al fine di sostenere gli studenti che ne sentano l'esigenza saranno organizzate attività di tutorato coordinate dal docente. Ogni settimana, durante il corso, il docente sarà disponibile a ricevere gli studenti per dubbi riguardanti il corso. Sarà attivo e aggiornato quotidianamente il sito del corso il cui indirizzo sarà comunicato il primo giorno di lezione.

Contenuti:
- Insiemi numerici.- Funzioni reali.- Limiti di funzioni, proprietà e teoremi relativi; limiti di successioni; funzioni continue e teoremi relativi.- Derivazione di funzioni: tecniche di calcolo, proprietà e teoremi sulle derivate.- Formula di Taylor e di MacLaurin.- Applicazione delle derivate allo studio di funzioni e alla determinazione del loro grafico.- Integrali definiti e indefiniti; funzioni primitive; Teorema Fondamentale del Calcolo Integrale; integrazione per parti e per sostituzione; tecniche di integrazione. Integrali impropri e criteri di convergenza. - Serie numeriche: definizioni e proprietà. Serie geometrica, armonica e armonica generalizzata. Criteri di convergenza (confronto, confronto asintotico, rapporto, radice). Convergenza assoluta. Serie a termini di segno alterno, con Teorema di Leibnitz.- Funzioni di due variabili reali: elementi di topologia, limiti e continuità. Derivate parziali, con teorema di Schwartz. Massimi e minimi locali e globali liberi. Per il programma dettagliato, l'elenco dei teoremi e e delle dimostrazioni, si vedano gli appunti delle lezioni pubblicati settimanalmente durante il periodo di lezione alla pagina web del corso.

Modalità di esame:

L'esame è scritto. Di solito il testo dell'esame è costituito da tre o quattro esercizi più alcune domande di teoria in cui si chiede di enunciare e/o dimostrare un teorema presentato a lezione. La commissione può richiedere al candidato di sostenere una prova orale, qualora ritenga che la sola prova scritta non abbia fornito sufficienti elementi di giudizio.

Criteri di valutazione:
Ogni domanda di ciascun esercizio concorre per un certo ammontare specificato al voto massimo di 33/30 (corrispondente a 30 e lode).Costituiscono criteri per una valutazione positiva la correttezza, il rigore metodologico e la completezza delle soluzioni, la chiarezza espositiva date ai diversi esercizi.

Testi di riferimento:
Marco Bramanti, Esercitazioni di Analisi Matematica 1. : Esculapio, M. Bertsch, R. Dal Passo e L. Giacomelli, Analisi Matematica. : McGraw-Hill, Marco Bramanti, Carlo D. Pagani e Sandro Salsa, Analisi Matematica 1,. : Zanichelli, 2008

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Libro di testo di teoria, Libro di esercizi, appunti di lezione svolti con il tablet, esercizi di autoverifica assegnati periodicamente.

ISTITUZIONI DI ANALISI MATEMATICA (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa PAOLA MANNUCCI

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 72A+36E; 12,00

Prerequisiti:
Il linguaggio della matematica, con elementi di logica e di teoria degli insiemi. I numeri, dai naturali ai reali, con il loro ordinamento, operazioni e proprietà- I polinomi; divisione di polinomi; Teorema di Ruffini; scomposizione in fattori.- Le funzioni elementari (polinomiale, potenza, esponenziale, logaritmo e funzioni trigonometriche) con le loro proprieta' ed i grafici di alcune di esse- Equazioni e disequazioni, razionali e trascendenti e sistemi di disequazioni.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Alla fine del corso gli studenti avranno acquisito le nozioni fondamentali dell'analisi matematica legate alle proprietà dei numeri reali e al concetto di limite.Dal punto di vista operativo acquisiranno la capacità di calcolare limiti di funzioni di una variabile utilizzando sia i limiti notevoli che la formula di Taylor. Conosceranno il concetto di derivata, sapranno calcolare le derivate delle funzioni di una variabile e sapranno utilizzarle per risolvere problemi con parametro e per tracciare grafici di funzioni. Sapranno calcolare integrali definiti e indefiniti, studiare la convergenza di serie numeriche, studiare il comportamento dei massimi e minimi di funzioni in due variabili. Avranno gli strumenti matematici necessari ai corsi di Probabilità e Statistica, quali il calcolo integrale, le serie numeriche e i fondamenti dello studio di funzioni reali di due variabili reali.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Sono impartite 108 ore di lezione frontale, di cui circa metà dedicate allo svolgimento di esercizi di tipo numerico e teorico. Le lezioni seguiranno, sia nelle notazioni che negli argomenti, il libro di testo e si svolgeranno con il tablet e alla lavagna. L'uso del tablet e della piattaforma MOODLE serve a favorire la miglior comprensione degli argomenti trattati e a permettere agli studenti di avere disposizione quanto più materiale didattico possibile. Agli studenti si richiede di seguire con attenzione le lezioni e di dedicare una buona quantità di tempo al lavoro autonomo. Quest'ultimo è di fondamentale importanza per sviluppare sia le capacità logiche che le abilità pratiche connesse con il programma d'esame.Al fine di sostenere gli studenti che ne sentano l'esigenza saranno organizzate attività di tutorato coordinate dal docente. Ogni settimana, durante il corso, il docente sarà disponibile a ricevere gli studenti per dubbi riguardanti il corso. Sarà attivo e aggiornato quotidianamente il sito del corso il cui indirizzo sarà comunicato il primo giorno di lezione.

Contenuti:
- Insiemi numerici.- Funzioni reali.- Limiti di funzioni, proprietà e teoremi relativi; limiti di successioni; funzioni continue e teoremi relativi.- Derivazione di funzioni: tecniche di calcolo, proprietà e teoremi sulle derivate.- Formula di Taylor e di MacLaurin.- Applicazione delle derivate allo studio di funzioni e alla determinazione del loro grafico.- Integrali definiti e indefiniti; funzioni primitive; Teorema Fondamentale del Calcolo Integrale; integrazione per parti e per sostituzione; tecniche di integrazione. Integrali impropri e criteri di convergenza. - Serie numeriche: definizioni e proprietà. Serie geometrica, armonica e armonica generalizzata. Criteri di convergenza (confronto, confronto asintotico, rapporto, radice). Convergenza assoluta. Serie a termini di segno alterno, con Teorema di Leibnitz.- Funzioni di due variabili reali: elementi di topologia, limiti e continuità. Derivate parziali, con teorema di Schwartz. Massimi e minimi locali e globali liberi. Per il programma dettagliato, l'elenco dei teoremi e e delle dimostrazioni, si vedano gli appunti delle lezioni pubblicati settimanalmente durante il periodo di lezione alla pagina web del corso.

Modalità di esame:
L'esame è scritto. Di solito il testo dell'esame è costituito da tre o quattro esercizi più alcune domande di teoria in cui si chiede di enunciare e/o dimostrare un teorema presentato a lezione. La commissione può richiedere al candidato di sostenere una prova orale, qualora ritenga che la sola prova scritta non abbia fornito sufficienti elementi di giudizio.

Criteri di valutazione:
Ogni domanda di ciascun esercizio concorre per un certo ammontare specificato al voto massimo di 33/30 (corrispondente a 30 e lode).Costituiscono criteri per una valutazione positiva la correttezza, il rigore metodologico e la completezza delle soluzioni, la chiarezza espositiva date ai diversi esercizi.

Testi di riferimento:
M. Bertsch, R. Dal Passo e L. Giacomelli, Analisi Matematica. : McGraw-Hill, Marco Bramanti, Esercitazioni di Analisi Matematica 1. : Esculapio, Marco Bramanti, Carlo D. Pagani e Sandro Salsa, Analisi Matematica 1,. : Zanichelli, 2008

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Libro di testo di teoria, Libro di esercizi, appunti di lezione svolti con il tablet, esercizi di autoverifica assegnati periodicamente.

ISTITUZIONI DI PROBABILITA' (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof. ALBERTO CHIARINI

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 56A+26E; 9,00

Prerequisiti:
Elementi di calcolo differenziale e integrale per funzioni di una variabile reale.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il programma del corso verte sui principali concetti di base del calcolo delle probabilità. E' un corso di carattere introduttivo che ha come obiettivo la presentazione delle metodologie di base per la modellizzazione dei fenomeni di tipo casuale. L'attenzione è posta su concetti teorici generali e su tecniche applicative di base, l'obiettivo è di fornire allo studente una buona elasticità di fruizione dei concetti essenziali della disciplina.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
L'apprendimento delle nozioni teoriche sarà accompagnato da esempi ed esercizi.

Contenuti:
Esperimenti aleatori, spazio campionario e definizione di probabilità. Spazio campionario con un numero finito di eventi elementari, elementi di calcolo combinatorio. Probabilità condizionata e indipendenza di eventi. Variabili aleatorie discrete, densità discreta e distribuzione. Vettori di variabili aleatorie discrete, densità congiunte e marginali. Indipendenza di variabili aleatorie discrete. Valor medio di variabili aleatorie discrete. Varianza, covarianza, momenti. Distribuzioni notevoli discrete: Binomiale, Ipergeometrica, Geometrica, Binomiale negativa, Poisson. Densità condizionata e valor medio condizionato per variabili aleatorie discrete. Variabili aleatorie assolutamente continue e loro valor medio. Distribuzioni assolutamente continue notevoli: Uniforme, Gamma, Normale. Vettori aleatori assolutamente continui, densità congiunte, indipendenza di variabili aleatorie assolutamente continue. Densità condizionata e valor medio condizionato per variabili aleatorie assolutamente continue. Successioni di variabili aleatorie. Legge dei grandi numeri e Teorema Limite Centrale. Approssimazione normale.

Modalità di esame:
L'esame si comporrà di una prova finale scritta atta a verificare l'applicazione dei concetti base del calcolo delle probabilità. Involverà il calcolo di probabilità e aspettazioni per variabili aleatorie discrete e continue, l'applicazione della formula di Bayes e delle densità condizionali, l'approssimazione normale attraverso il Teorema del limite centrale.

Criteri di valutazione:
Gli esercizi che costituiranno la prova di esame hanno lo scopo principale di verificare la comprensione delle nozioni di base del calcolo della probabilità, e la capacità di usarle in applicazioni concrete. Nella valutazione si terrà conto della chiarezza e della coerenza delle soluzioni.

Testi di riferimento:
Ross, Sheldon M., Calcolo delle probabilità. Milano: Apogeo, 2013

ISTITUZIONI DI PROBABILITA' (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof. DAVID BARBATO

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 56A+26E; 9,00

Prerequisiti:
Elementi di calcolo differenziale e integrale per funzioni di una variabile reale.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il programma del corso verte sui principali concetti di base del calcolo delle probabilità. E' un corso di carattere introduttivo che ha come obiettivo la presentazione delle metodologie di base per la modellizzazione dei fenomeni di tipo casuale. L'attenzione è posta su concetti teorici generali e su tecniche applicative di base, l'obiettivo è di fornire allo studente una buona elasticità di fruizione dei concetti essenziali della disciplina.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
L'apprendimento delle nozioni teoriche sarà accompagnato da esempi ed esercizi.

Contenuti:
Esperimenti aleatori, spazio campionario e definizione di probabilità. Spazio campionario con un numero finito di eventi elementari, elementi di calcolo combinatorio. Probabilità condizionata e indipendenza di eventi. Variabili aleatorie discrete, densità discreta e distribuzione. Vettori di variabili aleatorie discrete, densità congiunte e marginali. Indipendenza di variabili aleatorie discrete. Valor medio di variabili aleatorie discrete. Varianza, covarianza, momenti. Distribuzioni notevoli discrete: Bernoulliana, Binomiale, Ipergeometrica, Geometrica, Binomiale negativa, Poisson. Densità condizionata e valor medio condizionato per variabili aleatorie discrete. Variabili aleatorie assolutamente continue e loro valor medio. Distribuzioni assolutamente continue notevoli: Uniforme, Gamma, Normale,Esponenziale. Vettori aleatori assolutamente continui, densità congiunte, indipendenza di variabili aleatorie assolutamente continue. Densità condizionata e valor medio condizionato per variabili aleatorie assolutamente continue. Successioni di variabili aleatorie. Legge dei grandi numeri e Teorema Limite Centrale. Approssimazione normale.

Modalità di esame:
Prova scritta. Il docente potrà eventualmente richiedere un'integrazione orale.

Criteri di valutazione:
Gli esercizi che costituiranno la prova di esame hanno lo scopo principale di verificare la comprensione delle nozioni di base del calcolo della probabilità, e la capacità di usarle in applicazioni concrete. Nella valutazione si terrà conto della chiarezza e della coerenza delle soluzioni.

Testi di riferimento:

Sheldon M. Ross, Calcolo delle probabilità. : ApOgeo, 2013

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Oltre al libro di testo, per le lezioni sarà utilizzato il materiale disponibili sulla pagina web associata al corso: https://www.math.unipd.it/~barbato/teaching.html e sulla pagina moodle.

LINGUA INGLESE B2 (ABILITA' RICETTIVE)

Titolare: Prof.ssa GIULIANA CORTESE

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00

METODI STATISTICI PER BIG DATA

Titolare: Prof. ANTONIO CANALE

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 34A+30L; 9,00

Prerequisiti:
Sostanziali ma non formali: Algebra Lineare, Sistemi di elaborazione, Statistica 2, Modelli Statistici 1, Analisi di dati multidimensionali

Conoscenze e abilità da acquisire:
I metodi di analisi dei dati in statistica e machine learning giocano ormai un ruolo centrale nelle realtà aziendali, industriali e scientifiche. La crescita del web e lo sviluppo di strumenti tecnologici che raccolgono e salvano enormi quantità di dati e informazioni hanno portato ad un rapido incremento nella dimensione dei dati e nella complessità delle analisi e della modellazione statistica. Sorgono inoltre nuove forme di dati non direttamente riportabili alla classica matrice dei dati statistica, ma a strutture più complesse come funzioni, grafi e reti. Queste moderne ed emergenti applicazioni in ambito aziendale, industriale e tecnologico spiegano la necessità di introdurre modelli statistici e algoritmi (scalabili, paralleli, ricorsivi e dinamici) che possano essere adattati a queste grandi masse di dati. Il corso si propone di fornire, a livello di laurea triennale, gli strumenti statistici di base per affrontare questi problemi, ponendosi in continuità rispetto al corso di Analisi di dati multidimensionali. In particolare, il nuovo corso si propone di approfondire alcuni argomenti (quali quelli legati ai metodi di riduzione della dimensionalità, analisi dei fattori, metodi di raggruppamento), caratterizzandone l'applicazione al contesto dei "Big Data", introducendone alcuni completamente nuovi, quali quelli legati all'analisi di dati su reti o all'analisi dei testi.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Lezioni frontali. Esercitazioni in laboratorio informatico. Lavori di gruppo

Contenuti:
- Metodi di riduzione della dimensionalità (independent component analysis, principal curves, principal surfaces, t-sne) - Metodi di analisi in presenza di un numero elevato di variabili e un esiguo numero di osservazioni: metodi di stima penalizzata, ridge, lasso e relative modifiche. Algoritmi efficienti. - Metodi di classificazione per big data - Metodi di analisi di dati raccolti da reti (e reti sociali): struttura dei dati, modelli grafici e semplici modelli statistici (logistico, di Erdos-Renyi, ERGM) - Modelli per l'analisi dei testi, e sentiment analysis (iSA). - Regole di associazione - Aspetti di statistica computazionale: algoritmi statistici di calcolo parallelo, ricorsivo e dinamico;

Modalità di esame:
La prova d'esame consta di tre parti: una parte pratica una teorica e una orale. La prima parte viene svolta in aula informatica e riguarda l'analisi di un dataset tramite gli strumenti visti in aula. La prova consiste nella scrittura di una breve relazione che descrive i passaggi principali delle analisi eseguite. La seconda parte consiste in un esame scritto e riguarda tutto il programma del corso. Agli studenti con voto maggiore o uguale a 27, nella giornata della registrazione del voto, verrà fatto un ulteriore colloquio orale che può alzare o abbassare il voto E' inoltre possibile presentare un lavoro di gruppo in cui gli studenti potranno analizzare un insieme di dati reali, predisporre una relazione scritta e presentarne oralmente l'attività e i risultati. La presentazione del lavoro di gruppo puo' aggiungere al massimo 2 punti al voto finale

Criteri di valutazione:
Gli elementi di valutazione saranno: - la qualità dell'analisi statistica condotta e la sua adeguatezza e corrispondenza al problema posto - la chiarezza ed organicità della relazione - la correttezza e qualità della prova scritta

Testi di riferimento:
Canale Antonio; Scarpa Bruno, . materiale didattico via web: ,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Materiale didattico disponibile sulla piattaforma moodle dell'insegnamento.

METODI STATISTICI PER L'EPIDEMIOLOGIA

Titolare: Prof.ssa ALESSANDRA ROSALBA BRAZZALE

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 36A+28L; 9,00

Prerequisiti:

Conoscenza di base di SAS

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso consente di impadronirsi delle definizioni, dei modelli e dei metodi statistici fondamentali utilizzati in epidemiologia. In particolare, al termine del corso, lo studente avrà acquisito la padronanza: i) dei tipi di studio epidemiologico e delle relative misure di occorrenza e di effetto. ii) dei concetti di causalità, confondente e modificatore d'effetto e degli strumenti per trattarli. iii) della costruzione di un campione adeguato per la conduzione di uno studio epidemiologico.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso si avvale di lezioni frontali, esercitazioni carta e penna, laboratori SAS in aula informatica e gruppi di lettura. Sono inoltre previste delle conferenze didattiche tenute da esperti del settore.

Contenuti:
- Definizione e obiettivi dell'epidemiologia. - Il concetto di causalità e tipi di relazioni causali. Diagrammi causali. Confondente e modificatore d'effetto. - Tipi di studi epidemiologici: studi sperimentali (clinical trials, field trials, community intervention trials) e nonsperimentali (di coorte, caso-controllo, trasversali, di mortalità proporzionale, ecologici). - Misure di occorrenza di malattia e mortalità: incidenza puntuale, cumulata, prevalenza. Relazione fra incidenza e prevalenza. - Analisi del rischio di malattia in funzione di un fattore di esposizione. Effetti assoluti e relativi. Rischio relativo, rischio attribuibile, odds-ratio. Relazione fra rischio relativo e odds ratio. - Inferenza su incidenza, prevalenza, rischio relativo e oddsratio. Errore di primo e secondo tipo, calcolo della numerosità campionaria. - Metodi per depurare dall'effetto di confondenti: randomizzazione (studi sperimentali), stratificazione, standardizzazione, appaiamento (qualsiasi studio). - Inferenza sull'odds ratio in presenza di stratificazione (Mantel-Haenszel, logit, massima verosimiglianza) e appaiamento (test di McNemar). - Regressione logistica per studi di coorte, studi caso-controllo e caso-controllo con appaiamento 1:1. - Altre fonti di distorsione delle stime: selection bias (autoselezione,distorsione, diagnostica), misclassificazione (differenziale e non differenziale), problemi di rappresentatività e generalizzabilità. - Il processo di valutazione dei servizi socio-sanitari: indicatori di risorse, di processo, di prodotto. Definizione di benchmark. Analisi dell'efficacia dei servizi. Sintesi degli indicatori. I sistemi informativi socio-sanitari.

Modalità di esame:
Prova pratica in aula informatica (SAS) e esame orale con discussione di un'esercitazione finale. L'esercitazione finale, sviluppata singolarmente o a coppie, verte sullo studio di un problema basato sull'analisi di dati reali. Il tema è concordato col docente.

Criteri di valutazione:
La valutazione si basa sulle conoscenze e abilità manifestate durante la prova pratica (IDONEITA') e durante l'esame orale (peso 1/2), e sull'esercitazione finale (peso 1/2). Il giudizio finale è la media ponderata dei voti assegnati all'esercitazione finale e alla prova orale.

Testi di riferimento:
Vineis P., Duca P. e Pasquini P., Manuale di metodologia epidemiologica. : , 1987 Hosmer, David W; Sturdivant, Rodney X; Lemeshow, Stanley, Applied logistic regression. : Wiley, 2013 dos Santos S. (1999), Cancer Epidemiology: Principles and Methods. : , 1999

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Tutto il materiale, a parte i testi di riferimento coperti da copyright (disponibili in biblioteca), è reso disponibile su moodle. Riguarda le dispense delle lezioni, testi non coperti da copyright, programmi e dettagli sulle esercitazioni in aula informatica (alla conclusione dell'esercitazione), materiali per le presentazioni, letture di interesse e articoli scientifici.

MODELLI STATISTICI 1 (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa LAURA VENTURA

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: II anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 42A+22L; 9,00

Prerequisiti:
Il corso prevede le conoscenze di: Istituzioni di analisi matematica, Statistica I, Statistica II, Algebra lineare, Istituzioni di calcolo delle probabilità.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso è finalizzato a far acquisire agli studenti i metodi statistici per la formulazione, l'adattamento, la costruzione, la validazione e l'utilizzo del modello di regressione lineare multiplo e dei modelli per dati discreti. Attraverso le attività di laboratorio, il corso fornisce anche gli strumenti necessari per l'analisi al computer dei modelli di regressione, tramite il software statistico R. Le abilità che lo studente inizierà ad acquisire riguardano: 1. l'uso della metodologia e degli strumenti appropriati; 2. riconoscere la tipologia e la struttura dei dati da analizzare; 3. la capacità di analisi e l'autonomia di giudizio.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso è organizzato in lezioni frontali (42 ore) e in esercitazioni in aula informatica (22 ore), in cui si propone l'analisi di casi studio provenienti da diversi contesti applicativi utilizzando il software R. L'insegnamento è sempre interattivo, con domande e presentazione di casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula.

Contenuti:
I contenuti del programma, in sintesi, possono essere divisi in due parti: 1) Il modello di regressione lineare normale (6 CFU) Inferenza basata sulla verosimiglianza: stima puntuale, intervalli di confidenza, verifica di ipotesi lineari sui coefficienti di regressione e test F, previsioni. Ipotesi del secondo ordine: stima ai minimi quadrati e Teorema di Gauss Markov. Analisi critica e costruzione del modello: metodi diagnostici (analisi dei residui, individuazione di valori anomali e punti leva), tecniche per la selezione delle variabili. Alcuni esempi notevoli: test t a due campioni; analisi della varianza a una e a due vie; analisi della covarianza. 2) Modelli di regressione per variabili risposta discrete (3 CFU) Discussione critica dei modelli lineari e motivazioni per la loro generalizzazione. Dati binari e modelli di regressione logistica (verosimiglianza, stima dei parametri, interpretazione delle stime dei parametri, problemi di verifica d'ipotesi). La regressione di Poisson (verosimiglianza, stima dei parametri, problemi di verifica d'ipotesi).

Modalità di esame:
La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso una prova scritta, della durata di due ore, con tre esercizi volti ad evidenziare le conoscenze, le metodologie, la capacità di analisi e di discussione critica acquisite durante il corso. Vi sono sia domande di teoria sia analisi di output di un'elaborazione con il pacchetto statistico R. Questa prova è basata sui temi trattati e discussi a lezione e nelle esercitazioni.

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione dello studente si baserà: - sulla comprensione degli argomenti trattati; - sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie proposte; - sulla capacità di applicare le conoscenze acquisite.

Testi di riferimento:
Grigoletto, M., Pauli, F., Ventura, L., Modello Lineare - Teoria e Applicazioni con R. Torino: Giappichelli, 2017

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Le lezioni di teoria ed i laboratori sono basati sul libro di testo. Altro materiale didattico, esercizi e prove di esame degli anni precedenti sono resi disponibili nella piattaforma Moodle prima delle lezioni.

MODELLI STATISTICI 1 (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof. MATTEO GRIGOLETTO

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: II anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 42A+22L; 9,00

Prerequisiti:
Il corso prevede le conoscenze di: Istituzioni di analisi matematica, Statistica I, Statistica II, Algebra lineare, Istituzioni di calcolo delle probabilità.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso è finalizzato a far acquisire agli studenti i metodi statistici per la formulazione, l'adattamento, la costruzione, la validazione e l'utilizzo del modello di regressione lineare multiplo e dei modelli per dati discreti. Attraverso le attività di laboratorio, il corso fornisce anche gli strumenti necessari per l'analisi al computer dei modelli di regressione, tramite il software statistico R. Le abilità che lo studente inizierà ad acquisire riguardano: 1. l'uso della metodologia e degli strumenti appropriati; 2. riconoscere la tipologia e la struttura dei dati da analizzare; 3. la capacità di analisi e l'autonomia di giudizio.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso è organizzato in lezioni frontali (42 ore) e in esercitazioni in aula informatica (22 ore), in cui si propone l'analisi di casi studio provenienti da diversi contesti applicativi utilizzando il software R. L'insegnamento è sempre interattivo, con domande e presentazione di casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula.

Contenuti:
I contenuti del programma, in sintesi, possono essere divisi in due parti: 1) Il modello di regressione lineare normale (6 CFU) Inferenza basata sulla verosimiglianza: stima puntuale, intervalli di confidenza, verifica di ipotesi lineari sui coefficienti di regressione e test F, previsioni. Ipotesi del secondo ordine: stima ai minimi quadrati e Teorema di Gauss Markov. Analisi critica e costruzione del modello: metodi diagnostici (analisi dei residui, individuazione di valori anomali e punti leva), tecniche per la selezione delle variabili. Alcuni esempi notevoli: test t a due campioni; analisi della varianza a una e a due vie; analisi della covarianza. 2) Modelli di regressione per variabili risposta discrete (3 CFU) Discussione critica dei modelli lineari e motivazioni per la loro generalizzazione. Dati binari e modelli di regressione logistica (verosimiglianza, stima dei parametri, interpretazione delle stime dei parametri, problemi di verifica d'ipotesi). La regressione di Poisson (verosimiglianza, stima dei parametri, problemi di verifica d'ipotesi).

Modalità di esame:
La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso una prova scritta, della durata di due ore, con tre esercizi volti ad evidenziare le conoscenze, le metodologie, la capacità di analisi e di discussione critica acquisite durante il corso. Vi sono sia domande di teoria sia analisi di output di un'elaborazione con il pacchetto statistico R. Questa prova è basata sui temi trattati e discussi a lezione e nelle esercitazioni.

Criteri di valutazione:
La valutazione della preparazione dello studente si baserà: - sulla comprensione degli argomenti trattati; - sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie proposte; - sulla capacità di applicare le conoscenze acquisite.

Testi di riferimento:
Grigoletto, M., Pauli, F., Ventura, L., Modello Lineare - Teoria e Applicazioni con R. Torino: Giappichelli, 2017

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Le lezioni di teoria ed i laboratori sono basati sul libro di testo. Altro materiale didattico, esercizi e prove di esame degli anni precedenti sono resi disponibili nella piattaforma Moodle prima delle lezioni.

MODELLI STATISTICI 2

Titolare: Prof.ssa ALESSANDRA SALVAN

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+16L; 9,00

Prerequisiti:
Si presumono conoscenze dei contenuti dei seguenti insegnamenti delle lauree triennali del Dipartimento di Scienze Statistiche. Istituzioni di Analisi Matematica Algebra Lineare Istituzioni di Probabilità Statistica 1 e 2 Modelli Statistici 1

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso approfondisce teoria e applicazioni dei modelli di regressione con particolare riferimento ai modelli lineari generalizzati. Sono trattati modelli per dati continui, binari, categoriali e di conteggio. Sono forniti alcuni elementi introduttivi ai modelli per dati correlati. Il corso tratta inoltre gli strumenti necessari per l'analisi dei dati utilizzando modelli di regressione, tramite il software statistico R. Le abilità che lo studente acquisisce riguardano: 1. La

conoscenza della metodologia per la specificazione, l'analisi inferenziale e la valutazione dell'adattamento dei modelli trattati; 2. La capacità di analizzare insiemi di dati, anche di una certa complessità, individuando ed applicando, con capacità critiche, gli strumenti più appropriati.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso è organizzato in lezioni frontali (48 ore) ed esercitazioni al computer (16 ore). Per le esercitazioni, gli studenti vengono suddivisi in due gruppi. Le esercitazioni prevedono l'analisi, tramite il software R, di insiemi di dati reali provenienti da diversi contesti applicativi. Molti di tali esempi vengono anche presentati e discussi durante le lezioni frontali.

Contenuti:
I modelli lineari generalizzati (Generalized Linear Models, GLM) - Famiglie esponenziali, di dispersione esponenziali e GLM: modelli, momenti, funzione di legame e verosimiglianza. - Inferenza sui parametri di un GLM (stima puntuale, verifica d'ipotesi e regioni di confidenza) - Adeguatezza dei modelli: devianza e residui. Selezione del modello. - Modelli per dati binari. - Modelli per risposte politomiche non ordinali e ordinali. - Modelli per dati di conteggio: schemi di campionamento, modelli di regressione Poisson, tabelle di contingenza e modelli log-lineari. - Sovradispersione con dati binari e di conteggio: diagnosi e modelli mistura; regressione beta-binomiale e binomiale negativa. - Modelli per dati di conteggio con inflazione di zeri. - Inferenza basata su equazioni di stima e quasi-verosimiglianza. - Modelli per risposte correlate: modelli marginali, risposte normali multivariate, equazioni di stima generalizzate, MLG misti (con effetti fissi e casuali).

Modalità di esame:
Esame scritto in aula informatica (si richiederà l'uso di R per lo svolgimento di alcuni calcoli). Il dettaglio delle regole d'esame, così come esempi di prove d'esame, corredati di soluzioni estese, sono disponibili alla pagina Moodle dell'insegnamento (accessibile da https://elearning.unipd.it/stat/).

Criteri di valutazione:
Si valuteranno la preparazione dello studente sui contenuti oggetto del corso, la sua capacità di analizzare le caratteristiche dei modelli e di interpretare e valutare criticamente i risultati delle analisi svolte.

Testi di riferimento:
Agresti, A., Foundations of Linear and Generalized Linear Models. Hoboken: John Wiley & Sons Inc, 2015 Dobson, A. and Barnett, A., An Introduction to Generalized Linear Models, Third Edition. Boca Raton, FL: Chapman and Hall/CRC, 2008 Madsen, H. and Thyregod, P., Introduction to General and Generalized Linear Models. Boca Raton, FL: Chapman and Hall/CRC, 2010 Azzalini, A., Inferenza Statistica: una Presentazione basata sul Concetto di Verosimiglianza. Milano: Springer-Italia, 2001 Pace, L., Salvan, A., Introduzione alla Statistica - II. Inferenza, Verosimiglianza, Modelli. Padova: Cedam, 2001 Bortot, P., Ventura, L., Salvan, A., Inferenza Statistica: Applicazioni con S-Plus e R. Padova: Cedam, 2000 Salvan, A., Sartori, N., Pace, L., Modelli Lineari Generalizzati. Milano: Springer, 2020

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Tutto il materiale del corso (sia per le lezioni frontali, sia per le esercitazioni) è contenuto nel volume Salvan, A., Sartori, N., Pace, L. (2020). "Modelli Lineari Generalizzati", Springer-Italia, Milano. Il volume è disponibile anche in formato e-book presso la Biblioteca di Scienze Statistiche.

MODELLI STATISTICI APPLICATI

Titolare: Prof.ssa GIULIANA CORTESE

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 44A+20L; 9,00

Prerequisiti:
Il corso prevede le conoscenze di Istituzioni di probabilità, Statistica II, Modelli statistici I, Analisi dei dati multidimensionali.

Conoscenze e abilità da acquisire:
La finalità del corso consiste nell'introdurre gli studenti e le studentesse ad alcuni contesti applicativi della statistica, che richiedono la conoscenza di metodi e modelli specifici del contesto stesso: la statistica sperimentale e disegni degli esperimenti, l'analisi dei dati di durata ("analisi di sopravvivenza"), la statistica spaziale e la geostatistica. Il corso fornisce la conoscenza dei concetti basilari della pianificazione degli esperimenti, dei metodi e modelli statistici di base per l'analisi di dati di durata e dati spaziali, provenienti da fenomeni in ambito ambientale, tecnologico e biomedico. Inoltre, attraverso un'intensa attività di laboratorio, il corso fornisce gli strumenti necessari per l'implementazione delle tecniche trattate nel corso, tramite il software statistico R. Attraverso attività di laboratorio, lavori di gruppo, conferenze didattiche e numerevoli esempi su casi-studio reali, lo studente impara a: 1. scegliere il piano degli esperimenti appropriato ed applicare i relativi metodi; 2. descrivere in termini statistici i fenomeni reali e riconoscere le diverse tipologie di dati coinvolti; 3. identificare la metodologia e i modelli statistici più appropriati per l'analisi dei dati; 4. riconoscere i limiti e i vantaggi di ciascun metodo e modello in base al fenomeno reale analizzato; 5. svolgere le analisi statistiche in modo critico e con autonomia di giudizio, anche riguardo a casi studio di interesse attuale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso contiene lezioni frontali ed esercitazioni in aula informatica. Le lezioni sono svolte con presentazione di lucidi in aula ed approfondimenti tramite esercizi svolti. Le attività in laboratorio sono basate su un'analisi statistica esemplificativa, seguita dalle analisi svolte dagli studenti/studentesse per risolvere alcuni esercizi, sotto la guida del docente stesso. Sono eventualmente previste attività in itinere con esercizi da risolvere in gruppo utilizzando il software R. Il corso prevede eventuali seminari da parte di esperti esterni, volti ad illustrare casi reali di applicazioni nelle tecnologie e nelle scienze. L'insegnamento è interattivo, con frequenti domande rivolte agli studenti.

Contenuti:
Il corso tratta la statistica applicata a tre ambiti: pianificazione degli esperimenti e analisi di dati sperimentali, analisi dei dati di durata e statistica spaziale, con possibili interazioni tra i tre argomenti. Il programma è articolato come segue: Disegno degli esperimenti: Introduzione ai disegni sperimentali, randomizzazione, relazioni di causa-effetto, analisi della varianza. Disegni sperimentali di base: disegni completamente randomizzati, disegni fattoriali, disegni a blocchi randomizzati, quadrati latini. Interazioni e costruzione dei contrasti ortogonali, analisi della covarianza. Modelli per dati di durata: Introduzione ai dati di durata, funzioni probabilistiche fondamentali. Analisi non parametrica: stimatori della funzione di sopravvivenza e della funzione di rischio cumulato, test dei ranghi logaritmici per due campioni, e per più di due campioni, cenni ai test alternativi. Funzione di verosimiglianza per dati censurati a destra. Modelli parametrici di regressione (Weibull) e modelli a tempi accelerati. Modello di Cox a rischi proporzionali e modello di Cox stratificato, inferenza basata sulla verosimiglianza parziale di Cox. Adeguatezza dei modelli e analisi dei residui. Modelli per dati spaziali: Introduzione alla statistica spaziale e alla geostatistica. Esempi introduttivi di casi-studio e dati reali. Caratteristiche fondamentali dei dati geostatistici e finalità dell'inferenza. Il processo spaziale stazionario al secondo ordine e intrinsecamente stazionario. Il variogramma e la correlazione spaziale. Il variogramma campionario. Stima e stimatore del variogramma teorico. Modelli parametrici per il variogramma. Il modello spaziale Gaussiano: inferenza, stima del variogramma sotto il modello, analisi dei residui. Il modello spaziale Gaussiano in presenza di errori di misura. Previsione spaziale: kriging semplice e ordinario.

Modalità di esame:
L'esame consiste in due prove: 1) una prova scritta sugli argomenti trattati nel corso, la quale contiene sia domande/esercizi sulla teoria e sia esercizi pratici da risolvere analiticamente. 2) una prova pratica in laboratorio, consistente nell'analisi di dati tramite il software R, relativa agli argomenti trattati nel corso. Il risultato della prova consiste in una relazione sintetica delle analisi svolte, dei risultati ottenuti e delle risposte agli obiettivi di studio, accompagnata dal codice prodotto in R. La prova pratica è svolta subito dopo la prova scritta.

Criteri di valutazione:
I criteri di verifica sono: - comprensione e acquisizione degli argomenti svolti; - capacità di applicare le conoscenze acquisite autonomamente e consapevolmente, sia in modo analitico sia tramite l'uso del software R; - capacità di scelta critica dei disegni, metodi e modelli in base al tipo di informazione presente nei dati, e alle finalità dello studio di un fenomeno reale; - capacità di interpretazione dei risultati di un'analisi statistica.

Testi di riferimento:
A.C. Davison, Statistical Models. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2008 J.P. Klein, M.L. Moeschberger, Survival analysis: Techniques for censored and truncated data. New York, US: Springer-Verlag, 2003 P.J. Diggle, P.J. Ribeiro, Model-based geostatistics. New York, US: Springer, 2007 N. Cressie, Statistics for spatial data. New York, US: Wiley, 2015

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Le lezioni e i laboratori si basano su libri di testo. Durante il corso saranno resi disponibili i lucidi delle lezioni, eventuali appunti ed il codice R usato nei laboratori. In aggiunta, dove necessario, ulteriore materiale didattico e dispense saranno reperibili nel sito accessibile agli studenti.

OTTIMIZZAZIONE: MODELLI E METODI

Titolare: Dott.ssa CARLA DE FRANCESCO

Periodo: II anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 52A+12L; 9,00

Prerequisiti:
Conoscenze elementari di Informatica (fogli di calcolo) e di Calcolo delle probabilità

Conoscenze e abilità da acquisire:
Lo studente acquisirà conoscenze di ottimizzazione, analisi decisionale e programmazione lineare. Imparerà ad analizzare problemi decisionali in lingua corrente e a costruire modelli matematici che li rappresentino. Tali modelli verranno poi risolti con l'ausilio di alcuni software, ma si cercherà di sviluppare competenza e senso critico per capire se la soluzione fornita è accettabile, o se il modello va perfezionato.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
La maggior parte delle lezioni non sarà di tipo teorico, ma si baserà su una serie di esempi, alcuni svolti dal docente in aula, alcuni affrontati assieme agli studenti nell'apposita aula attrezzata con computer.

Contenuti:
Il programma del corso si articola nei seguenti argomenti: Introduzione alla modellizzazione Modelli di ottimizzazione Uso dei fogli elettronici per la modellizzazione e risoluzione di problemi di ottimizzazione Uso di un modellatore algebrico (AMPL) collegato ad un risolutore per modellizzare e risolvere problemi di ottimizzazione Modelli di ottimizzazione lineare Programmazione lineare (PL): metodo grafico per la soluzione di problemi di PL in due dimensioni, geometria della PL, metodo del simplesso, teoria della dualità, analisi della sensitività Modelli a rete Modelli di ottimizzazione con variabili intere Modelli di ottimizzazione non lineare Decisioni in condizioni di incertezza Gestione di progetti

Modalità di esame:
L'esame consiste in una prova scritta individuale, eventualmente integrata da una prova orale. La prova scritta contiene alcuni esercizi che richiedono: l'analisi di un problema decisionale e la costruzione del relativo modello, la risoluzione di un modello di ottimizzazione tramite software e/o la teoria della programmazione lineare, la risoluzione di modelli lineari in via grafica, l'applicazione della teoria della dualità per i modelli lineari di ottimizzazione.

Criteri di valutazione:
I criteri di valutazione con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze e delle abilità acquisite sono: 1. completezza delle conoscenze acquisite; 2. capacità di analisi dei problemi e e di costruzione del relativo modello; 3. abilità nell'utilizzo del software.

Testi di riferimento:
Winston, Wayne L; Albright, S. Christian, Practical management science. Mason, OH: Cengage Learning, 2018

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Oltre al libro di testo, ulteriore materiale sarà messo a disposizione nel sito dedicato al corso.

PROVA FINALE

Titolare: da definire

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00

SERIE STORICHE (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof. FRANCESCO LISI

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+16L; 9,00

Prerequisiti:
Il corso prevede le conoscenze di Statistica I e Modelli I

Conoscenze e abilità da acquisire:
Lo scopo del corso è di introdurre gli studenti alla comprensione delle principali caratteristiche delle serie storiche e di guidarli alla costruzione e all'uso di semplici modelli per questo tipo di dati. Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di: (i) riconoscere la tipologia e la struttura dei dati da analizzare; (ii) confrontare metodi e modelli presentati durante il corso e scegliere quelli più adatti alla soluzione; (iii) identificare, partendo dai dati ed usando la giusta metodologia, il/i modello/i corretto/i da utilizzare e, nel caso di più modelli identificati, confrontare e selezionare il migliore seguendo specifici criteri; (iv) acquisire la capacità di analizzare e interpretare in modo critico i risultati ottenuti; (v) leggere ed interpretare i risultati derivanti da un'analisi statistica applicata a serie storiche reali.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Le attività prevedono 48 ore di lezioni frontali che comprendono lezioni teoriche accompagnate da esercizi alla lavagna per meglio far comprendere quanto enunciato. A queste ore saranno affiancate 16 ore di lezione in aula informatica, con gli scopi: (i) di insegnare ad utilizzare un pacchetto statistico di libero dominio e (ii) di applicare a serie di dati reali, le metodologie statistiche illustrate a lezione.

Contenuti:
1. Presentazione e discussione delle principali caratteristiche delle serie storiche. 2. Le componenti delle serie storiche: trend, ciclo, stagionalità e componente accidentale. 3. Procedure di destagionalizzazione basate su medie mobili e modelli di regressione. 4. Processi stocastici, concetti di base. 5. Modelli lineari stazionari ARMA(p,q). 6. Modelli non stazionari e stagionali, SARIMA(p,d,q) 7. Previsione.

Modalità di esame:
L'esame è scritto e consiste di una prova pratica e di una prova scritta. La prova pratica consiste nell'analisi di una o più serie storiche in laboratorio ed ha una durata di 45 minuti. La prova scritta consiste di esercizi e domande teoriche.

Criteri di valutazione:
Tramite le due prove in cui si articola l'esame si valuteranno: 1. la conoscenza e la comprensione degli argomenti trattati durante il corso; 2. la capacità di risolvere semplici problemi di natura teorica, applicando in modo non meccanico quanto appreso durante il corso; 3. la capacità di analizzare serie di dati reali applicando in modo critico le tecniche acquisite

Testi di riferimento:
Di Fonzo T., Lisi F., Serie storiche economiche: analisi statistiche e applicazioni. Roma: Carocci, 2005

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Tutto il materiale didattico presentato durante le lezioni frontali è disponibile, contestualmente alle lezioni, sulla piattaforma Moodle. Su tale piattaforma verranno, inoltre, messi a disposizione: - un eserciziario contenente esercizi risolti, affinché lo studente possa prepararsi alla prova scritta - gli insiemi di dati reali utilizzati per le lezioni in aula didattica, in modo che lo studente volonteroso possa replicare, ed eventualmente approfondire, l'analisi autonomamente - prove di esame, sia relative alla parte scritta sia alla parte pratica, degli anni precedenti

SERIE STORICHE (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa LUISA BISAGLIA

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+16L; 9,00

Prerequisiti:
Il corso prevede le conoscenze di Statistica I e Modelli I

Conoscenze e abilità da acquisire:
Lo scopo del corso è di introdurre gli studenti alla comprensione delle principali caratteristiche delle serie storiche e di guidarli alla costruzione e all'uso di

semplici modelli per questo tipo di dati. Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di: (i) riconoscere la tipologia e la struttura dei dati da analizzare; (ii) confrontare metodi e modelli presentati durante il corso e scegliere quelli più adatti alla soluzione; (iii) identificare, partendo dai dati ed usando la giusta metodologia, il/i modello/i corretto/i da utilizzare e, nel caso di più modelli identificati, confrontare e selezionare il migliore seguendo specifici criteri; (iv) acquisire la capacità di analizzare e interpretare in modo critico i risultati ottenuti; (v) leggere ed interpretare i risultati derivanti da un'analisi statistica applicata a serie storiche reali.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Le attività prevedono: - 48 ore di lezioni frontali che comprendono lezioni teoriche accompagnate da esercizi alla lavagna per meglio far comprendere quanto enunciato - 16 ore di lezione in aula informatica, con gli scopi: (i) di insegnare ad utilizzare un pacchetto statistico di libero dominio e (ii) di applicare a serie di dati reali, le metodologie statistiche illustrate a lezione.

Contenuti:
1. Presentazione e discussione delle principali caratteristiche delle serie storiche. 2. Le componenti delle serie storiche: trend, ciclo, stagionalità e componente accidentale. 3. Procedure di destagionalizzazione basate su medie mobili e modelli di regressione. 4. Processi stocastici, concetti di base. 5. Modelli lineari stazionari ARMA(p,q). 6. Modelli non stazionari e stagionali, SARIMA(p,d,q) 7. Previsione.

Modalità di esame:
L'esame è scritto e consiste di una prova pratica e di una prova scritta. La prova pratica consiste nell'analisi di una o più serie storiche in laboratorio ed ha una durata di circa un'ora. La prova scritta consiste di esercizi e domande teoriche.

Criteri di valutazione:
Tramite le due prove in cui si articola l'esame si valuteranno: 1. la conoscenza e la comprensione degli argomenti trattati durante il corso; 2. la capacità di risolvere semplici problemi di natura teorica, applicando in modo non meccanico quanto appreso durante il corso; 3. la capacità di analizzare serie di dati reali applicando in modo critico le tecniche acquisite 4. l'utilizzo di un linguaggio appropriato

Testi di riferimento:
Di Fonzo T., Lisi F., Serie storiche economiche: analisi statistiche e applicazioni. Roma: Carocci, 2005

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Tutto il materiale didattico presentato durante le lezioni frontali è disponibile, contestualmente alle lezioni, sulla piattaforma Moodle. Su tale piattaforma verranno, inoltre, messi a disposizione: - un eserciziario contenente esercizi risolti, affinché lo studente possa prepararsi alla prova scritta - gli insiemi di dati reali utilizzati per le lezioni in aula didattica, in modo che lo studente volonteroso possa replicare, ed eventualmente approfondire, l'analisi autonomamente - prove di esame, sia relative alla parte scritta sia alla parte pratica, degli anni precedenti

SISTEMI DI ELABORAZIONE 1 (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Dott. NICOLA SALMASO

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 34A+16L; 6,00

Prerequisiti:
Conoscenza della lingua Italiana. Conoscenza operativa delle principali funzioni di un sistema operativo (gestione dei file, elaborazione di testo e foglio elettronico, email, navigazione su Internet ecc.).

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso di Sistemi di Elaborazione 1 ha come obiettivo quello di fornire allo studente del primo anno gli strumenti metodologici di base per la risoluzione dei problemi tramite lo sviluppo di semplici programmi per calcolatore in un linguaggio di programmazione di uso generale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Lezioni frontali con proiezione di slide ed esercitazioni al calcolatore.

Contenuti:
Introduzione all'architettura di un elaboratore, gerarchie di memoria. Cenni alla struttura e alle funzioni di un Sistema Operativo. Il concetto di file e il File system come componente del Sistema Operativo. Introduzione ai linguaggi ad alto livello, distinzione compilatore-interprete, debugging di un programma. Primi costrutti di programmazione con semplici esempi, con un cenno all'uso del flow chart. Concetti fondamentali: variabili, funzioni con parametri, costrutti di controllo del flusso, tipi strutturati, stringhe. Ordine di calcolo delle espressioni. Il concetto di algoritmo, cenno alla caratterizzazione di complessità. Ricerca lineare e ricerca binaria. Concetto di ordinamento, ordinamento totale, algoritmi iterativi per l'ordinamento. Altri algoritmi elementari di calcolo numerico potranno essere utilizzati come esempi ed esercizi. Il linguaggio utilizzato sara' Python.

Modalità di esame:
Modalità di esami in via di definizione

Criteri di valutazione:
Competenze acquisite, capacità di problem solving, correttezza dell'elaborato di programmazione, valutazione da 0 a 30 e lode.

Testi di riferimento:
CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Appunti dalle lezioni, materiale ausiliario fornito dai docenti sulla piattaforma condivisa del corso.

SISTEMI DI ELABORAZIONE 1 (MATRICOLE PARI)

Titolare: Dott. STEFANO TORTORA

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 34A+16L; 6,00

Prerequisiti:
Conoscenza della lingua Italiana. Conoscenza operativa delle principali funzioni di un sistema operativo (gestione dei file, elaborazione di testo e foglio elettronico, email, navigazione su Internet ecc.).

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso di Sistemi di Elaborazione 1 ha come obiettivo quello di fornire allo studente del primo anno gli strumenti metodologici di base per la risoluzione dei problemi tramite lo sviluppo di semplici programmi per calcolatore in un linguaggio di programmazione di uso generale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Lezioni frontali con proiezione di slide ed esercitazioni al calcolatore.

Contenuti:
Introduzione all'architettura di un elaboratore, gerarchie di memoria. Cenni alla struttura e alle funzioni di un Sistema Operativo. Il concetto di file e il File system come componente del Sistema Operativo. Introduzione ai linguaggi ad alto livello, distinzione compilatore-interprete, debugging di un programma. Primi costrutti di programmazione con semplici esempi, con un cenno all'uso del flow chart. Concetti fondamentali: variabili, funzioni con parametri, costrutti di controllo del flusso, tipi strutturati, stringhe. Ordine di calcolo delle espressioni. Il concetto di algoritmo, cenno alla caratterizzazione di complessità. Ricerca lineare e ricerca binaria. Concetto di ordinamento, ordinamento totale, algoritmi iterativi per l'ordinamento. Altri algoritmi elementari di calcolo numerico potranno essere utilizzati come esempi ed esercizi. Il linguaggio utilizzato sara' Python.

Modalità di esame:
Modalità di esami in via di definizione

Criteri di valutazione:
Competenze acquisite, capacità di problem solving, correttezza dell'elaborato di programmazione, valutazione da 0 a 30 e lode.

Testi di riferimento:
CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Appunti dalle lezioni, materiale ausiliario fornito dai docenti sulla piattaforma condivisa del corso. NOTA:si tratta di informazioni di massima che potrebbero subire variazioni al momento della presa in carico dell'insegnamento da parte del docente titolare

SISTEMI DI ELABORAZIONE 2

Titolare: Prof. CARLO FERRARI

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+32L; 9,00

Prerequisiti:
Sistemi di Elaborazione 1

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso richiede di acquisire gli elementi distintivi dei moderni sistemi di elaborazione dell'informazione in rete e distribuiti, sviluppando anche la sensibilità a seguire la loro evoluzione nel medio termine. L'abilità a rapportarsi con sistemi complessi per l'analisi di dati, unitamente allo sviluppo di competenze sulle moderne architetture di sistema sono da considerarsi come obiettivi fondamentali per chi segue questo corso.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Lezioni frontali e lezioni in modalità flipped-classroom sia in aula che in laboratorio informatico.

Contenuti:
1) Sistemi di Elaborazione dell'informazione moderni: - concetti fondamentali delle reti di calcolatori - architetture di sistemi distribuiti - il concetto di middleware, RMI - Cloud Computing 2) Sviluppo di applicazioni distribuite - Elementi di Ingegneria del Software - Design patterns - Calcolo parallelo e calcolo distribuito - Elementi di Python per il rapid prototyping 3) Piattaforme informatiche: - paradigmi SAAS, PAAS, - piattaforme software basate su micro servizi - macchine virtuali e contenitori - composizione ed orchestrazione di servizi 4) Applicazioni distribuite - Applicazioni data-intensive - Applicazioni in tempo reale - Sperimentazione distribuita - Applicazioni Web, esempi di Architetture Orientate ai Servizi N.B. Alcuni argomenti del programma e il grado di approfondimento dei contenuti saranno calibrati a seguito di una verifica delle conoscenze pregresse che verrà proposta all'inizio del corso alle studentesse ed agli studenti frequentanti.

Modalità di esame:
Prova scritta e/o prova pratica. La prova scritta ha lo scopo di verificare la corretta acquisizione delle conoscenze modellistico-teoriche riferite ai contenuti del corso, la prova pratica ha lo scopo di verificare le competenze operative. Il docente si riserva di proporre un approfondimento orale nei casi in cui la prova scritte e/o quella pratica non siano congruenti.

Criteri di valutazione:
Il punteggio totale viene espresso in trentesimi. la prova scritta viene valutata in base alla misura di correttezza, di completezza e di sintesi rispetto ai quesiti proposti. La prova pratica viene valutata in base alla misura di correttezza e di coerenza progettuale rispetto alla richiesta operativa.

Testi di riferimento:
, Al momento non ci sono testi da proporre che si riferiscono al programma del corso nel suo complesso. : ,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Durante il corso il docente proporrà e metterà a disposizione su moodle il materiale didattico relativo alle varie sezioni del programma.

STAGE

Titolare: Prof.ssa ALESSANDRA DALLA VALLE

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 6,00

STATISTICA 1 (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa ANNAMARIA GUOLO

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 34A+14E+6L; 6,00

Prerequisiti:
Conoscenze di base di Matematica

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso si caratterizza per le seguenti conoscenze e abilità attese: 1) capacità di utilizzo di tecniche statistiche di base utili per la descrizione grafica e tramite opportuni indicatori di un fenomeno reale; 2) capacità di utilizzo di tecniche statistiche di base utili per lo studio di due o più fenomeni reali in un'ottica cognitiva e predittiva; 3) capacità di utilizzo degli strumenti necessari per una valutazione critica dei risultati conseguiti; 4) capacità di svolgere analisi di base di un insieme di dati reali tramite utilizzo del software R.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
L'attività prevede 1) lezioni frontali (34 ore) relative alla parte teorica del corso attraverso l'utilizzo di un supporto informatico (slides); 2) esercitazioni in aula (14 ore) relative all'applicazione delle tecniche proposte per l'analisi di insiemi di dati; le esercitazioni saranno svolte alla lavagna; 3) laboratorio informatico (6 ore) per l'apprendimento de comandi di base del software R per l'analisi di insiemi di dati; l'attività di laboratorio verrà svolta in aula informatica.

Contenuti:
- Popolazione; unità statistiche; caratteri e variabili; modalità. - Tabelle semplici; frequenze assolute, relative e cumulate. - Istogrammi e rappresentazioni grafiche. - Misure di posizione: le medie; quartili e quantili. Diagrammi a scatola con baffi. - Funzione di ripartizione empirica. - Misure di variabilità e mutabilità. - Cenni su asimmetria e curtosi. - Media e varianza di una trasformazione lineare dei dati. Standardizzazione dei dati. - Scomposizione della media aritmetica e della varianza per sottopopolazioni. - Tabelle a doppia entrata; distribuzioni marginali e condizionate; frequenze assolute e relative. - Dipendenza in distribuzione: condizione di fattorizzazione e indici. - Dipendenza in media: rapporto di correlazione. - Dipendenza lineare: regressione, correlazione semplice, valutazione della bontà di adattamento.

Modalità di esame:
1) La prima prova (durata 25 minuti) si svolge in laboratorio e prevede di rispondere ad una serie di domande a risposta multipla in Moodle. La prova assegna da 0 a 32 punti. Per questa prova è ammesso l'utilizzo di una calcolatrice, fogli bianchi forniti dalla commissione, penna. 2) La seconda prova (durata 1 ora) è una prova scritta da svolgere in aula e contiene esercizi relativi ad aspetti teorici e di analisi di alcuni insiemi di dati. La prova assegna da 0 a 32 punti. Per questa prova è ammesso l'utilizzo di una calcolatrice, fogli bianchi forniti dalla commissione, penna. Le due prove si svolgeranno nella stessa giornata. L'esame si intende superato se la prima prova e la seconda prova ricevono entrambe un punteggio pari ad almeno 18/32. Il voto finale è il risultato della media dei punteggi della prima prova e della seconda prova.

Criteri di valutazione:
La valutazione della preparazione dello studente si baserà su: 1) completezza delle conoscenze acquisite; 2) capacità di analisi descrittiva di insieme di dati sia dal punto di vista grafico sia dal punto di vista analitico; 3) proprietà della terminologia statistica utilizzata; 4) coerenza nei commenti relativi alle analisi effettuate; 5) capacità di utilizzo dei comandi del software R per l'analisi grafica e di modellazione dei dati.

Testi di riferimento:
Cicchitelli, Giuseppe; Minozzo, Marco, Statistica: principi e metodi. Milano: Torino, Pearson, 2017 Pace, Luigi; Salvan, Alessandra, Introduzione alla statistica: statistica descrittiva. Padova: CEDAM, 1996

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Materiale didattico fornito dal docente e reso disponibile tramite la piattaforma Moodle: slides della parte teorica del corso, materiale utile per le esercitazioni, dispense per il laboratorio informatico, letture e approfondimenti di interesse statistico. Per facilitare l'apprendimento, col progredire degli argomenti trattati vengono resi disponibili ulteriori esercizi tramite la piattaforma Moodle. Le relative soluzioni sommarie vengono rese disponibili sulla stessa piattaforma in un secondo momento.

STATISTICA 1 (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa ALESSANDRA DALLA VALLE

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 34A+14E+6L; 6,00

Prerequisiti:
Conoscenze di base di Matematica

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso si caratterizza per le seguenti conoscenze e abilità attese: 1) capacità di utilizzo di tecniche statistiche di base utili per la descrizione grafica e tramite opportuni indicatori di un fenomeno reale; 2) capacità di utilizzo di tecniche statistiche di base utili per lo studio di due o più fenomeni reali in un'ottica cognitiva e predittiva; 3) capacità di utilizzo degli strumenti necessari per una valutazione critica dei risultati conseguiti; 4) capacità di svolgere analisi di base di un insieme di dati reali tramite utilizzo del software R.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
L'attività prevede 1) lezioni frontali (34 ore) relative alla parte teorica del corso attraverso l'utilizzo di un supporto informatico (slides); 2) esercitazioni in aula (14 ore) relative all'applicazione delle tecniche proposte per l'analisi di insiemi di dati; le esercitazioni saranno svolte alla lavagna; 3) laboratorio informatico (6 ore) per l'apprendimento de comandi di base del software R per l'analisi di insiemi di dati; l'attività di laboratorio verrà svolta in aula informatica.

Contenuti:
- Popolazione; unità statistiche; caratteri e variabili; modalità. - Tabelle semplici; frequenze assolute, relative e cumulate. - Istogrammi e rappresentazioni grafiche. - Misure di posizione: le medie; quartili e quantili. Diagrammi a scatola con baffi. - Funzione di ripartizione empirica. - Misure di variabilità e mutabilità. - Cenni su asimmetria e curtosi. - Media e varianza di una trasformazione lineare dei dati. Standardizzazione dei dati. - Scomposizione della media aritmetica e della varianza per sottopopolazioni. - Tabelle a doppia entrata; distribuzioni marginali e condizionate; frequenze assolute e relative. - Dipendenza in distribuzione: condizione di fattorizzazione e indici. - Dipendenza in media: rapporto di correlazione. - Dipendenza lineare: regressione, correlazione semplice, valutazione della bontà di adattamento.

Modalità di esame:
1) La prima prova (durata 25 minuti) si svolge in laboratorio e prevede di rispondere ad una serie di domande a risposta multipla in Moodle. La prova assegna da 0 a 32 punti. Per questa prova è ammesso l'utilizzo di una calcolatrice, fogli bianchi forniti dalla commissione, penna. 2) La seconda prova (durata 1 ora) è una prova scritta da svolgere in aula e contiene esercizi relativi ad aspetti teorici e di analisi di alcuni insiemi di dati. La prova assegna da 0 a 32 punti. Per questa prova è ammesso l'utilizzo di una calcolatrice, fogli bianchi forniti dalla commissione, penna. Le due prove si svolgeranno nella stessa giornata. L'esame si intende superato se la prima prova e la seconda prova ricevono entrambe un punteggio pari ad almeno 18/32. Il voto finale è il risultato della media dei punteggi della prima prova e della seconda prova.

Criteri di valutazione:
La valutazione della preparazione dello studente si baserà su: 1) completezza delle conoscenze acquisite; 2) capacità di analisi descrittiva di insieme di dati sia dal punto di vista grafico sia dal punto di vista analitico; 3) proprietà della terminologia statistica utilizzata; 4) coerenza nei commenti relativi alle analisi effettuate; 5) capacità di utilizzo dei comandi del software R per l'analisi grafica e di modellazione dei dati.

Testi di riferimento:
Cicchitelli, Giuseppe; Minozzo, Marco, Statistica: principi e metodi. Milano: Torino, Pearson, 2017 Pace, Luigi; Salvan, Alessandra, Introduzione alla statistica: statistica descrittiva. Padova: CEDAM, 1996

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Materiale didattico fornito dal docente e reso disponibile tramite la piattaforma Moodle: slides della parte teorica del corso, materiale utile per le esercitazioni, dispense per il laboratorio informatico, letture e approfondimenti di interesse statistico. Per facilitare l'apprendimento, col progredire degli argomenti trattati vengono resi disponibili ulteriori esercizi tramite la piattaforma Moodle. Le relative soluzioni sommarie vengono rese disponibili sulla stessa piattaforma in un secondo momento.

STATISTICA 2 (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof. GIANFRANCO ADIMARI

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: II anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 80A+28E; 12,00

Prerequisiti:
Si presuppone che lo studente sia a conoscenza dei contenuti di: Istituzioni di Analisi Matematica; Algebra Lineare; Istituzioni di Probabilità; Statistica 1.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso mira a far acquisire la terminologia propria dell'inferenza statistica e abilità autonome nell'analisi inferenziale dei dati. Si studiano i modelli statistici e i principali metodi di inferenza. Si acquisiscono le basi dell'inferenza basata sulla verosimiglianza come strumento generale per l'analisi dei dati.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso è organizzato in lezioni frontali e in esercitazioni a gruppi (2 gruppi). Le esercitazioni prevedono il coinvolgimento attivo degli studenti.

Contenuti:
- Inferenza statistica: idee e problemi di base. - Popolazione, campione, dati campionari e inferenza. Modelli statistici e loro specificazione. Controllo empirico del modello statistico. Funzione di ripartizione empirica e quantile. - Principali modelli statistici parametrici. - Modelli statistici discreti: binomiale, binomiale negativa, Poisson, multinomiale. - Modelli statistici continui: esponenziale, gamma, normale, normale multivariata. - Distribuzioni campionarie collegate, esatte e approssimate: chi-quadrato, t, F, Wishart e approssimazioni basate su teorema del limite centrale. - Le procedure dell'inferenza statistica - Stima puntuale. Parametro, stima, stimatore, errore di stima. Stima secondo il metodo dei dei momenti e dei minimi quadrati. Criteri di valutazione degli stimatori: distorsione, errore quadratico medio, consistenza. - Intervalli e regioni di confidenza. Quantità pivotali. Intervalli e regioni di confidenza esatti e approssimati. - Verifica delle ipotesi. Test statistico, livello di significatività, livello di significatività osservato, funzione di potenza. Test esatti e approssimati. Relazione tra test e intervalli di confidenza. - Inferenza basata sulla verosimiglianza. - La funzione di verosimiglianza. Rapporto di verosimiglianza. Verosimiglianze equivalenti e statistiche sufficienti. Riparametrizzazioni. - Stima di massima verosimiglianza. Aspetti computazionali. Informazione osservata e attesa. Proprietà degli stimatori di massima verosimiglianza e loro distribuzione approssimata. - Test e regioni di confidenza basati

sulla verosimiglianza. Test e regioni di Wald, score e basati sul rapporto di verosimiglianza: casi monoparametrico, multiparametrico e di interesse parziale. Versioni unilaterali. - Esemplificazioni notevoli - Problemi sulle proporzioni: inferenza sulla singola proporzione; confronto tra due proporzioni. Problemi sulle medie e su funzioni di medie: inferenza sulla singola media; confronto tra due medie; dati appaiati. Problemi sulle varianze: inferenza sulla varianza nel modello normale. Inferenza sulla multinomiale. Test di indipendenza in tabelle di contingenza. Test di bontà di adattamento.

Modalità di esame:
La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso un esame scritto, con quesiti di teoria ed esercizi. Il docente si riserva la possibilità di integrazione con esame orale.

Criteri di valutazione:
Lo studente dovrà dimostrare di aver compreso gli argomenti svolti, aver acquisito i concetti e le metodologie presentate (nonché la terminologia propria della materia) e essere in grado di applicare le tecniche inferenziali correttamente.

Testi di riferimento:
Azzalini, A., Inferenza statistica, una presentazione basata sul concetto di verosimiglianza. : Springer Verlag, 2001 Piccolo, D., Statistica per le decisioni. : Il Mulino, 2010 Pace, L., Salvan, A., Introduzione alla Statistica: II Inferenza, verosimiglianza, modelli. : Cedam, Padova, 2001 Cicchitelli, G., Statistica: principi e metodi. : Pearson, 2012

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Le lezioni di teoria e le esercitazioni sono basati principalmente sui primi due libri di testo indicati di seguito. Lo studente può integrare quanto presente nei testi menzionati con quanto discusso negli altri due (in uno degli altri due) testi indicati. Eventuale altro materiale didattico sarà reso disponibile nella piattaforma Moodle durante lo svolgimento del corso.

STATISTICA 2 (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa GIOVANNA MENARDI

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: II anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 80A+28E; 12,00

Prerequisiti:
Si presuppone che lo studente sia a conoscenza dei contenuti di: Istituzioni di Analisi Matematica; Algebra Lineare; Istituzioni di Probabilità; Statistica 1.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso mira a far acquisire la terminologia propria dell'inferenza statistica e abilità autonome nell'analisi inferenziale dei dati. Si studiano i modelli statistici e i principali metodi di inferenza. Si acquisiscono le basi dell'inferenza basata sulla verosimiglianza come strumento generale per l'analisi dei dati.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso è organizzato in lezioni frontali e in esercitazioni a gruppi (2 gruppi), che prevedono il coinvolgimento attivo degli studenti.

Contenuti:
- Inferenza statistica: idee e problemi di base. - Popolazione, campione, dati campionari e inferenza. Modelli statistici e loro specificazione. Controllo empirico del modello statistico. Funzione di ripartizione empirica e quantile. - Principali modelli statistici parametrici. - Modelli statistici discreti: binomiale, binomiale negativa, Poisson, multinomiale. - Modelli statistici continui: esponenziale, gamma, normale, normale multivariata. - Distribuzioni campionarie collegate, esatte e approssimate: chi-quadrato, t, F, Wishart e approssimazioni basate su teorema del limite centrale. - Le procedure dell'inferenza statistica - Stima puntuale. Parametro, stima, stimatore, errore di stima. Stima secondo il metodo dei dei momenti e dei minimi quadrati. Criteri di valutazione degli stimatori: distorsione, errore quadratico medio, consistenza. - Intervalli e regioni di confidenza. Quantità pivotali. Intervalli e regioni di confidenza esatti e approssimati. - Verifica delle ipotesi. Test statistico, livello di significatività, livello di significatività osservato, funzione di potenza. Test esatti e approssimati. Relazione tra test e intervalli di confidenza. - Inferenza basata sulla verosimiglianza. - La funzione di verosimiglianza. Rapporto di verosimiglianza. Verosimiglianze equivalenti e statistiche sufficienti. Riparametrizzazioni. - Stima di massima verosimiglianza. Aspetti computazionali. Informazione osservata e attesa. Proprietà degli stimatori di massima verosimiglianza e loro distribuzione approssimata. - Test e regioni di confidenza basati sulla verosimiglianza. Test e regioni di Wald, score e basati sul rapporto di verosimiglianza: casi monoparametrico, multiparametrico e di interesse parziale. Versioni unilaterali. - Esemplificazioni notevoli - Problemi sulle proporzioni: inferenza sulla singola proporzione; confronto tra due proporzioni. Problemi sulle medie e su funzioni di medie: inferenza sulla singola media; confronto tra due medie; dati appaiati. Problemi sulle varianze: inferenza sulla varianza nel modello normale. Inferenza sulla multinomiale. Test di indipendenza in tabelle di contingenza. Test di bontà di adattamento.

Modalità di esame:
La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso un esame scritto, con quesiti di teoria ed esercizi. Il docente si riserva la possibilità di integrazione con esame orale.

Criteri di valutazione:
Lo studente dovrà dimostrare di aver compreso gli argomenti svolti, aver acquisito i concetti e le metodologie presentate (nonché la terminologia propria della materia) e essere in grado di applicare le tecniche inferenziali correttamente.

Testi di riferimento:
Pace, L., Salvan, A., Introduzione alla Statistica: II Inferenza, verosimiglianza, modelli. : Cedam, Padova, 2001 Azzalini, A., Inferenza statistica, una presentazione basata sul concetto di verosimiglianza. : Springer Verlag, 2001 Cicchitelli, G., Statistica: principi e metodi. : Pearson, 2012 Piccolo, D., Statistica per le decisioni. : Il Mulino, 2010

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Le lezioni di teoria e le esercitazioni sono basati principalmente sui primi due libri di testo indicati di seguito. Lo studente può integrare quanto presente nei testi menzionati con quanto discusso negli altri due (in uno degli altri due) testi indicati. Eventuale altro materiale didattico sarà reso disponibile nella piattaforma Moodle durante lo svolgimento del corso.

STATISTICA COMPUTAZIONALE

Titolare: Prof. MATTEO GRIGOLETTO

Periodo: II anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 42A+22L; 9,00

Prerequisiti:
Il corso prevede le conoscenze di: Istituzioni di analisi matematica, Statistica I, Statistica II, Algebra lineare, Istituzioni di calcolo delle probabilità.

Conoscenze e abilità da acquisire:
Comprensione dell'utilità, specialmente con obiettivi inferenziali, di strumenti computazionali ``intensivi'' dal punto di vista del calcolo. Capacità di applicare i metodi studiati usando funzioni disponibili in R, e capacità di programmazione tali da permettere di sviluppare nuove funzioni.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso è organizzato in lezioni frontali e in esercitazioni in aula informatica. Tutte le lezioni sono basate sul software R. L'insegnamento è sempre interattivo, con domande e presentazione di casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula.

Contenuti:
Tecniche di simulazione e applicazioni in statistica. Introduzione alla simulazione: cenno alla generazione di variabili casuali uniformi, algoritmo di inversione, algoritmo accetto-rifiuto, campionamento per importanza, Rao-Blackwell, l'idea delle variabili antitetiche. Applicazioni: calcolo di integrali multidimensionali, valutazione dell'efficienza e robustezza di un metodo statistico, calcolo dei valori critici di una statistica test in situazioni "complicate". Inferenza via bootstrap. L'idea del bootstrap, bootstrap parametrico e non parametrico, esempi di applicazioni (quantili, modello lineare). Stima non parametrica. Funzione di densità: il metodo del nucleo, l'importanza della scelta del grado di lisciamento, criteri automatici (validazione incrociata, Sheather-Jones). Funzione di regressione: regressione polinomiale locale, splines, idea dei gradi di libertà equivalenti, scelta degli stessi usando AICc e GCV, valutazione della precisione via bootstrap. Applicazioni a dati reali. Esplorazione numerica della funzione di verosimiglianza. Introduzione agli algoritmi di ottimizzazione e differenziazione numerica in R, loro uso per calcolare le stime di massima verosimiglianza, costruzione di intervalli o regioni di confidenza basati sulla verosimiglianza profilo o su una valutazione numerica della matrice di informazione osservata.

Modalità di esame:
La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso una prova scritta, in laboratorio informatico, con esercizi volti ad evidenziare le conoscenze, le metodologie, la capacità di analisi e di discussione critica acquisite durante il corso. Questa prova è basata sui temi trattati e discussi a lezione e nelle esercitazioni.

Criteri di valutazione:
La valutazione si baserà sul livello di comprensione di strumenti teorici e pratici forniti e sulla capacità di creare un legame tra le applicazioni ed i modelli necessari a metterle in atto.

Testi di riferimento:
CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Le dispense del corso, rese disponibili nella piattaforma Moodle prima delle lezioni, costituiscono il materiale di riferimento. Altro materiale didattico e prove di esame degli anni precedenti sono resi disponibili nella piattaforma Moodle prima delle lezioni.

STATISTICA MEDICA

Titolare: Prof.ssa LAURA VENTURA

Periodo: III anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 42A+22L; 9,00

Prerequisiti:
Il corso prevede le conoscenze di: Statistica 1, Statistica 2, Modelli Statistici 1

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso è finalizzato a far acquisire agli studenti, attraverso la discussione di casi di studio, i metodi statistici per l'analisi di dati per la ricerca nelle scienze della vita. Attraverso le attività di laboratorio, il corso fornisce anche gli strumenti necessari per l'applicazione al computer dei metodi statistici affrontati nel corso, tramite il software statistico R. Sono anche previste delle conferenze didattiche. Attraverso le attività di laboratorio e il lavoro di gruppo, lo studente sarà in grado di: 1. riconoscere e descrivere in modo appropriato il caso di studio; 2. identificare la metodologia e gli strumenti appropriati di analisi; 3. accrescere la sensibilità e la criticità all'uso di metodi statistici con riguardo agli studi di tipo sperimentale; 4. lavorare in gruppo; 5. sviluppare capacità di analisi e autonomia di giudizio; 6. sviluppare abilità comunicative.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso è organizzato in lezioni frontali (42 ore) e in esercitazioni in aula informatica (22 ore). Le conoscenze previste dal programma sono presentate nelle lezioni frontali utilizzando delle presentazioni pdf su tablet. Nei laboratori in aula informatica si propone l'analisi di casi studio provenienti da diversi contesti applicativi nelle scienze della vita utilizzando il software R. L'insegnamento è sempre interattivo, con domande e presentazione degli argomenti attraverso casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula.

Contenuti:
I contenuti del programma, in sintesi, possono essere suddivisi in tre parti principali: Parte I (1 CFU) - Studi clinici randomizzati (clinical trials). - Tipi di disegno di studio: studi fra pazienti (disegno a gruppi paralleli, disegno fattoriale), studi entro pazienti (disegno cross-over, disegno a quadrati latini). - Studi di potenza (determinazione della numerosità campionaria). Parte II (4 CFU) - Analisi esplorative e test di adattamento. - Confronti tra due o più gruppi: Metodi parametrici e non parametrici. - Metodi post-hoc per confronti multipli. - Anova per misure ripetute: metodi parametrici e non parametrici. - Indici di

affidabilità di risposte cliniche: test diagnostici, curva Roc e modello P(X

Modalità di esame:
La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso la discussione orale di una relazione scritta, che riguarda l'analisi di un caso di studio assegnato dal docente. La relazione ha una lunghezza massima di 20 pagine e prevede le seguenti parti: Introduzione: Breve descrizione del problema e dell'obiettivo dello studio. Analisi - step 1: Analisi esplorative univariate e bivariate dei dati. Analisi - step 2: Descrizione delle tecniche utilizzate e delle analisi effettuate. Analisi - step 3: Descrizione dei risultati ottenuti e discussione critica (limiti, possibili miglioramenti, ecc.). Riferimenti bibliografici. Questa prova è basata sui temi trattati e discussi a lezione e nelle esercitazioni.

Criteri di valutazione:
I criteri con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze e abilità acquisite sono: - comprensione degli argomenti svolti; - capacità critica di collegamento delle conoscenze acquisite; - completezza delle conoscenze acquisite e capacità di applicarle; - capacità di sintesi.

Testi di riferimento:
Ventura L., Racugno W., Biostatistica. Casi di Studio in R. Milano: Egea,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Le lezioni di teoria ed i laboratori sono basati sul libro di testo. Altro materiale didattico è reso disponibili nella piattaforma Moodle prima delle lezioni.

STRUTTURE DATI E PROGRAMMAZIONE (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Dott. SIMONE ZENNARO

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+10L; 6,00

Prerequisiti:
Il corso presuppone di aver acquisito precedentemente le nozioni presentate nel corso di Sistemi di Elaborazione I nonché la capacità di analizzare e sintetizzare semplici programmi in linguaggio Python.

Conoscenze e abilità da acquisire:
La competenza principale da acquisire e' la capacita' di distinguere l'informazione dal modo in cui essa e' rappresentata mediante dati e di rendere effettivi gli algoritmi di gestione dei dati mediante la programmazione. Le conoscenze che si acquisiscono sono relative al modo in cui le informazioni sono rappresentate dal programmatore mediante strutture di dati e al modo in cui queste sono rappresentate dal calcolatore. Si acquisiscono anche le abilità di rappresentazione degli algoritmi di gestione delle strutture di dati attraverso la scrittura di programmi in un linguaggio di programmazione.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso in aula prevede la spiegazione teorica dei concetti tramite lavagna tradizionale, la loro validazione tramite appositi programmi costruiti sul momento con terminale visibile in videoproiezione. In aula informatica verranno effettuate alcune esercitazioni che simulano i problemi di esame

Contenuti:
- Le principali strutture di dati per la rappresentazione delle informazioni. - I principali algoritmi di elaborazione delle strutture di dati. - La codifica degli algoritmi e delle strutture di dati mediante il linguaggio Python.

Modalità di esame:
Modalità di esami in via di definizione

Criteri di valutazione:
Verrà valutata: - la compresione degli aspetti teorici e l'acquisizione di una corretta terminologia - la correttezza della soluzione fornita dal programma scritto nel linguaggio di programmazione Python.

Testi di riferimento:
CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Le slide delle lezioni a cura del docente verranno caricate sulla pagina Moodle del corso.

STRUTTURE DATI E PROGRAMMAZIONE (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof. EMANUELE MENEGATTI

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 32A+10L; 6,00

Prerequisiti:
Il corso presuppone di aver acquisito precedentemente le nozioni presentate nel corso di Sistemi di Elaborazione I nonché la capacità di analizzare e sintetizzare semplici programmi in linguaggio Python.

Conoscenze e abilità da acquisire:
La competenza principale da acquisire e' la capacita' di distinguere l'informazione dal modo in cui essa e' rappresentata mediante dati e di rendere effettivi gli algoritmi di gestione dei dati mediante la programmazione. Le conoscenze che si acquisiscono sono relative al modo in cui le informazioni sono rappresentate dal programmatore mediante strutture di dati e al modo in cui queste sono rappresentate dal calcolatore. Si acquisiscono anche le abilità di rappresentazione degli algoritmi di gestione delle strutture di dati attraverso la scrittura di programmi in un linguaggio di programmazione.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso in aula prevede la spiegazione teorica dei concetti tramite lavagna tradizionale, la loro validazione tramite appositi programmi costruiti sul momento con terminale visibile in videoproiezione. In aula informatica verranno effettuate alcune esercitazioni che simulano i problemi di esame

Contenuti:
- Le principali strutture di dati per la rappresentazione delle informazioni. - I principali algoritmi di elaborazione delle strutture di dati. - La codifica degli algoritmi e delle strutture di dati mediante il linguaggio Python.

Modalità di esame:
Esame scritto riguardante i fondamenti teorici e realizzazione di un programma scritto nel linguaggio di programmazione Python.

Criteri di valutazione:
Verrà valutata: - la compresione degli aspetti teorici e l'acquisizione di una corretta terminologia - la correttezza della soluzione fornita dal programma scritto nel linguaggio di programmazione Python.

Testi di riferimento:
Lee, Kent D; Hubbard, Steve, Data Structures and Algorithms with Python. Cham: Springer International Publishing AG, 2015

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
Le slide delle lezioni a cura del docente verranno caricate sulla pagina Moodle del corso.

TEORIA E TECNICA DELL'INDAGINE STATISTICA E DEL CAMPIONAMENTO (MATRICOLE DISPARI)

Titolare: Prof.ssa MANUELA SCIONI

Periodo: II anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 54A+20L; 9,00

Prerequisiti:
Statistica 1, Statistica 2, Istituzioni di Calcolo delle Probabilità

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso ha lo scopo di insegnare a progettare un'indagine campionaria in tutte le sue fasi. Attraverso un percorso di costruzione dell'indagine, lo studente acquisirà sia le nozioni statistiche, sia le abilità tecniche e le competenze trasversali necessarie. Al termine del corso lo studente avrà: 1.Compreso potenzialità e limiti dell'indagine statistica e, in modo particolare, di quella campionaria 2.Acquisito o rinforzato nozioni teoriche di base: - Sulla gestione totale dell'indagine - Sulla progettazione di questionari elettronici - Sulla progettazione di campioni statistici 3.Sviluppato capacità tecniche di: - Progettazione di una indagine statistica applicando i metodi di rilevazione più idonei per la ricerca in esame; - Scelta mirata del criterio di contatto del rispondente (questionario elettronico vs. cartaceo, autosomministrato vs. somministrato da intervistatori); - Predisposizione di un questionario elettronico per un sistema di rilevazione computer-assisted mirato; - Selezione di campioni probabilistici e valutazione dell'ammissibilità di campioni non probabilistici; - Determinazione della numerosità ottimale del campione; - Predisposizione di un progetto di ricerca e di un report volto a descrivere i risultati della ricerca, con un linguaggio adeguato ai destinatari della ricerca. 4. Sviluppato sensibilità, linguaggio e spirito critico relativamente ai metodi di rilevazione di dati statistici nelle realtà operative tipiche di uno statistico professionale

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso affianca le spiegazioni teoriche alla progettazione di un'indagine statistica, pertanto dopo ogni argomento trattato sono svolti lavori in gruppo finalizzati a predisporre una parte di indagine (es.: questionario, piano di controllo, piano di campionamento, report dei dati). I lavori di gruppo iniziano in aula col supporto del docente e sono conclusi in autonomia dagli studenti. Per ogni argomento, tutti i lavori sono corretti e discussi, per poi giungere a una versione finale del lavoro che costituisce la parte di indagine. Una volta sviluppate le parti di indagine necessarie, gli studenti lavoreranno anche in aula informatica per l'informatizzazione del questionario, completo di sistemi di controllo. Sono inoltre proposti esercizi e problemi reali da risolvere in aula mediante lavori di gruppo e successiva discussione. Questa metodologia consente allo studente di acquisire le conoscenze teoriche necessarie alla progettazione di un'indagine statistica, ma anche di sviluppare le relative competenze tecniche e informatiche e diverse competenze trasversali (capacità di lavorare in gruppo, di sviluppare report, di fare sintesi, di problem solving).

Contenuti:
1. Metodologia dell'indagine statistica - L'indagine statistica per la ricerca sociale ed economica; il piano d'indagine. - Metodi per la rilevazione di dati (faccia a faccia, telefonica, web, con diari); la rilevazione di dati assistita da computer. - Costruzione del questionario - Analisi della qualità dei dati - Stesura di un report 2. Metodologia del campionamento statistico - Campionamento probabilistico - Probabilità di selezione costanti e variabili; selezione casuale e sistematica; campioni autoponderanti; campionamento da liste carenti o multiple. - Campionamento casuale semplice: stimatori; errore nelle stime, proprietà di uno stimatore. - Campionamento stratificato: piano proporzionale, piano ottimale, stratificazione implicita. - Campionamento su più stadi: piano con selezione proporzionale alla dimensione, controllo della correlazione intraclasse, campionamento di aree - Campionamento non probabilistico - Esempi di campionamenti complessi: Il campionamento dell'indagine sulle Forze di Lavoro dell'Istat e altre indagini (EU-SILC, multiscopo, ecc). - Il Censimento permanente della popolazione - Le indagini qualitative: focus groups, Delphi, testimoni privilegiati. 3. Metodologia del questionario elettronico - Struttura del questionario mediante grafo, formulazione dei quesiti, ordine delle domande e scelta delle modalità di risposta. - Metodologia della costruzione di questionari per rilevazioni computer-assisted.

Modalità di esame:
Modalità di esami in via di definizione

Criteri di valutazione:
Il voto d'esame si ottiene sommando: - il voto ottenuto nella prova scritta (max 27/30), - la valutazione ottenuta nella costruzione del questionario elettronico (max 4/30). Qualora lo studente non superi tutte le prove in un appello, le valutazioni delle prove sostenute (sia la parte scritta, sia la prova pratica) mantengono la loro validità per 12 mesi. Gli studenti non sono obbligati a sostenere la prova pratica relativa al questionario elettronico; in tal caso la valutazione si baserà solo sul punteggio previsto per la prova scritta.

Testi di riferimento:
CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
A parte il libro di testo, tutto il materiale di studio (Slide, dispense/testi non coperti da copyright, materiale prodotto a lezione) è reso disponibile su moodle. NOTA:si tratta di informazioni di massima che potrebbero subire variazioni al momento della presa in carico dell'insegnamento da parte del docente titolare

TEORIA E TECNICA DELL'INDAGINE STATISTICA E DEL CAMPIONAMENTO (MATRICOLE PARI)

Titolare: Prof.ssa SILVIA MEGGIOLARO

Mutuato da: Laurea in Statistica per l'Economia e l'Impresa (Ord. 2014)

Periodo: II anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 54A+20L; 9,00

Prerequisiti:
Statistica 1, Statistica 2, Istituzioni di Calcolo delle Probabilità

Conoscenze e abilità da acquisire:
Il corso ha lo scopo di insegnare a progettare un'indagine campionaria in tutte le sue fasi. Attraverso un percorso di costruzione dell'indagine, lo studente acquisirà sia le nozioni statistiche, sia le abilità tecniche e le competenze trasversali necessarie. Al termine del corso lo studente avrà: 1. Compreso potenzialità e limiti dell'indagine statistica e, in modo particolare, di quella campionaria 2. Acquisito o rinforzato nozioni teoriche di base: - Sulla gestione totale dell'indagine - Sulla progettazione di questionari elettronici - Sulla progettazione di campioni statistici 3. Sviluppato capacità tecniche di: - Progettazione di una indagine statistica applicando i metodi di rilevazione più idonei per la ricerca in esame; - Scelta mirata del criterio di contatto del rispondente (questionario elettronico vs. cartaceo, autosomministrato vs. somministrato da intervistatori); - Predisposizione di un questionario elettronico per un sistema di rilevazione computer-assisted mirato; - Selezione di campioni probabilistici e valutazione dell'ammissibilità di campioni non probabilistici; - Determinazione della numerosità ottimale del campione; - Predisposizione di un progetto di ricerca e di un report volto a descrivere i risultati della ricerca, con un linguaggio adeguato ai destinatari della ricerca. 4. Sviluppato sensibilità, linguaggio e spirito critico relativamente ai metodi di rilevazione di dati statistici nelle realtà operative tipiche di uno statistico professionale

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:
Il corso affianca le spiegazioni teoriche alla progettazione di un'indagine statistica, pertanto dopo ogni argomento trattato sono svolti lavori in gruppo finalizzati a predisporre una parte di indagine (es.: questionario, piano di controllo, piano di campionamento, report dei dati). I lavori di gruppo iniziano in aula col supporto del docente e sono conclusi in autonomia dagli studenti. Per ogni argomento, tutti i lavori sono corretti e discussi, per poi giungere a una versione finale del lavoro che costituisce la parte di indagine. Una volta sviluppate le parti di indagine necessarie, gli studenti lavoreranno anche in aula informatica per l'informatizzazione del questionario, completo di sistemi di controllo. Sono inoltre proposti esercizi e problemi reali da risolvere in aula mediante lavori di gruppo e successiva discussione. Questa metodologia consente allo studente di acquisire le conoscenze teoriche necessarie alla progettazione di un'indagine statistica, ma anche di sviluppare le relative competenze tecniche e informatiche e diverse competenze trasversali (capacità di lavorare in gruppo, di sviluppare report, di fare sintesi, di problem solving).

Contenuti:
1. Metodologia dell'indagine statistica - L'indagine statistica per la ricerca sociale ed economica; il piano d'indagine. - Metodi per la rilevazione di dati (faccia a faccia, telefonica, web, con diari); la rilevazione di dati assistita da computer. - Costruzione del questionario - Analisi della qualità dei dati - Stesura di un report 2. Metodologia del campionamento statistico - Campionamento probabilistico - Probabilità di selezione costanti e variabili; selezione casuale e sistematica; campioni autoponderanti; campionamento da liste carenti o multiple. - Campionamento casuale semplice: stimatori; errore nelle stime, proprietà di uno stimatore. - Campionamento stratificato: piano proporzionale, piano ottimale, stratificazione implicita. - Campionamento su più stadi: piano con selezione proporzionale alla dimensione, controllo della correlazione intraclasse, campionamento di aree - Campionamento non probabilistico - Esempi di campionamenti complessi: Il campionamento dell'indagine sulle Forze di Lavoro dell'Istat e altre indagini (EU-SILC, multiscopo, ecc). - Il Censimento permanente della popolazione - Le indagini qualitative: focus groups, Delphi, testimoni privilegiati. 3. Metodologia del questionario elettronico - Struttura del questionario mediante grafo, formulazione dei quesiti, ordine delle domande e scelta delle modalità di risposta. - Metodologia della costruzione di questionari per rilevazioni computer-assisted.

Modalità di esame:

L'esame è composto di due parti: 1. Prova scritta, consistente in quesiti a risposta aperta. 2. Costruzione di un questionario elettronico, in gruppi, a partire da quanto prodotto in aula durante le lezioni. Gli studenti non frequentanti possono comunque svolgere il questionario elettronico: a tale scopo si possono rivolgere direttamente al docente per concordare il lavoro.

Criteri di valutazione:
Il voto d'esame si ottiene sommando: - il voto ottenuto nella prova scritta (max 27/30), - la valutazione ottenuta nella costruzione del questionario elettronico (max 4/30). Qualora lo studente non superi la prova scritta in un appello, la valutazione ottenuta nella costruzione del questionario elettronico mantiene la sua validità per 12 mesi. Gli studenti non sono obbligati a sostenere la prova pratica relativa al questionario elettronico; in tal caso la valutazione si baserà solo sul punteggio previsto per la prova scritta.

Testi di riferimento:
Lohr, Sharon L., Sampling design and analysis. Boston: Brooks/Cole, 2010 ISTAT, Manuali di tecniche d'indagine. Roma: ISTAT, 1989 Fabbris, Luigi, L'indagine campionaria. Metodi, disegni e tecniche di campionamento. Roma: NIS, 1989

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:
A parte il libro di testo, tutto il materiale di studio (Slide, dispense/testi non coperti da copyright, materiale prodotto a lezione) è reso disponibile su moodle.

TIROCINIO FORMATIVO

Titolare: Prof.ssa ALESSANDRA DALLA VALLE

Periodo: III anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 6,00