



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Scienze statistiche - Statistical Sciences (2024)

Il corso

Codice corso: 29940

Classe di laurea: LM-82

Durata: 2 anni

Lingua: ITA, ENG

Modalità di erogazione:

Dipartimento: SCIENZE STATISTICHE

Presentazione

Il corso di laurea ha come obiettivo la creazione di un professionista con solide basi metodologiche nelle discipline statistiche e negli specifici campi di applicazione individuati nei tre curriculum: Biostatistica, Data Analytics, Demografico sociale. Il corso mira ad un profilo professionale nel quale sia sviluppata la capacità di gestire l'intero processo di acquisizione, rappresentazione ed analisi dei dati a fini esplicativi o decisionali, con riferimento a fenomeni complessi in diversi contesti concreti.

Percorso formativo

Biostatistica

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1018629 TEORIA STATISTICA DELLE DECISIONI	1°	9	ITA

Obiettivi formativi

L'obiettivo formativo primario dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali problemi e metodi della Teoria statistica delle decisioni e dei suoi diversi approcci teorici alternativi (bayesiano e non bayesiano).

Gli studenti acquisiscono con il corso la capacità di formalizzare problemi statistico-inferenziali in termini di problemi decisionali e confrontare le soluzioni che diverse impostazioni logiche forniscono a questi problemi. Apprendono inoltre a interpretare i risultati che discendono dall'applicazione dei metodi decisionali a dati reali.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e comprendono i principali problemi di decisione in condizione di incertezza e la formalizzazione in ottica decisionale dei principali problemi di inferenza statistica. Conoscono gli elementi di base di analisi inferenziale bayesiana, i principali strumenti dell'analisi decisionale (funzioni di perdita, perdite attese, funzioni di rischio) e i legami tra le diverse impostazioni logiche della teoria delle decisioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare problemi reali (soprattutto di inferenza statistica) in termini di problemi decisionali e di applicare i metodi specifici della disciplina per risolverli, sia in ottica frequentista che bayesiana.

Sono inoltre in grado di trattare i più importanti modelli statistici (con uno o due parametri incogniti) e di applicare i metodi appresi anche a modelli non trattati nelle lezioni.

Sono infine in grado di applicare i metodi ai dati e di interpretare i risultati.

Autonomia di giudizio.

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione di metodologie decisionali (di ispirazione frequentista e bayesiana) a un'ampia gamma di modelli statistici.

Sviluppano inoltre il senso critico attraverso il confronto tra soluzioni alternative allo stesso problema ottenute utilizzando logiche decisionali e inferenziali diverse tra loro.

Imparano ad interpretare criticamente i risultati ottenuti applicando le procedure a insiemi di dati reali.

Abilità comunicativa.

Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi sia teorici che pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina e lo utilizzano sia nelle prove scritte che nelle prove orali.

Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività di gruppo.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti, attraverso l'approccio analitico-comparativo del corso, apprendono un metodo di analisi che consente loro di affrontare, negli insegnamenti successivi di area statistica, lo studio delle proprietà formali delle procedure inferenziali in contesti modellistici più complessi.

1022720 MODELLI LINEARI GENERALIZZATI	1°	6	ITA
---	----	---	-----

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi formativi.

L'obiettivo formativo principale del corso e' l'apprendimento dell'analisi.

Modelli Lineari Generalizzati nei loro aspetti teorici, metodologici ed applicativi.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e sanno applicare i metodi dell'analisi statistica a tutte quelle situazioni rappresentabili nella famiglia dei Modelli Lineari Generalizzati.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso gli studenti sono in grado individuare quali tipi di situazioni sono analizzabili nella famiglia dei Modelli Lineari Generalizzati, individuando modello campionario, funzione di link e predittore lineare. Sono inoltre in grado di formulare in termini parametrici le domande sostantive relative alle diverse situazioni e di rispondere a tali domande con gli strumenti dell' analisi statistica.

Autonomia di giudizio.

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso il procedimento di scelta, stima e validazione del modello statistico in diverse situazioni rappresentabili nella famiglia dei Modelli Lineari Generalizzati.

Abilità comunicativa

Una particolare attenzione e' rivolta al linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato nella prova finale.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti che superano l'esame hanno acquisito la capacita' di associare alle diverse situazioni reali il Modello Lineare Generalizzato statistico parametrico che meglio le rappresenta, e di valutare la qualità di tale rappresentazione.

Questi strumenti sono utili sia agli approfondimenti nei possibili campi applicativi, sia nello studio dei modelli parametrici in generale.

A SCELTA DELLO
STUDENTE

1°

12

ITA

Obiettivi formativi

Questo insegnamento può essere scelto dallo studente all'interno dei corsi della Sapienza, purché coerente con il percorso formativo.

10600045 | PROCESSI
STOCASTICI PER LE
SCIENZE APPLICATE

2°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali.

L'obiettivo formativo principale dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali metodi relativi alla teoria dei processi aleatori.

Gli studenti devono inoltre saper risolvere i corrispondenti problemi applicando i metodi appresi e devono saper interpretare i risultati.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e comprendono i principali concetti relativi ai processi aleatori, sia continui che discreti

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare problemi reali ed applicare i metodi specifici della disciplina per risolverli.

Autonomia di giudizio.

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione della teoria probabilistica e dei processi aleatori.

Abilità comunicativa.

Gli studenti, attraverso lo studio, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato sia nelle prove scritte che in quelle orali.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti che superano l'esame hanno appreso un metodo di analisi che consente loro di affrontare gli insegnamenti successivi di area statistico-probabilistica.

1018630 | TEORIA DEI
CAMPIONI

2°

9

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi

L'obiettivo formativo primario è l'apprendimento dei metodi del campionamento da popolazioni finite.

Formalizzare e pianificare il processo di raccolta e analisi di dati in studi osservazionali.

Pianificazione di indagini campionarie, scelta del disegno di campionamento, pianificazione della raccolta dei dati, analisi dei dati e stima delle quantità di interesse.

Conoscenza e comprensione

Conoscenza e comprensione delle principali metodologie di pianificazione delle indagini campionarie, trattamento degli errori non-campionari, delle mancate risposte, dei dati mancanti, degli errori di misurazione. Analisi di dati reali e stima di quantità di interesse, quali medie e proporzioni.

Applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare e pianificare il processo di raccolta e analisi di dati in studi osservazionali e di gestire i principali disegni campionari, stimatori puntuali e intervallari e le principali metodologie per il trattamento di errori non-campionari, delle mancate risposte, dei dati mancanti, degli errori di misurazione. Sono inoltre in grado di applicare i metodi a dati reali e di interpretare i risultati.

Capacità di giudizio

Gli studenti sviluppano senso critico attraverso le applicazioni dei metodi di campionamento e stima in un ampio spettro di contesti e attraverso il confronto di diverse possibili soluzioni e analisi di risultati.

Communication skills

Gli studenti, attraverso lo studio, acquisiscono il linguaggio tecnico scientifico della disciplina, da usare nella loro attività.

Capacità di apprendimento

Gli studenti che superano l'esame apprendono un metodo di analisi da utilizzare nel processo di raccolta e analisi di dati da popolazioni finite.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1038458 ANALISI DEI DATI DI SOPRAVVIVENZA E LONGITUDINALI	2°	9	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi.

Obiettivo formativo dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei metodi per l'analisi di dati longitudinali e di sopravvivenza.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Alla fine del corso gli studenti conoscono e comprendono i principali modelli per l'analisi di dati di sopravvivenza e longitudinali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Grazie alle esercitazioni in aula informatica, gli studenti apprendono ad applicare i principali modelli di regressione a dati di sopravvivenza e longitudinali.

Autonomia di giudizio.

La discussione dei vari stimatori fornisce agli studenti una autonomia nell'analizzare criticamente situazioni osservazionali.

Abilità comunicativa.

Alla fine del corso, gli studenti acquisiscono una notazione ed un linguaggio di base da utilizzare nel contesto dei dati di sopravvivenza e longitudinali.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti che superano l'esame sono in grado di applicare i modelli appresi nei vari contesti specifici di applicazione.

Curriculum Biostatistica -
Gruppo opzionale F per 9
CFU

Curriculum Biostatistica -
Gruppo opzionale C per
15 CFU

2° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
10589782 METODI STATISTICI PER LA GENETICA	1°	6	ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi formativi.

Lo scopo dell'insegnamento è fornire le conoscenze di base per un approccio statistico all'analisi di dati genetici. Gli studenti devono quindi essere in grado di formalizzare i problemi in ambito genetico utilizzando opportuni strumenti statistici, selezionando i modelli statistici che ritengono più calzanti all'obiettivo, e sapendone interpretare i risultati ottenuti.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato l'insegnamento, gli studenti comprendono i problemi connessi all'analisi di dati genetici e conoscono gli strumenti più idonei al loro trattamento.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine dell'insegnamento, gli studenti sono in grado di utilizzare modelli statistici di base per l'analisi di dati genetici, visti anche come dati multivariati a struttura complessa.

Gli studenti sono in grado di interpretare i risultati ottenuti dall'applicazione di tali modelli a dati reali.

Autonomia di giudizio.

Gli studenti sviluppano capacità critiche fruendo delle possibilità di applicazione e discussione di strumenti statistici finalizzati allo studio di dati genetici reali, durante le lezioni pratiche svolte in aula informatica.

Abilità comunicativa.

Gli studenti, attraverso lo svolgimento di esercizi pratici, di applicazioni a dati di benchmark che ricalcano da vicino situazioni sperimentali reali, di attività di gruppo, acquisiscono una sostanziale capacità tecnico-scientifica che può essere utilizzata per comunicare in modo efficace i risultati ottenuti.

Capacità di apprendimento.

Dopo aver sostenuto positivamente l'esame, gli studenti hanno una conoscenza dei modelli statistici di riferimento per l'analisi di dati genetici, hanno appreso alcune nozioni di base sugli studi in questo contesto, sanno applicare i metodi discussi, e commentare criticamente i risultati ottenuti, tramite un utilizzo massivo delle applicazioni software più diffuse.

1044607 | DISEGNO E
ANALISI DELLE PROVE
CLINICHE

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

L'obiettivo formativo primario dell'insegnamento è l'apprendimento delle principali tecniche statistiche impiegate per la progettazione e l'analisi delle prove cliniche in ottica frequentista e bayesiana.

Obiettivi specifici

a) Conoscenza e capacità di comprensione

Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono le caratteristiche dei più noti disegni sperimentali utilizzati in ambito clinico. Sono in grado di implementare le principali procedure di analisi delle prove cliniche randomizzate a partire da dati di diversa natura (normali, binari, di conteggio e di sopravvivenza). Sanno interpretare criticamente i risultati, confrontando le potenzialità degli approcci inferenziali frequentista e Bayesiano. Inoltre, sono in grado di applicare procedure di selezione della dimensione campionaria ottima basate su diversi criteri.

b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso gli studenti sono in grado di applicare, anche mediante l'utilizzo del software R, le conoscenze acquisite nella pianificazione dello studio clinico e nell'interpretazione dei risultati dell'analisi statistica.

c) Autonomia di giudizio

Gli studenti, attraverso lo studio e le diverse applicazioni pratiche mostrate durante le lezioni anche con l'ausilio del software R, sviluppano il senso critico derivante dal confronto tra metodologie di analisi e di disegno basate su approcci differenti. Acquisiscono, inoltre, capacità di giudizio autonomo che permettono di individuare i metodi più appropriati per analizzare dati clinici, selezionare opportunamente il numero di pazienti da arruolare e scegliere le più adeguate strategie di monitoraggio.

d) Abilità comunicativa

Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi pratici acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato sia nelle prove scritte che orali.

e) Capacità di apprendimento

Gli studenti che superano l'esame, con riferimento a dati clinici, hanno approfondito tematiche riguardanti l'applicazione di metodi inferenziali per l'analisi e il disegno dello studio basati sugli approcci frequentista e Bayesiano. Ciò permette di sviluppare capacità autonome di confronto tra diverse procedure. Inoltre, le attività di gruppo, che prevedono l'utilizzo del software R, sviluppano abilità comunicative e potenziano capacità di programmazione che sicuramente risulteranno utili agli studenti in fase di preparazione della tesi finale.

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
<p>Obiettivi generali</p> <p>L'obiettivo formativo dell'insegnamento di Statistica medica è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali metodi dell'epidemiologia clinica. Il corso si propone di approfondire i disegni degli studi osservazionali, sperimentali e gli studi di accuratezza diagnostica.</p> <p>Saranno affrontati gli aspetti regolatori degli studi sperimentali.</p> <p>Verranno fornite le conoscenze metodologiche per pianificare e svolgere revisioni sistematiche e meta-analisi. Il metodo didattico è basato su case study, pertanto verranno forniti agli studenti esempi di protocolli di studi e studi da letteratura scientifica. Lo studente acquisirà le conoscenze sulla metodologia epidemiologica che gli permetteranno la valutazione critica della letteratura scientifica e la capacità di eseguire una revisione sistematica e una meta-analisi</p>			
<p>Obiettivi specifici</p> <p>a) Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Dopo aver frequentato l'insegnamento, gli studenti conoscono e comprendono le principali caratteristiche dei disegni degli studi osservazionali e sperimentali, degli studi di accuratezza diagnostica e le nozioni alla base della conduzione delle revisioni sistematiche e meta-analisi.</p> <p>b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Al termine del corso gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze acquisite nella valutazione critica dei protocolli di studi e studi da letteratura scientifica e nell' eseguire revisioni sistematiche e meta-analisi</p> <p>c) Autonomia di giudizio</p> <p>Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso la lettura e l'analisi di diversi case study. Acquisiscono, inoltre, capacità di giudizio autonomo che permettono di individuare il disegno di studio appropriato per rispondere ad un quesito di ricerca clinico.</p> <p>d) Abilità comunicativa</p> <p>Gli studenti, attraverso lo svolgimento di esercizi pratici, valutazione critica di case study e attività di gruppo, acquisiscono una capacità tecnico-scientifica per comunicare, che deve essere opportunamente utilizzato durante la prova di esame</p> <p>e) Capacità di apprendimento</p> <p>Al termine dell'esame gli studenti hanno un'ampia conoscenza delle diverse tipologie di studi che si possono applicare in contesti clinici. Inoltre, sviluppano delle abilità comunicative che gli permetteranno di interagire anche con professionisti non statistici.</p>			
AAF1019 PROVA FINALE	2°	21	ITA
Obiettivi formativi			
<p>Consentire allo studente l'elaborazione di un testo con carattere di originalità che costituisca la somma dei saperi specialistici raggiunta durante i due anni del corso.</p> <p>Curriculum Biostatistica - Gruppo opzionale C per 15 CFU</p> <p>Curriculum Biostatistica - Gruppo opzionale F per 9 CFU</p>			

[Data analytics](#)

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1018629 TEORIA STATISTICA DELLE DECISIONI	1°	9	ITA

Obiettivi formativi

L'obiettivo formativo primario dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali problemi e metodi della Teoria statistica delle decisioni e dei suoi diversi approcci teorici alternativi (bayesiano e non bayesiano).

Gli studenti acquisiscono con il corso la capacità di formalizzare problemi statistico-inferenziali in termini di problemi decisionali e confrontare le soluzioni che diverse impostazioni logiche forniscono a questi problemi. Apprendono inoltre a interpretare i risultati che discendono dall'applicazione dei metodi decisionali a dati reali.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e comprendono i principali problemi di decisione in condizione di incertezza e la formalizzazione in ottica decisionale dei principali problemi di inferenza statistica. Conoscono gli elementi di base di analisi inferenziale bayesiana, i principali strumenti dell'analisi decisionale (funzioni di perdita, perdite attese, funzioni di rischio) e i legami tra le diverse impostazioni logiche della teoria delle decisioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare problemi reali (soprattutto di inferenza statistica) in termini di problemi decisionali e di applicare i metodi specifici della disciplina per risolverli, sia in ottica frequentista che bayesiana.

Sono inoltre in grado di trattare i più importanti modelli statistici (con uno o due parametri incogniti) e di applicare i metodi appresi anche a modelli non trattati nelle lezioni.

Sono infine in grado di applicare i metodi ai dati e di interpretare i risultati.

Autonomia di giudizio.

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione di metodologie decisionali (di ispirazione frequentista e bayesiana) a un'ampia gamma di modelli statistici.

Sviluppano inoltre il senso critico attraverso il confronto tra soluzioni alternative allo stesso problema ottenute utilizzando logiche decisionali e inferenziali diverse tra loro.

Imparano ad interpretare criticamente i risultati ottenuti applicando le procedure a insiemi di dati reali.

Abilità comunicativa.

Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi sia teorici che pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina e lo utilizzano sia nelle prove scritte che nelle prove orali.

Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività di gruppo.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti, attraverso l'approccio analitico-comparativo del corso, apprendono un metodo di analisi che consente loro di affrontare, negli insegnamenti successivi di area statistica, lo studio delle proprietà formali delle procedure inferenziali in contesti modellistici più complessi.

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali

Obiettivo del corso è la trattazione e l'approfondimento dei modelli e delle tecnologie tuttora disponibili (o in via di sviluppo) per la memorizzazione e la gestione di Big Data.

Gli studenti impareranno inoltre a sviluppare algoritmi distribuiti per l'elaborazione di Big Data sviluppati in accordo al paradigma MapReduce.

Obiettivi specifici

a) Conoscenza e capacità di comprensione

Gli studenti apprenderanno quali sono le principali criticità che sorgono quando occorre gestire ed elaborare Big Data e per quali motivi gli approcci tradizionali possono non funzionare. A seguire, impareranno quali approcci alternativi adottare per superare queste criticità.

b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso gli studenti saranno in grado di modellare ed implementare basi dati NoSQL di diverso tipo (e.g., Document based, graph based, KeyValue based) per la memorizzazione e la gestione di Big Data. Saranno inoltre in grado di progettare e sviluppare algoritmi distribuiti per l'elaborazione di Big Data adoperando il paradigma MapReduce.

c) Autonomia di giudizio

Gli studenti svilupperanno la capacità di individuare quelle particolari tipologie di problemi di gestione dati e/o di elaborazione dati per la cui taglia o complessità occorre adottare un approccio non convenzionale. Saranno inoltre in grado di individuare quale particolare paradigma, tra quelli trattati a lezione, sarà più adatto a modellare il caso oggetto di studio.

d) Abilità comunicativa

Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato nelle prove finali.

Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività di gruppo che portano alla presentazione ed alla discussione di un progetto finale.

e) Capacità di apprendimento

Gli studenti che supereranno l'esame avranno appreso i paradigmi da utilizzare per la gestione e l'elaborazione di Big Data e saranno in grado di metterli in pratica con l'ausilio delle tecnologie trattate durante lo svolgimento del corso.

A SCELTA DELLO
STUDENTE

1°

12

ITA

Obiettivi formativi

Questo insegnamento può essere scelto dallo studente all'interno dei corsi della Sapienza, purché coerente con il percorso formativo.

10600045 | PROCESSI
STOCASTICI PER LE
SCIENZE APPLICATE

2°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi generali.

L'obiettivo formativo principale dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali metodi relativi alla teoria dei processi aleatori.

Gli studenti devono inoltre saper risolvere i corrispondenti problemi applicando i metodi appresi e devono saper interpretare i risultati.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e comprendono i principali concetti relativi ai processi aleatori, sia continui che discreti

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare problemi reali ed applicare i metodi specifici della disciplina per risolverli.

Autonomia di giudizio.

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione della teoria probabilistica e dei processi aleatori.

Abilità comunicativa.

Gli studenti, attraverso lo studio, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato sia nelle prove scritte che in quelle orali.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti che superano l'esame hanno appreso un metodo di analisi che consente loro di affrontare gli insegnamenti successivi di area statistico-probabilistica.

1018630 | TEORIA DEI
CAMPIONI

2°

9

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi

L'obiettivo formativo primario è l'apprendimento dei metodi del campionamento da popolazioni finite.

Formalizzare e pianificare il processo di raccolta e analisi di dati in studi osservazionali.

Pianificazione di indagini campionarie, scelta del disegno di campionamento, pianificazione della raccolta dei dati, analisi dei dati e stima delle quantità di interesse.

Conoscenza e comprensione

Conoscenza e comprensione delle principali metodologie di pianificazione delle indagini campionarie, trattamento degli errori non-campionari, delle mancate risposte, dei dati mancanti, degli errori di misurazione. Analisi di dati reali e stima di quantità di interesse, quali medie e proporzioni.

Applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare e pianificare il processo di raccolta e analisi di dati in studi osservazionali e di gestire i principali disegni campionari, stimatori puntuali e intervallari e le principali metodologie per il trattamento di errori non-campionari, delle mancate risposte, dei dati mancanti, degli errori di misurazione. Sono inoltre in grado di applicare i metodi a dati reali e di interpretare i risultati.

Capacità di giudizio

Gli studenti sviluppano senso critico attraverso le applicazioni dei metodi di campionamento e stima in un ampio spettro di contesti e attraverso il confronto di diverse possibili soluzioni e analisi di risultati.

Communication skills

Gli studenti, attraverso lo studio, acquisiscono il linguaggio tecnico scientifico della disciplina, da usare nella loro attività.

Capacità di apprendimento

Gli studenti che superano l'esame apprendono un metodo di analisi da utilizzare nel processo di raccolta e analisi di dati da popolazioni finite.

1055946 | METODI
MATEMATICI DI
OTTIMIZZAZIONE

2°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi formativi

Il corso intende fornire una visione unificata dei principali problemi di ottimizzazione e dei relativi algoritmi di soluzione. Alla fine del corso lo studente è in grado di classificare i problemi di ottimizzazione in opportune categorie, formulare modelli di ottimizzazione per semplici problemi reali e risolverli con gli algoritmi e il software adeguati.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato il corso lo studente conosce e comprende le diverse classi di problemi di ottimizzazione (Programmazione Lineare, Programmazione Lineare con Variabili Intere, Programmazione Non Lineare Convessa) e i principali metodi di soluzione (Metodo del Simplex, Metodi Branch and Bound e Cutting Plane, Metodi di discesa basati sul gradiente e Metodi ai punti interni).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Gli studenti che superano l'esame sono in grado riconoscere problemi reali che possono essere modellizzati come problemi di ottimizzazione, di formulare tali modelli per alcune classi di problemi e risolverli con gli algoritmi e il software adeguati.

Autonomia di giudizio.

Gli studenti acquisiscono la capacità di classificare i problemi di ottimizzazione in opportune categorie e di valutarne la complessità computazionale.

Imparano inoltre a vagliare i diversi aspetti legati ai problemi applicativi, a valutare diverse opzioni modellistiche e a analizzare i risultati ottenuti.

Abilità comunicativa.

La frequenza delle lezioni e lo studio del materiale del corso permettono agli studenti di acquisire il linguaggio base della disciplina.

Le attività di laboratorio permettono agli studenti di acquisire la capacità di preparare brevi documenti che descrivono le scelte modellistiche e i risultati ottenuti su semplici casi applicativi.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti che superano l'esame sono in grado di seguire corsi che trattano in modo più approfondito le varie classi di problemi di ottimizzazione.

Curriculum Data Analytics

- Gruppo opzionale C per
6 CFU

Curriculum Data Analytics

- Gruppo opzionale F per
9 CFU

Curriculum Data Analytics

- Gruppo opzionale B per
9 CFU

2° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

10612088 | METODI PER
L'INFERENZA CAUSALE

1°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivo formativo dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali metodi statistici utilizzati per l'inferenza causale. Ossia, come rispondere a domande di ricerca circa l'impatto di determinate cause su di un particolare effetto.

Conoscenza e capacità di comprensione

Alla fine del corso gli studenti conoscono e comprendono i principali metodi per l'inferenza causale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti apprendono come applicare i principali metodi per l'inferenza causale anche attraverso l'uso di software statistici.

Autonomia di giudizio

La discussione dei vari metodi, anche con lavori di gruppo, fornisce agli studenti le capacità necessarie per analizzare criticamente, ed in autonomia, situazioni reali.

Abilità comunicativa

Gli studenti acquisiscono gli elementi di base per ragionare, e far ragionare, in termini quantitativi su problemi di inferenza causale. Tali abilità saranno ulteriormente sviluppate mediante lavori di gruppo su dati reali.

Capacità di apprendimento

Gli studenti che superano l'esame sono in grado di applicare i metodi appresi in diversi contesti applicativi.

10612043 | METODI DI
PREVISIONE

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi formativi.

L'obiettivo principale è di offrire allo studente un insieme di metodi da utilizzare per realizzare una previsione in tutti i casi in cui il tempo costituisca la caratteristica principale del fenomeno analizzato.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dimostrare conoscenze e capacità di comprensione che estendono quelle associate ad un corso base di serie storiche e consentono di sviluppare pratiche di previsione originali integrando vari metodi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

L'utilizzo di diversi esempi applicati consentirà allo studente di formulare autonomamente delle previsioni su alcune delle principali grandezze economiche.

Autonomia di giudizio.

Alla fine del corso, lo studente acquisirà capacità di integrare le conoscenze teoriche e applicate integrando differenti metodologie, anche in presenza di informazioni limitate, incomplete o distorte.

Abilità comunicativa.

Alla fine del corso, lo studente sarà in grado di comunicare la propria analisi previsiva sia in termini metodologici appropriati sia favorendone la diffusione ai non specialisti.

Capacità di apprendimento.

Studiare in modo autogestito e autonomo.

1047208 | STATISTICAL
LEARNING

2°

6

ENG

Obiettivi formativi

Learning goals

Devising new machine learning methods and statistical models is a fun and extremely fruitful “art”. But these powerful tools are not useful unless we understand when they work, and when they fail. The main goal of statistical learning theory is thus to study, in a

statistical framework, the properties of learning algorithms mainly in the form of so-called error bounds.

This course introduces the techniques that are used to obtain such results, combining methodology with theoretical foundations and computational aspects. It treats both the basic principles to design successful learning algorithms and the “science” of analyzing an algorithm’s statistical properties and performance guarantees.

Theorems are presented together with practical aspects of methodology and intuition to help students develop tools for selecting appropriate methods and approaches to problems in their own data analyses.

Methods for a wide variety of applied problems will be explored and implemented on open-source software like R (www.r-project.org), Keras (<https://keras.io/>) and TensorFlow (<https://www.tensorflow.org/>).

Knowledge and understanding

On successful completion of this course, students will:

know the main learning methodologies and paradigms with their strengths and weakness;

be able to identify a proper learning model for a given problem;

assess the empirical and theoretical performance of different learning models;

know the main platforms, programming languages and solutions to develop effective implementations.

Applying knowledge and understanding

Besides the understanding of theoretical aspects, thanks to applied homeworks and a final project possibly linked to hackathons or other data analysis competitions, the students will constantly be challenged to use and evaluate modern learning techniques and algorithms.

Making judgements

On successful completion of this course, students will develop a positive critical attitude towards the empirical and theoretical evaluation of statistical learning paradigms and techniques.

Communication skills

In preparing the report and oral presentation for the final project, students will learn how to effectively communicate original ideas, experimental results and the principles behind advanced data analytic techniques in written and oral form. They will also understand how to offer constructive critiques on the presentations of their peers.

Learning skills

In this course the students will develop the skills necessary for a successful understanding as well as development of new learning methodologies together with their effective implementation. The goal is of course to grow a active attitude towards continued learning throughout a professional career.

AAF1019 | PROVA
FINALE

2°

21

ITA

Obiettivi formativi

Consentire allo studente l'elaborazione di un testo con carattere di originalità che costituisca la somma dei saperi specialistici raggiunta durante i due anni del corso.

Curriculum Data Analytics

- Gruppo opzionale B per
9 CFU

Curriculum Data Analytics

- Gruppo opzionale C per
6 CFU

Curriculum Data Analytics

- Gruppo opzionale F per
9 CFU

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1018629 TEORIA STATISTICA DELLE DECISIONI	1°	9	ITA

Obiettivi formativi

L'obiettivo formativo primario dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali problemi e metodi della Teoria statistica delle decisioni e dei suoi diversi approcci teorici alternativi (bayesiano e non bayesiano).

Gli studenti acquisiscono con il corso la capacità di formalizzare problemi statistico-inferenziali in termini di problemi decisionali e confrontare le soluzioni che diverse impostazioni logiche forniscono a questi problemi. Apprendono inoltre a interpretare i risultati che discendono dall'applicazione dei metodi decisionali a dati reali.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e comprendono i principali problemi di decisione in condizione di incertezza e la formalizzazione in ottica decisionale dei principali problemi di inferenza statistica. Conoscono gli elementi di base di analisi inferenziale bayesiana, i principali strumenti dell'analisi decisionale (funzioni di perdita, perdite attese, funzioni di rischio) e i legami tra le diverse impostazioni logiche della teoria delle decisioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare problemi reali (soprattutto di inferenza statistica) in termini di problemi decisionali e di applicare i metodi specifici della disciplina per risolverli, sia in ottica frequentista che bayesiana. Sono inoltre in grado di trattare i più importanti modelli statistici (con uno o due parametri incogniti) e di applicare i metodi appresi anche a modelli non trattati nelle lezioni.

Sono infine in grado di applicare i metodi ai dati e di interpretare i risultati.

Autonomia di giudizio.

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione di metodologie decisionali (di ispirazione frequentista e bayesiana) a un'ampia gamma di modelli statistici.

Sviluppano inoltre il senso critico attraverso il confronto tra soluzioni alternative allo stesso problema ottenute utilizzando logiche decisionali e inferenziali diverse tra loro.

Imparano ad interpretare criticamente i risultati ottenuti applicando le procedure a insiemi di dati reali.

Abilità comunicativa.

Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi sia teorici che pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina e lo utilizzano sia nelle prove scritte che nelle prove orali.

Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività di gruppo.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti, attraverso l'approccio analitico-comparativo del corso, apprendono un metodo di analisi che consente loro di affrontare, negli insegnamenti successivi di area statistica, lo studio delle proprietà formali delle procedure inferenziali in contesti modellistici più complessi.

10589650 GESTIONE E ANALISI DEI DATI DI POPOLAZIONE	1°	9	ITA
---	----	---	-----

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi formativi

Obiettivo principale dell'insegnamento è l'acquisizione della capacità di gestire e analizzare alcune tipologie di dati di popolazione e di orientarsi al meglio tra le più importanti specifiche metodologie ad essi dedicate. Conoscenza e capacità di comprensione.

Le conoscenze previste dal corso riguardano dati di popolazione gerarchici, longitudinali (di sopravvivenza) , relazionali e la comprensione delle loro principali caratteristiche, problematiche e potenzialità.

A queste si affiancano la conoscenza e la comprensione a livello introduttivo di alcuni approcci metodologici specifici quali quello multilevel, quello del corso di vita (sopravvivenza), quello delle analisi di rete.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Lo studente che frequenterà questo corso sarà in grado di mettere a punto misure specifiche dei fenomeni demografici; avrà capacità di lettura e interpretazione dei principali parametri demografici di sintesi nei diversi approcci di studio dei fenomeni; avrà capacità di orientarsi tra le principali indagini di popolazione nazionali e internazionali; avrà sensibilità a problemi generati dai dati e a problemi di ricerca specifici, capacità di riconoscere e utilizzare gli strumenti metodologici atti a risolverli, nell'ambito dei temi sviluppati dal programma.

Autonomia di giudizio.

L'insegnamento pone lo studente in grado di discernere le opportunità offerte dalle diverse tipologie di dati, valutandone le potenzialità e quindi scegliendo l'approccio metodologico più adeguato per completare un percorso di analisi che è specifico per la struttura dati in oggetto oltre che per le ipotesi di ricerca: analizzare delle biografie, studiare relazioni con il contesto, analizzare dei legami nelle reti.

Abilità comunicativa.

Lo studente alla fine del corso avrà acquisito la terminologia specifica relativa ai temi affrontati, frequentando le lezioni tradizionali e quelle seminariali in cui si approfondiscono temi da diversi punti di vista e con strumenti meno usuali.

Sarà pertanto in grado di utilizzare un linguaggio adeguato per affrontare, oltre alla verifica finale, anche gli sviluppi tematici che potrà incontrare nel prosieguo del percorso di studio.

Capacità di apprendimento.

Al momento del superamento dell'esame si intendono acquisiti la logica, i contenuti sostanziali e gli strumenti previsti dall'insegnamento, elementi che pongono lo studente anche in grado di formulare un progetto di ricerca per una eventuale tesi di laurea, proiettandosi in ambiti lavorativi dove gli strumenti acquisiti sono la principale risorsa.

A SCELTA DELLO
STUDENTE

1°

12

ITA

Obiettivi formativi

Questo insegnamento può essere scelto dallo studente all'interno dei corsi della Sapienza, purché coerente con il percorso formativo.

10589631 | MODELLI
DEMOGRAFICI

2°

6

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi formativi

L'obiettivo formativo primario dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali problemi, metodi e modelli della demografia matematica.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e comprendono le metodologie più comunemente utilizzate per analizzare i processi demografici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso gli studenti sono in grado di applicare i metodi e i modelli specifici della disciplina a casi concreti, anche in contesti multidisciplinari (socio-demografico, bio-demografico, attuariale, economico). Autonomia di giudizio.

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione di metodi e modelli a dati reali di diversa complessità.

Sviluppano inoltre il senso critico attraverso il confronto di soluzioni alternative allo stesso problema.

Abilità comunicativa.

Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di applicazioni a casi concreti, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato nella prova orale finale.

Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività di gruppo.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti che superano l'esame hanno appreso un metodo di analisi che consente loro di studiare le principali questioni demografiche in modo autonomo.

10600045 | PROCESSI
STOCASTICI PER LE
SCIENZE APPLICATE

2°

9

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali.

L'obiettivo formativo principale dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali metodi relativi alla teoria dei processi aleatori.

Gli studenti devono inoltre saper risolvere i corrispondenti problemi applicando i metodi appresi e devono saper interpretare i risultati.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e comprendono i principali concetti relativi ai processi aleatori, sia continui che discreti

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare problemi reali ed applicare i metodi specifici della disciplina per risolverli.

Autonomia di giudizio.

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione della teoria probabilistica e dei processi aleatori.

Abilità comunicativa.

Gli studenti, attraverso lo studio, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato sia nelle prove scritte che in quelle orali.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti che superano l'esame hanno appreso un metodo di analisi che consente loro di affrontare gli insegnamenti successivi di area statistico-probabilistica.

1018630 | TEORIA DEI
CAMPIONI

2°

9

ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi formativi

L'obiettivo formativo primario è l'apprendimento dei metodi del campionamento da popolazioni finite.

Formalizzare e pianificare il processo di raccolta e analisi di dati in studi osservazionali.

Pianificazione di indagini campionarie, scelta del disegno di campionamento, pianificazione della raccolta dei dati, analisi dei dati e stima delle quantità di interesse.

Conoscenza e comprensione

Conoscenza e comprensione delle principali metodologie di pianificazione delle indagini campionarie, trattamento degli errori non-campionari, delle mancate risposte, dei dati mancanti, degli errori di misurazione. Analisi di dati reali e stima di quantità di interesse, quali medie e proporzioni.

Applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare e pianificare il processo di raccolta e analisi di dati in studi osservazionali e di gestire i principali disegni campionari, stimatori puntuali e intervallari e le principali metodologie per il trattamento di errori non-campionari, delle mancate risposte, dei dati mancanti, degli errori di misurazione. Sono inoltre in grado di applicare i metodi a dati reali e di interpretare i risultati.

Capacità di giudizio

Gli studenti sviluppano senso critico attraverso le applicazioni dei metodi di campionamento e stima in un ampio spettro di contesti e attraverso il confronto di diverse possibili soluzioni e analisi di risultati.

Communication skills

Gli studenti, attraverso lo studio, acquisiscono il linguaggio tecnico scientifico della disciplina, da usare nella loro attività.

Capacità di apprendimento

Gli studenti che superano l'esame apprendono un metodo di analisi da utilizzare nel processo di raccolta e analisi di dati da popolazioni finite.

Curriculum Demografico

Sociale - Gruppo

opzionale C per 21 CFU

Curriculum Demografico

Sociale - Gruppo

opzionale F per 6 CFU

2° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

10589830 | STIME E
PREVISIONI DI
POPOLAZIONE

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

Risultati di apprendimento attesi Orientamento gestione informazioni di stock e di flusso sulla popolazione. Orientamento problematica individuazione scenari prospettivi di popolazione. Manipolazione modelli demografici di tipo prospettico.

Competenze da acquisire Orientamento uso fonti in materia di popolazione (dati bilanci e ricostruzione della popolazione). Costruzione scenari previsivi. Utilizzo software previsioni stocastiche.

10589781 | MODELLI
STATISTICI CORSO
AVANZATO

1°

9

ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
<p>Obiettivi formativi.</p> <p>Lo scopo dell'insegnamento è ampliare la conoscenza dei modelli statistici multivariati volti all'analisi e la comprensione di matrici di dati complesse (spesso di grandi dimensioni).</p> <p>Gli studenti devono inoltre saper formalizzare i problemi reali in termini dei modelli discussi durante il corso e saperne interpretare i risultati ottenuti.</p> <p>Infine, gli studenti devono aver la capacità di programmare ed applicare tali metodologie mediante software statistici (in particolare R/Matlab).</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione.</p> <p>Dopo aver frequentato l'insegnamento, gli studenti conoscono e comprendono i principali modelli statistici multivariati per far fronte alle diverse problematiche connesse allo studio di fenomeni complessi.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione.</p> <p>Al termine dell'insegnamento, gli studenti sono in grado di utilizzare e selezionare i diversi modelli statistici multivariati studiati per affrontare le problematiche relative a diverse discipline.</p> <p>Gli studenti sono infine in grado di interpretare in modo critico i risultati ottenuti dall'applicazione su dati reali mediante l'uso di software statistici (in particolare R/Matlab).</p> <p>Autonomia di giudizio.</p> <p>Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione dei modelli statistici a dati reali e il confronto tra soluzioni ottenute da modelli diversi volti ad affrontare lo stesso problema.</p> <p>Abilità comunicativa.</p> <p>Gli studenti, attraverso lo svolgimento di esercizi pratici, lettura e valutazione critica di testi scientifici ed attività di gruppo, acquisiscono una capacità tecnico-scientifica per comunicare in modo critico i risultati ottenuti su problemi reali.</p> <p>Capacità di apprendimento.</p> <p>Al termine dell'esame gli studenti hanno una conoscenza più ampia dei modelli statistici multivariati che gli permette di realizzare strategie complesse di analisi per saper estrarre le informazioni rilevanti dai dati osservati, spesso di grandi dimensioni. Tale prerogativa, unita alla conoscenza di programmazione di software statistici, risponde alle sempre più frequenti richieste nell'ambito lavorativo (aziende, enti di ricerca, etc.).</p>			
AAF1019 PROVA FINALE	2°	21	ITA
Obiettivi formativi			
<p>Consentire allo studente l'elaborazione di un testo con carattere di originalità che costituisca la somma dei saperi specialistici raggiunta durante i due anni del corso.</p> <p>Curriculum Demografico Sociale - Gruppo opzionale C per 21 CFU</p> <p>Curriculum Demografico Sociale - Gruppo opzionale F per 6 CFU</p>			

Gruppi opzionali

Lo studente deve acquisire 9 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
AAF1966 LABORATORIO DI DECISIONI STATISTICHE	1°	1°	3	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi				
Sviluppo di capacità analitiche e computazionali per risolvere problemi di decisioni statistiche con il software R.				
Conoscenza e comprensione				
Gli studenti sviluppano la capacità di comprendere e risolvere esercizi semplici e complessi di teoria statistica delle decisioni.				
Applicare conoscenza e comprensione				
Agli studenti è richiesto di applicare competenze teoriche e computazionali (con il software R) per risolvere problemi infrenziali formalizzati come problemi di decisione				
Capacità di giudizio				
Uno degli obiettivi principali del corso e delle attività pratiche previste è lo sviluppo da parte degli studenti dell'abilità di confrontare metodi alternativi e di scegliere tra questi, ovvero di raffinare la loro capacità di giudizio.				
Abilità comunicative				
Gli studenti sviluppano tali capacità attraverso la presentazione scritta dei loro elaborati.				
Capacità di apprendimento				
Gli studenti acquisiscono capacità utili anche a futuri corsi universitari e alla loro futura attività professionale (uso del software R, formalizzazione di problemi statistici, abilità computazionali).				
AAF2348 INTRODUCTION TO COMPUTER PROGRAMMING	1°	1°	3	ENG
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali				
Obiettivo del corso è la presentazione delle nozioni di base necessarie all'utilizzo di un linguaggio di programmazione imperativo di uso generale. In particolare, si mostrerà l'uso del linguaggio di programmazione Python 3.				
Obiettivi specifici				
a) Conoscenza e capacità di comprensione				
Gli studenti conosceranno i costrutti di base del linguaggio Python 3, saranno in grado di comprendere un semplice programma scritto in Python 3 e scrivere programmi nello stesso linguaggio. Saranno inoltre in grado di utilizzare un ambiente integrato di sviluppo (IDE).				
b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione				
Al termine del corso gli studenti saranno in grado di risolvere semplici problemi di natura algoritmica utilizzando il linguaggio di programmazione Python 3, correggere errori sintattici e semantici utilizzando un ambiente di sviluppo, valutare la correttezza e la complessità delle soluzioni individuate.				
c) Autonomia di giudizio				
Gli studenti svilupperanno la capacità di formalizzare algoritmi utilizzando un linguaggio di programmazione, scegliendo i costrutti più adatti a risolvere il singolo problema. Saranno in grado di valutare, la correttezza, la leggibilità e la generalità delle soluzioni individuate.				
d) Abilità comunicativa				
Gli studenti acquisiranno la capacità di esprimere in maniera formale un procedimento mentale per risolvere un problema, e di comprendere i punti cruciali di un algoritmo.				
e) Capacità di apprendimento				
Gli studenti saranno in grado di apprendere facilmente l'uso di linguaggi di programmazione imperativi, apprezzando analogie e differenze rispetto al linguaggio Python 3.				
AAF1152 altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1°	1°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivo specifico è quello di consentire allo studente di coadiuvare le sue conoscenze scientifiche con quelle più specifiche per l'inserimento nel futuro mondo del lavoro.				
AAF1149 altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1°	1°	3	ITA
Obiettivi formativi				
Obiettivo specifico è quello di consentire allo studente di coadiuvare le sue conoscenze storiche con quelle più specifiche per l'inserimento nel futuro mondo del lavoro.				
AAF1884 LABORATORY OF DATA DRIVEN DECISION MAKING	2°	1°	3	ENG
Obiettivi formativi				
The primary educational objective of the laboratory is students' learning and practice of the main tools for Data Driven Decision Making, that is the use of computer tools to analyze data and formalize optimization or decision models and produce decisions that create value.				
<p>Knowledge and ability to understand After attending the laboratory, students will be able to use decision support methods (like, the Analytical Hierchical Process), optimization solvers (like CPLEX or Gurobi) and computer algorithms for modelling multicriteria decision and optimization problems.</p>				
<p>Ability to apply knowledge and understanding The models are formalized in the realm of problems. The most appropriate quantitative method, experimenting with the effectiveness of the problem.</p>				
<p>Autonomy of judgment Students develop critical skills through the application of modeling, analysis and optimization to a broad set of decision problems. They also develop the critical sense through the comparison between alternative solutions to the same problem using methods of analysis and realistic scenarios different from each other. They learn to critically interpret the results obtained by applying the procedures to real data sets.</p>				
<p>Communication skills Students, through the study and the carrying out of the practical exercises, acquire the technical-scientific language of the course, which should be used in the tests. Communication skills are also developed through group activities.</p>				
<p>Learning ability Students who pass the exam have acquired the main methods of analysis and optimization of decision problems that allow them to face decision-making and quantitative management in competitive nowadays enterprises.</p>				
AAF2349 LABORATORIO DI BIOSTATISTICA	2°	2°	3	ITA

Insegnamento**Anno****Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi formativi

Obiettivo del laboratorio è stimolare l'apprendimento del corretto utilizzo degli strumenti di analisi statistica di dati da studi sperimentali ed osservazionali in biomedicina. Il metodo didattico è basato sulla discussione e sull'analisi guidata di casi di studio reali, che verranno discussi in aula con gli studenti, in modo che questi possano proporre un personale percorso di analisi che verrà confrontato con quello proposto, ex post, dal docente. In questo modo, lo studente acquisirà la capacità di applicare le conoscenze teoriche acquisite da insegnamenti diversi lungo tutto l'arco del percorso di laurea magistrale a dati e problemi reali.

Conoscenza e capacità di comprensione

Il laboratorio consentirà agli studenti di confrontarsi con casi di studio reali, stimolando, quindi, l'apprendimento dei passi fondamentali del processo di analisi di dati da studi in campo biomedico. Al termine del laboratorio, gli studenti avranno raggiunto un più elevato grado di autonomia nella formulazione dei percorsi di ricerca più appropriati per rispondere a quesiti generati dai problemi reali proposti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Attraverso l'esperienza pratica sviluppata nell'ambito del laboratorio, ed in funzione delle diverse domande di ricerca, gli studenti avranno acquisito una più approfondita conoscenza delle ipotesi di riferimento, sapranno definire le quantità oggetto di stima, identificare e stimare tali quantità a partire dai dati osservati.

Autonomia di giudizio

Al termine del laboratorio, gli studenti avranno acquisito un più elevato grado di autonomia nell'applicazione degli strumenti metodologici più appropriati per l'analisi di casi di studio reali in campo biomedico, unita ad una maggiore capacità critica nella valutazione delle ipotesi di base, delle procedure di analisi, dei risultati ottenuti.

Abilità comunicativa

Grazie alla struttura del laboratorio basata sull'analisi di diversi casi di studio reali, trattati anche mediante attività di gruppo, gli studenti avranno acquisito una maggiore autonomia e consapevolezza nella comunicazione, anche a non esperti, delle ipotesi di base e dei risultati dei metodi proposti. Questa è considerata parte integrante delle attività del laboratorio.

Capacità di apprendimento

L'attività di ricerca applicata alla quale gli studenti saranno esposti durante il laboratorio costituisce un momento importante per il completamento delle conoscenze teoriche già acquisite nei diversi corsi istituzionali, poiché l'analisi di casi di studio reali permette di rivedere le ipotesi di base, le caratteristiche operative e le potenzialità dei metodi di analisi conosciuti.

Lo studente deve acquisire 15 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento**Anno****Semestre****CFU****Lingua**

10589631 |

MODELLI

DEMOGRAFICI

1°

2°

6

ITA

Insegnamento**Anno****Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Obiettivi formativi

L'obiettivo formativo primario dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali problemi, metodi e modelli della demografia matematica.

Conoscenza e capacità di comprensione.

Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e comprendono le metodologie più comunemente utilizzate per analizzare i processi demografici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso gli studenti sono in grado di applicare i metodi e i modelli specifici della disciplina a casi concreti, anche in contesti multidisciplinari (socio-demografico, bio-demografico, attuariale, economico). Autonomia di giudizio.

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione di metodi e modelli a dati reali di diversa complessità.

Sviluppano inoltre il senso critico attraverso il confronto di soluzioni alternative allo stesso problema.

Abilità comunicativa.

Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di applicazioni a casi concreti, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato nella prova orale finale.

Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività di gruppo.

Capacità di apprendimento.

Gli studenti che superano l'esame hanno appreso un metodo di analisi che consente loro di studiare le principali questioni demografiche in modo autonomo.

10589539 |
STATISTICA
SANITARIA

2°

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

L'obiettivo formativo primario dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali concetti e strumenti da utilizzare per la valutazione della condizione di salute di una popolazione.

Obiettivi specifici

a) Conoscenza e capacità di comprensione

Dopo aver frequentato il corso e superato il relativo esame, gli studenti sono in grado di affrontare i problemi concettuali e di misura derivanti dalla valutazione della "salute" di un individuo e di una popolazione. Si tratta di un concetto estremamente complesso che prevede aspetti oggettivi e soggettivi e strumenti di misura specifici.

b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso gli studenti sono in grado di risolvere problemi legati alla misurazione delle condizioni di salute di una popolazione, utilizzando gli strumenti più adatti a ciascuna delle dimensioni in cui può essere specificato il concetto. Le numerose applicazioni che accompagnano lo sviluppo teorico del tema, mettono in condizione gli studenti di stimare e analizzare andamenti e differenziali, anche ponendoli in relazione all'andamento e alle differenze rilevate per altre variabili potenzialmente influenti sulle condizioni di salute.

c) Autonomia di giudizio

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso la discussione dei diversi approcci che possono essere utilizzati nella studio delle condizioni di salute di una popolazione e degli strumenti più frequentemente utilizzati per ciascun approccio. Alla discussione e interpretazione dei risultati degli indicatori è dedicata una attività specifica che prevede il confronto di diversi approcci e indicatori calcolati su casi reali e la discussione in aula.

d) Abilità comunicativa

Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che viene valutato sia nelle numerose occasioni di discussione in aula, sia negli esercizi svolti - che ciascuno studente è chiamato a presentare all'aula-, sia in occasione dell'esame finale.

e) Capacità di apprendimento

Gli studenti che superano l'esame hanno appreso concetti e metodi propri della statistica sanitaria e dell'epidemiologia sociale.

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1047802 SPATIAL STATISTICS AND STATISTICAL TOOLS FOR ENVIRONMENTAL DATA	2°	1°	9	ENG

Obiettivi formativi

Learning goals

The student at the end of the course should be able to use with knowledge advanced modeling and exploratory techniques specifically developed for spatially dependent data. This is achieved by assigning several homeworks on real data. Practical sessions with the R software are part of each lecture, so to allow students to implement what is taught in the theoretical part. Among the expected results, ability to elaborate spatial environmental data using R software, ability to interpret the results obtained, ability to choose the most suitable statistical models according to the hypotheses they are founded on and to their compatibility with the available data.

Knowledge and understanding

The student will be able to understand the main tools for the analysis of spatial and spatio-temporal data.

Applying knowledge and understanding

Students will be involved in the discussion and analysis of case studies using the open source statistical software R. Students will be asked to prepare and discuss a presentation of the results of their homeworks. The presentation will be given in front of the class and discussed.

Making judgements

Through the homeworks and the final presentations discussions, students will develop judgements capacity in terms of theoretical choices in representation of real world phenomena.

Communication skills

Students will be asked to prepare and discuss a presentation of the results of their homeworks. The presentation will be given in front of the class and discussed.

This procedure will help the student to develop his/her ability to communicate the results of its work.

Learning skills

One of the aims of the course is to build a statistical glossary and a dictionary of specific statistical concepts that will allow the student to read and understand scientific papers using advanced statistical tools in the analysis of environmental data.

10589563 DATA DRIVEN DECISION MAKING	2°	1°	6	ENG
--	----	----	---	-----

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>General</p> <p>Managers worldwide, beyond their personal experience, rely more and more on the use of quantitative decision models which allow to take advantage of today's data availability. Moreover, new computational tools, including algorithms, cloud computing and distributed processing, make it possible to both develop and compute analytical models in a very short time, meeting the requirement of practical applications and often using real time data. Data Driven Decision Making is the new paradigm for managers to make better, evidence based, more rational, transparent and reliable decisions.</p> <p>In this context, the primary educational objective of the course is students' learning of the main decision problems that arise in real world and the quantitative methods to model them and to feed them with adequate data. Students must also be able to correctly use, for decision-making and management purposes, computer tools to analyze data generated by real problems in different contexts (e.g. service management, marketing, transportation, operations management and production, and finance) through the analysis of several case studies.</p>				
<p>Specific objectives</p> <p>a) Knowledge and ability to understand After attending the course the students know and classify the main decision problems arising in real world organization and the main analytical methods (decision and optimization models and algorithms) to be used to support a Manager during his/her decision process.</p> <p>b) Ability to apply knowledge and understanding At the end of the course the students are able to formalize real problems in terms of decision problems and to apply the specific methods taught in the course to solve them. They are also able to classify the type of problem to it the most appropriate quantitative method, experimenting the effectiveness for decisional purposes also on real problems.</p> <p>c) Autonomy of judgment Students develop critical skills through the application of modeling, decision analysis and multi objective optimization methodologies to a broad set of practical problems. They also develop the critical sense through the comparison between alternative solutions to the same problem obtained using methods of analysis and realistic scenarios different from each other. They learn to critically interpret the results obtained by applying the procedures to real data sets.</p> <p>d) Communication skills Students, through the study and the carrying out of practical exercises, acquire the technical-scientific language of the course, which must be properly used both in the intermediate and final written tests and in the oral tests. Communication skills are also developed through group activities.</p> <p>e) Learning ability Students who pass the exam have learned methods of decision analysis and multiobjective optimization that allow them to face, decision-making problems and optimization on complex organizations.</p>				
10592835 BIOINFORMATICA E MEDICINA COMPUTAZIONALE	2°	1°	9	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
* Obiettivi formativi Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti una formazione di base di bioinformatica sia pratica che teorica utilizzando i più comuni modelli e strumenti di analisi dei dati "omici" in biologia e medicina molecolare. L'attesa è che dopo aver completato il corso lo studente sia in grado di analizzare ed interpretare dati su larga scala come, per esempio, i dati di trascrittoma di un paziente utilizzando una metodologia appropriata implementata con matlab o altri linguaggi di programmazione ad alto livello. Inoltre, lo studente sarà in grado di capire la teoria biologica alla base delle tecniche di analisi e di analizzarne criticamente i risultati.				
* Conoscenza e capacità di comprensione Gli studenti conseguiranno conoscenze e capacità di comprensione nel campo della bioinformatica e della medicina computazionale ad un livello che includa anche alcuni temi innovativi e di frontiera della materia.				
* Capacità di applicare conoscenza e comprensione Gli studenti saranno in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in modo da dimostrare familiarità con i dati ed i metodi della bioinformatica e della medicina computazionale e possiederanno competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni, che per risolvere problemi tipici della materia.				
* Autonomia di giudizio Gli studenti avranno la capacità di raccogliere ed interpretare i metodi ed i dati della bioinformatica e della medicina computazionale utili a produrre giudizi autonomi ed una riflessione critica dei temi connessi.				
* Abilità comunicativa Gli studenti dovranno essere in grado di comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni anche a interlocutori non specialisti (medici/biologi).				
* Capacità di apprendimento Gli studenti dovranno sviluppare delle capacità di apprendimento necessarie per continuare lo studio verso degli approfondimenti continui che caratterizzano il rapido evolversi della disciplina con un altro grado di autonomia.				
10612088 METODI PER L'INFERENZA CAUSALE	2°	1°	9	ITA
Obiettivi formativi				
Obiettivo formativo dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali metodi statistici utilizzati per l'inferenza causale. Ossia, come rispondere a domande di ricerca circa l'impatto di determinate cause su di un particolare effetto.				
Conoscenza e capacità di comprensione Alla fine del corso gli studenti conoscono e comprendono i principali metodi per l'inferenza causale.				
Capacità di applicare conoscenza e comprensione Gli studenti apprendono come applicare i principali metodi per l'inferenza causale anche attraverso l'uso di software statistici.				
Autonomia di giudizio La discussione dei vari metodi, anche con lavori di gruppo, fornisce agli studenti le capacità necessarie per analizzare criticamente, ed in autonomia, situazioni reali.				
Abilità comunicativa Gli studenti acquisiscono gli elementi di base per ragionare, e far ragionare, in termini quantitativi su problemi di inferenza causale. Tali abilità saranno ulteriormente sviluppate mediante lavori di gruppo su dati reali.				
Capacità di apprendimento Gli studenti che superano l'esame sono in grado di applicare i metodi appresi in diversi contesti applicativi.				

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
10589835 COMPUTATIONAL STATISTICS	1°	1°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
<p>Obiettivi formativi</p> <p>Learning goals</p> <p>The main goal of the course is to learn about common general computational tools and methodologies to perform reliable statistical analyses.</p> <p>Students will be able</p> <p>to understand the theoretical foundations of the most important methods;</p> <p>to appropriately implement and apply computational statistical procedures;</p> <p>to interpret the results deriving from their applications to real data. .</p> <p>(a) Knowledge and understanding</p> <p>After attending the course, students will know and understand the most important computational techniques in statistical analysis. In addition, students will be able to appropriately implement the learned tools with the statistical software R and to develop original ideas often in a research context.</p> <p>(b) Applying knowledge and understanding</p> <p>At the end of the course, students will be able to formalize statistical problems from a computational point of view, to apply the learned methods to solve them, also in contexts not covered in the lessons, and to interpret the results deriving from their applications to real data.</p> <p>c) Making judgements</p> <p>Students will develop critical skills through the application of computational methodologies to a wide range of statistical problems and through the comparison of alternative solutions to the same problem by using different tools. Furthermore, they will learn to interpret critically the results obtained by applying procedures to real datasets.</p> <p>(d) Communication skills.</p> <p>By studying and carrying out practical exercises, students will acquire the technical-scientific language of the discipline, which must be suitably used in the final written test. Communication skills will also be developed through group activities.</p> <p>(e) Learning skills</p> <p>Students who pass the exam have learned computational techniques useful in statistical analysis and to work self-sufficiently to face the complexity of the statistical problems.</p>				
10596191 STATISTICA APPLICATA	1°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali				
L'obiettivo formativo primario dell'insegnamento è lo studio di Temi di Statistica Applicata. Data la vastità del dominio applicativo si focalizzerà in particolare sull'analisi quantitativa applicata al settore della finanza e delle metodologie e algoritmi di automazione dei mercati. Gli studenti dovranno saper risolvere i problemi analitici necessari per applicare i suddetti metodi e saper interpretare i risultati che discendono dalla loro applicazioni a dati reali.				
Obiettivi specifici				
a) Conoscenza e capacità di comprensione Dopo aver frequentato il corso gli studenti devono acquisire un profilo completo di analista quantitativo ("quant"), sia per quanto concerne la conoscenza delle metodologie, sia per quanto riguarda la capacità di implementarle nell'ambito di linguaggi moderni di programmazione, quali ad esempio c#, c++, vb.net, j# in generale l'ambiente integrato di sviluppo Visual Studio.				
b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione Al termine del corso gli studenti sono in grado modellizzare tutte le fasi dell'analisi quantitativa, inclusi i processi di simulazione, modellizzazione delle strategie, calcolo di indici di performance e costruzione delle distribuzioni empiriche di probabilità dei principali indici di performance.				
c) Autonomia di giudizio Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso la creazione di nuove strategie e il corrispondente studio simulativo, sia con tecniche di backtesting che forward testing. Sia con dati simulati, mediante misture di processi aleatori, sia mediante le serie storiche osservate nel passato.				
d) Abilità comunicativa Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato sia nelle prove scritte intermedie e finali che nelle prove orali. Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività programmazione in laboratorio e anche attività di ricerca in gruppi.				
e) Capacità di apprendimento Gli studenti che superano l'esame hanno appreso i metodi di analisi che consentono loro di affrontare problemi concreti di "quantitative analysis" e se necessario di poter intervenire su qualunque fase del complesso processo che va dall'acquisizione dello stream di dati finanziari in tempo reale, alla sua analisi statistica ai fini della creazione di strategie di automazione, alla valutazione quantitativa delle metodologie. Hanno inoltre la capacità di implementare qualunque metodologia richiesta in un ambiente di sviluppo moderno, di programmazione OOP, e interfacce grafiche avanzate.				
10589567 SPATIAL STATISTICS AND STATISTICAL TOOLS FOR ENVIRONMENTAL DATA	2°	1°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>Learning goals The student at the end of the course should be able to use with knowledge advanced modeling and exploratory techniques specifically developed for spatially dependent data. This is achieved by assigning several homeworks on real data. Practical sessions with the R software are part of each lecture, so to allow students to implement what is taught in the theoretical part. Among the expected results, ability to elaborate spatial environmental data using R software, ability to interpret the results obtained, ability to choose the most suitable statistical models according to the hypotheses they are founded on and to their compatibility with the available data.</p>				
<p>Knowledge and understanding The student will be able to understand the main tools for the analysis of spatial and spatio-temporal data.</p>				
<p>Applying knowledge and understanding Students will be involved in the discussion and analysis of case studies using the open source statistical software R. Students will be asked to prepare and discuss a presentation of the results of their homeworks. The presentation will be given in front of the class and discussed.</p>				
<p>Making judgements Through the homeworks and the final presentations discussions, students will develop judgements capacity in terms of theoretical choices in representation of real world phenomena.</p>				
<p>Communication skills Students will be asked to prepare and discuss a presentation of the results of their homeworks. The presentation will be given in front of the class and discussed. This procedure will help the student to develop his/her ability to communicate the results of its work.</p>				
<p>Learning skills One of the aims of the course is to build a statistical glossary and a dictionary of specific statistical concepts that will allow the student to read and understand scientific papers using advanced statistical tools in the analysis of environmental data.</p>				
10589824 ANALISI STATISTICA DELLE STRUTTURE RELAZIONALI	2°	1°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>Obiettivi formativi.</p> <p>L'obiettivo principale dell'insegnamento è l'acquisizione degli strumenti statistici avanzati per l'analisi di dati che esprimono relazioni tra oggetti e del loro utilizzo in situazioni reali.</p> <p>Nell'analisi di un caso di studio reale, lo studente deve essere in grado di formalizzare l'obiettivo statistico, elaborare una strategia di analisi, applicare autonomamente le metodologie apprese e interpretare i risultati.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione.</p> <p>Alla fine del corso gli studenti conoscono le problematiche e i temi principali legati allo studio delle matrici di relazione (ad esempio, correlazioni, distanze) e le metodologie classiche per affrontare e gestire tali tematiche ad esempio, riduzione dimensionale, classificazione).</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione.</p> <p>Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare un problema statistico di analisi di strutture relazionali e di selezionare le metodologie appropriate per affrontarlo e gestirlo.</p> <p>Inoltre possiedono la competenze di base per motivare scelte alternative e verificarne assunzioni e l'applicabilità.</p> <p>Infine, sono in grado di applicare i metodi a situazioni reali e di interpretare i risultati.</p> <p>Autonomia di giudizio.</p> <p>Gli studenti sviluppano le capacità critiche tramite l'applicazione delle metodologie apprese dal punto vista teorico che sono in grado di applicare in autonomia utilizzando un software statistico.</p> <p>La capacità di elaborare dati reali in autonomia e di produrre il risultato riflette autonomia di analisi e sviluppo di senso e giudizio critico che deriva dalla necessità di operare scelte e confronti motivati e supportati dagli strumenti teorici appresi.</p> <p>In aggiunta, gli studenti imparano ad interpretare criticamente i risultati ottenuti sui dati reali.</p> <p>Abilità comunicativa.</p> <p>Gli studenti, attraverso l'elaborazione autonoma e la produzione di brevi rapporti tecnici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, dando particolare rilievo alla capacità di comunicare informazioni e risultati con un linguaggio rigoroso ma comprensibile anche ad interlocutori non specialisti.</p> <p>Capacità di apprendimento.</p> <p>Gli studenti che superano l'esame hanno appreso:</p> <p>a) metodologie avanzate della statistica mirate all'analisi di dati con strutture relazionali e la capacità di affrontare eventuali approfondimenti in corsi di studio in area statistica o nei contesti applicativi in cui la statistica è impiegata;</p> <p>b) gli strumenti applicativi che permettono di applicare le metodologie apprese e costruire una strategia di analisi in autonomia</p>				
10596189 SOCIAL NETWORK ANALYSIS	2°	1°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>1. Conoscenza e comprensione. Che cosa lo studente dovrà conoscere sui temi oggetto del corso dopo aver sostenuto con successo l'esame. Dopo aver sostenuto con successo l'esame, lo studente avrà acquisito conoscenze di base sulla storia e lo sviluppo della network analysis quale metodologia autonoma di analisi dei dati relazionali; sulle principali scuole e autori che ne hanno segnato la crescita nell'ambito degli studi sulla struttura e sulle dinamiche intra e inter gruppo (Moreno, Freeman, Mit, Harvard School). Gli studenti conosceranno le proprietà delle matrici di dati relazionali; alcuni concetti di base riferiti ai nodi e alle relazioni (linee, direzione); alcune misure caratteristiche delle reti (indegree, outdegree, densità, centralità e centralizzazione, betweenness, closeness, clustering); alcune tecniche statistiche di analisi (componenti, nuclei e clique); le rappresentazioni grafiche delle reti sociali.</p> <p>2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: che cosa lo studente dovrà saper fare (quali competenze avrà acquisito) sui temi oggetto del corso dopo aver sostenuto con successo l'esame Dopo aver sostenuto con successo l'esame, lo studente dovrà avere acquisito competenze per a) applicare a fenomeni sociali complessi gli schemi teorici appresi, traducendoli operativamente in domande di ricerca, obiettivi e ipotesi di lavoro; b) raccogliere e organizzare i dati in forma relazionale e trattarli statisticamente, calcolando le misure più appropriate e utilizzando le tecniche apprese; c) utilizzare i software Sas Viya e Ucinet.</p> <p>3. Attività che concorrono allo sviluppo di capacità critiche e di giudizio Lo sviluppo di capacità critiche e di giudizio sono sviluppate attraverso il coinvolgimento degli studenti nel lavoro in aula. La metodologia didattica adottata prevede che lo studente, da solo o in gruppo, osservi, analizzi, commenti, interpreti, sperimenti, al fine di sviluppare una autonoma capacità di decisione e soluzione di problemi, di sintesi e di giudizio rispetto ai problemi di analisi proposti dalla docente.</p> <p>4. Attività che concorrono allo sviluppo delle capacità di comunicare quanto si è appreso La capacità di comunicare quanto è appreso deve essere sviluppata attraverso il lavoro di gruppo e attività di presentazione e discussione dei risultati relativi alle diverse attività d'aula svolte (analisi di dati e presentazioni dei risultati raggiunti).</p> <p>5. Capacità di proseguire in modo autonomo lo studio dei temi affrontati Le competenze acquisite oltre a rafforzare ed arricchire le conoscenze già in possesso degli studenti, contribuiranno a potenziare la capacità di apprendimento di metodi e tecniche più avanzate di analisi di fenomeni sociali sia a livello teorico che applicativo.</p>				
10589563 DATA DRIVEN DECISION MAKING	2°	1°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>General Managers worldwide, beyond their personal experience, rely more and more on the use of quantitative decision models which allow to take advantage of today's data availability. Moreover, new computational tools, including algorithms, cloud computing and distributed processing, make it possible to both develop and compute analytical models in a very short time, meeting the requirement of practical applications and often using real time data. Data Driven Decision Making is the new paradigm for managers to make better, evidence based, more rational, transparent and reliable decisions. In this context, the primary educational objective of the course is students' learning of the main decision problems that arise in real world and the quantitative methods to model them and to feed them with adequate data. Students must also be able to correctly use, for decision-making and management purposes, computer tools to analyze data generated by real problems in different contexts (e.g. service management, marketing, transportation, operations management and production, and finance) through the analysis of several case studies.</p>				
<p>Specific objectives</p>				
<p>a) Knowledge and ability to understand After attending the course the students know and classify the main decision problems arising in real world organization and the main analytical methods (decision and optimization models and algorithms) to be used to support a Manager during his/her decision process.</p>				
<p>b) Ability to apply knowledge and understanding At the end of the course the students are able to formalize real problems in terms of decision problems and to apply the specific methods taught in the course to solve them. They are also able to classify the type of problem to it the most appropriate quantitative method, experimenting the effectiveness for decisional purposes also on real problems.</p>				
<p>c) Autonomy of judgment Students develop critical skills through the application of modeling, decision analysis and multi objective optimization methodologies to a broad set of practical problems. They also develop the critical sense through the comparison between alternative solutions to the same problem obtained using methods of analysis and realistic scenarios different from each other. They learn to critically interpret the results obtained by applying the procedures to real data sets.</p>				
<p>d) Communication skills Students, through the study and the carrying out of practical exercises, acquire the technical-scientific language of the course, which must be properly used both in the intermediate and final written tests and in the oral tests. Communication skills are also developed through group activities.</p>				
<p>e) Learning ability Students who pass the exam have learned methods of decision analysis and multiobjective optimization that allow them to face, decision-making problems and optimization on complex organizations.</p>				
10612127 ECONOMETRIA FINANZIARIA	2°	2°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
L'obiettivo del corso è introdurre gli studenti ai principali metodi di analisi e previsione delle serie storiche economiche e finanziarie.				
In particolare, si tratterà di				
i) Processi stocastici lineari. Stazionarietà. Invertibilità. Causalità. Processi ARMA. Identificazione, stima, interpretazione e previsione.				
ii) Misura ed analisi della volatilità. Modelli ARCH e GARCH. Identificazione, stima, interpretazione e previsione.				
La conoscenza della teoria econometrica per le analisi cross-section, della teoria dell'inferenza e di probabilità costituisce un prerequisito.				
Conoscenza e capacità di comprensione.				
Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e comprendono i principali problemi legati alle serie storiche (per esempio: assenza di stazionarietà) ed i principali metodi da utilizzare per risolvere tali problemi (per esempio: test di radici unitarie).				
Capacità di applicare conoscenza e comprensione.				
Al termine del corso gli studenti sono in grado di formalizzare problemi reali in termini dei modelli di serie storiche e di applicare i metodi specifici della disciplina per risolverli.				
Sono inoltre in grado di applicare i metodi a situazioni concrete e di interpretare i risultati.				
Autonomia di giudizio.				
Gli studenti sviluppano una conoscenza della proprietà analitiche delle metodologie presentate e la capacità di costruire programmi per la loro implementazione. Imparano inoltre ad interpretare criticamente i risultati ottenuti applicando le procedure a situazioni concrete.				
Abilità comunicativa.				
Gli studenti acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato sia nelle prove scritte intermedie e finali che nelle prove orali. Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività di gruppo.				
Capacità di apprendimento.				
Gli studenti che superano l'esame hanno appreso un metodo di analisi che consente loro di affrontare, negli insegnamenti successivi di area quantitativa, lo studio delle proprietà analitiche in contesti modellistici più complessi. Sono inoltre in grado di produrre analisi empiriche e previsioni.				

Lo studente deve acquisire 9 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
AAF2348 INTRODUCTION TO COMPUTER PROGRAMMING	1°	1°	3	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali Obiettivo del corso è la presentazione delle nozioni di base necessarie all'utilizzo di un linguaggio di programmazione imperativo di uso generale. In particolare, si mostrerà l'uso del linguaggio di programmazione Python 3.				
Obiettivi specifici				
a) Conoscenza e capacità di comprensione Gli studenti conosceranno i costrutti di base del linguaggio Python 3, saranno in grado di comprendere un semplice programma scritto in Python 3 e scrivere programmi nello stesso linguaggio. Saranno inoltre in grado di utilizzare un ambiente integrato di sviluppo (IDE).				
b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione Al termine del corso gli studenti saranno in grado di risolvere semplici problemi di natura algoritmica utilizzando il linguaggio di programmazione Python 3, correggere errori sintattici e semantici utilizzando un ambiente di sviluppo, valutare la correttezza e la complessità delle soluzioni individuate.				
c) Autonomia di giudizio Gli studenti svilupperanno la capacità di formalizzare algoritmi utilizzando un linguaggio di programmazione, scegliendo i costrutti più adatti a risolvere il singolo problema. Saranno in grado di valutare, la correttezza, la leggibilità e la generalità delle soluzioni individuate.				
d) Abilità comunicativa Gli studenti acquisiranno la capacità di esprimere in maniera formale un procedimento mentale per risolvere un problema, e di comprendere i punti cruciali di un algoritmo.				
e) Capacità di apprendimento Gli studenti saranno in grado di apprendere facilmente l'uso di linguaggi di programmazione imperativi, apprezzando analogie e differenze rispetto al linguaggio Python 3.				
AAF1149 altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1°	1°	3	ITA
Obiettivi formativi				
Obiettivo specifico è quello di consentire allo studente di coadiuvare le sue conoscenze storiche con quelle più specifiche per l'inserimento nel futuro mondo del lavoro.				
AAF1152 altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1°	1°	6	ITA
Obiettivi formativi				
Obiettivo specifico è quello di consentire allo studente di coadiuvare le sue conoscenze scientifiche con quelle più specifiche per l'inserimento nel futuro mondo del lavoro.				
AAF1966 LABORATORIO DI DECISIONI STATISTICHE	1°	1°	3	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi Sviluppo di capacità analitiche e computazionali per risolvere problemi di decisioni statistiche con il software R.				
Conoscenza e comprensione Gli studenti sviluppano la capacità di comprendere e risolvere esercizi semplici e complessi di teoria statistica delle decisioni.				
Applicare conoscenza e comprensione Agli studenti è richiesto di applicare competenze teoriche e computazionali (con il software R) per risolvere problemi infrenziali formalizzati come problemi di decisione				
Capacità di giudizio Uno degli obiettivi principali del corso e delle attività pratiche previste è lo sviluppo da parte degli studenti dell'abilità di confrontare metodi alternativi e di scegliere tra questi, ovvero di raffinare la loro capacità di giudizio.				
Abilità comunicative Gli studenti sviluppano tali capacità attraverso la presentazione scritta dei loro elaborati.				
Capacità di apprendimento Gli studenti acquisiscono capacità utili anche a futuri corsi universitari e alla loro futura attività professionale (uso del software R, formalizzazione di problemi statistici, abilità computazionali).				
AAF1883 LABORATORY OF MACHINE LEARNING	1 ^o	2 ^o	3	ENG
Obiettivi formativi				
Learning goals. The lab consists of the application of machine learning techniques to the analysis of images and/or textual documents. The language used is Python 3.x with the Tensorflow package for the application of Convolutional and Recurrent Neural Networks (deep learning).				
Knowledge and understanding. Acquire the basics of machine learning techniques. Understanding how and why to choose between alternative methods, or possibly how to combine different methods. Ability to handle large amounts of images or text with the help of appropriate open source software.				
Applying knowledge and understanding. Students develop critical skills through the application of a wide range of statistical and machine learning models. They also develop the critical sense through the comparison between alternative solutions to the same problem obtained using different learning logics. They learn to critically interpret the results obtained by applying the procedures to real data sets.				
Making judgements. Students develop critical skills through the application of a wide range of machine learning and statistical models. They also develop the critical sense through the comparison between alternative solutions to the same problem obtained using different learning logics. They learn to critically interpret the results obtained by applying the procedures to real data sets.				
Communication skills. Students, through the study and execution of practical exercises, acquire the technical-scientific language of the discipline, which must be used appropriately in both the intermediate and final written tests and in the oral tests. Communication skills are also developed through group activities.				
Learning skills. Students who pass the exam have learned a method of analysis that allows them to tackle the analysis of the images or text documents by machine learning techniques.				

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
AAF2061 LABORATORIO DI STATISTICA APPLICATA	1°	2°	3	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivi generali

L'obiettivo formativo primario dell'insegnamento è lo studio di Temi di Statistica Applicata. Data la vastità del dominio applicativo si focalizzerà in particolare sull'analisi quantitativa applicata al settore della finanza e delle metodologie e algoritmi di automazione dei mercati. Gli studenti dovranno saper risolvere i problemi analitici necessari per applicare i suddetti metodi e saper interpretare i risultati che discendono dalle loro applicazioni a dati reali.

Obiettivi specifici

a) Conoscenza e capacità di comprensione

Dopo aver frequentato il corso gli studenti devono acquisire un profilo completo di analista quantitativo ("quant"), sia per quanto concerne la conoscenza delle metodologie, sia per quanto riguarda la capacità di implementarle nell'ambito di linguaggi moderni di programmazione, quali ad esempio c#, c++, vb.net, j# in generale l'ambiente integrato di sviluppo Visual Studio.

b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso gli studenti sono in grado modellizzare tutte le fasi dell'analisi quantitativa, inclusi i processi di simulazione, modellizzazione delle strategie, calcolo di indici di performance e costruzione delle distribuzioni empiriche di probabilità dei principali indici di performance.

c) Autonomia di giudizio

Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso la creazione di nuove strategie e il corrispondente studio simulativo, sia con tecniche di backtesting che forward testing.

Sia con dati simulati, mediante misture di processi aleatori, sia mediante le serie storiche osservate nel passato.

d) Abilità comunicativa

Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato sia nelle prove scritte intermedie e finali che nelle prove orali. Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività programmazione in laboratorio e anche attività di ricerca in gruppi.

e) Capacità di apprendimento

Gli studenti che superano l'esame hanno appreso i metodi di analisi che consentono loro di affrontare problemi concreti di "quantitative analysis" e se necessario di poter intervenire su qualunque fase del complesso processo che va dall'acquisizione dello stream di dati finanziari in tempo reale, alla sua analisi statistica ai fini della creazione di strategie di automazione, alla valutazione quantitativa delle metodologie. Hanno inoltre la capacità di implementare qualunque metodologia richiesta in un ambiente di sviluppo moderno, di programmazione OOP, e interfacce grafiche avanzate.

AAF2350 HIGH PERFORMANCE COMPUTING	1°	2°	3	ENG
--	----	----	---	-----

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>Obiettivi generali Obiettivo del corso è l'introduzione ai sistemi di supercalcolo HPC, alla loro architettura ed ai loro principi di funzionamento. Obiettivo del corso è poi l'introduzione alla programmazione parallela e distribuita, con lo scopo di abbattere i tempi di risoluzione di problemi particolarmente complessi mediante l'impiego coordinato di numerose unità di calcolo.</p>				
<p>Obiettivi specifici</p> <p>a) Conoscenza e capacità di comprensione Gli studenti apprenderanno quali sono i principi su cui si basa un sistema HPC e come organizzare la strategia risolutiva di un algoritmo che possa avvantaggiarsi della presenza di più unità di calcolo.</p> <p>b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione Al termine del corso gli studenti saranno in grado di realizzare semplici applicazioni parallele e distribuite, in grado di sfruttare l'aumentata capacità di calcolo di un sistema HPC. Gli studenti saranno inoltre in grado di eseguire concretamente gli algoritmi sviluppati adoperando una infrastruttura di calcolo realmente esistente.</p> <p>c) Autonomia di giudizio Gli studenti svilupperanno la capacità di individuare quelle particolari tipologie di problemi per le quali l'utilizzo di un approccio parallelo o distribuito è di significativo aiuto.</p> <p>d) Abilità comunicativa Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina.</p> <p>e) Capacità di apprendimento Gli studenti che supereranno l'esame avranno appreso i paradigmi da utilizzare per applicare tecniche di calcolo parallelo e distribuito alla risoluzione di problemi complessi, sfruttando le capacità di calcolo di un sistema HPC.</p>				
AAF1884 LABORATORY OF DATA DRIVEN DECISION MAKING	2°	1°	3	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>The primary educational objective of the laboratory is students' learning and practice of the main tools for Data Driven Decision Making, that is the use of computer tools to analyze data and formalize optimization or decision models and produce decisions that create value.</p> <p>Knowledge and ability to understand After attending the laboratory, students will be able to use decision support methods (like, the Analytical Hierchical Process), optimization solvers (like CPLEX or Gurobi) and computer algorithms for modelling multicriteria decision and optimization problems.</p> <p>Ability to apply knowledge and understanding The models are formalized in the realm of problems. The most appropriate quantitative method, experimenting with the effectiveness of the problem.</p> <p>Autonomy of judgment Students develop critical skills through the application of modeling, analysis and optimization to a broad set of decision problems. They also develop the critical sense through the comparison between alternative solutions to the same problem using methods of analysis and realistic scenarios different from each other. They learn to critically interpret the results obtained by applying the procedures to real data sets.</p> <p>Communication skills Students, through the study and the carrying out of the practical exercises, acquire the technical-scientific language of the course, which should be used in the tests. Communication skills are also developed through group activities.</p> <p>Learning ability Students who pass the exam have acquired the main methods of analysis and optimization of decision problems that allow them to face decision-making and quantitative management in competitive nowadays enterprises.</p>				

Lo studente deve acquisire 9 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1022798 DATA MINING E CLASSIFICAZIONE	1°	2°	9	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>Obiettivi formativi</p> <p>Grazie ai progressi tecnologici, l'acquisizione dei dati è diventata poco costosa e grandi insiemi di dati vengono accumulati, ad esempio, tramite internet, l'e-commerce o i servizi bancari elettronici.</p> <p>Tali dati possono essere memorizzati nei data warehouse e data mart specificamente destinati al supporto delle decisioni aziendali.</p> <p>Il data mining fornisce le tecniche di gestione e analisi per estrarre le informazioni rilevanti da questi archivi e costruire modelli previsivi, fondamentali in settori quali la valutazione del credito, il marketing, la customer relationship management. Il corso prenderà in esame i metodi di preprocessing dei dati e la loro importanza.</p> <p>Verranno introdotti alcuni modelli non-parametrici di classificazione e regressione: Alberi di decisione, neural networks, support vector machine.</p> <p>Saranno illustrati i metodi di ensemble learning (Bagging, Boosting, Stacking, Blended).</p> <p>Sarà anche affrontata l'elaborazione di dati testuali e di immagini.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione.</p> <p>Acquisire le basi delle tecniche affrontate nelle applicazioni di data mining.</p> <p>Comprendere come e perchè scegliere fra metodi statistici alternativi o eventualmente come combinare i diversi metodi.</p> <p>Capacità di trattare grosse masse di dati con l'ausilio dell'opportuno software, commerciale e open source.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione.</p> <p>Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione di un'ampia gamma di modelli statistici e di machine learning.</p> <p>Sviluppano inoltre il senso critico attraverso il confronto tra soluzioni alternative allo stesso problema ottenute utilizzando logiche di apprendimento diverse tra loro.</p> <p>Imparano ad interpretare criticamente i risultati ottenuti applicando le procedure a insiemi di dati reali.</p> <p>Autonomia di giudizio.</p> <p>Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione di un'ampia gamma di machine learning e modelli statistici.</p> <p>Sviluppano inoltre il senso critico attraverso il confronto tra soluzioni alternative allo stesso problema ottenute utilizzando logiche di apprendimento diverse tra loro.</p> <p>Imparano ad interpretare criticamente i risultati ottenuti applicando le procedure a insiemi di dati reali.</p> <p>Abilità comunicativa.</p> <p>Gli studenti, attraverso lo studio e l'esecuzione di esercizi pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato sia nelle prove scritte intermedie e finali che nelle prove orali.</p> <p>Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività di gruppo.</p> <p>Capacità di apprendimento.</p> <p>Gli studenti che superano l'esame hanno appreso un metodo di analisi che consente loro di affrontare, negli insegnamenti successivi di area statistica, lo studio delle proprietà formali delle procedure di data mining in contesti modellistici più complessi.</p>				
10589781 MODELLI STATISTICI CORSO AVANZATO	2°	1°	9	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi formativi.				
Lo scopo dell'insegnamento è ampliare la conoscenza dei modelli statistici multivariati volti all'analisi e la comprensione di matrici di dati complesse (spesso di grandi dimensioni).				
Gli studenti devono inoltre saper formalizzare i problemi reali in termini dei modelli discussi durante il corso e saperne interpretare i risultati ottenuti.				
Infine, gli studenti devono aver la capacità di programmare ed applicare tali metodologie mediante software statistici (in particolare R/Matlab).				
Conoscenza e capacità di comprensione.				
Dopo aver frequentato l'insegnamento, gli studenti conoscono e comprendono i principali modelli statistici multivariati per far fronte alle diverse problematiche connesse allo studio di fenomeni complessi.				
Capacità di applicare conoscenza e comprensione.				
Al termine dell'insegnamento, gli studenti sono in grado di utilizzare e selezionare i diversi modelli statistici multivariati studiati per affrontare le problematiche relative a diverse discipline.				
Gli studenti sono infine in grado di interpretare in modo critico i risultati ottenuti dall'applicazione su dati reali mediante l'uso di software statistici (in particolare R/Matlab).				
Autonomia di giudizio.				
Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione dei modelli statistici a dati reali e il confronto tra soluzioni ottenute da modelli diversi volti ad affrontare lo stesso problema.				
Abilità comunicativa.				
Gli studenti, attraverso lo svolgimento di esercizi pratici, lettura e valutazione critica di testi scientifici ed attività di gruppo, acquisiscono una capacità tecnico-scientifica per comunicare in modo critico i risultati ottenuti su problemi reali.				
Capacità di apprendimento.				
Al termine dell'esame gli studenti hanno una conoscenza più ampia dei modelli statistici multivariati che gli permette di realizzare strategie complesse di analisi per saper estrarre le informazioni rilevanti dai dati osservati, spesso di grandi dimensioni. Tale prerogativa, unita alla conoscenza di programmazione di software statistici, risponde alle sempre più frequenti richieste nell'ambito lavorativo (aziende, enti di ricerca, etc.).				

Lo studente deve acquisire 21 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
10612089 PROBABILITA' E STATISTICA	1°	1°	12	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
<p>Obiettivi formativi</p> <p>Probabilità e Statistica Modulo 1 - Probabilità Obiettivi formativi</p> <p>L'obiettivo formativo primario di questo modulo del corso è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali aspetti teorici legati alla probabilità. Alla fine del modulo, gli studenti sono in grado di risolvere problemi analitici mediante l'applicazione dei concetti teorici acquisiti. Il modulo prepara al successivo modulo del corso, che discute temi di inferenza statistica, e al corso di Processi Stocastici per le Scienze Applicate, del quale è considerato requisito necessario</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione. Alla fine del corso gli studenti conoscono i principali aspetti della probabilità e i metodi che possono essere utilizzati per risolvere problemi soggetti a/e caratterizzati da incertezza.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Al termine del modulo gli studenti sanno formalizzare problemi soggetti a/e caratterizzati da incertezza in termini probabilistici, sanno scegliere i metodi appropriati per risolverli, sanno descrivere fenomeni reali mediante strutture probabilistiche.</p> <p>Autonomia di giudizio. Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione della teoria ad un'ampia gamma di problemi reali che possono essere descritti mediante modelli probabilistici. Sviluppano, inoltre, il senso critico attraverso il confronto tra soluzioni alternative allo stesso problema, ottenute utilizzando approcci metodologici diversi.</p> <p>Abilità comunicativa. Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi, acquisiscono un linguaggio tecnico-scientifico appropriato, che viene valutato nelle prove scritte intermedie e finali, nelle prove orali.</p> <p>Capacità di apprendimento. Alla fine del modulo, gli studenti hanno appreso i concetti base della probabilità che consentono loro di affrontare il successivo modulo del corso, che discute temi di inferenza statistica. Sono inoltre in grado di applicare i metodi probabilistici acquisiti a problemi teorici e sperimentali delle scienze fisiche, naturali, economiche, sociali.</p> <p>Modulo 2 - Statistica Obiettivi formativi</p> <p>Obiettivo formativo di questo modulo del corso è fornire una rivisitazione critica approfondita degli strumenti dell'inferenza statistica parametrica, finalizzata ad acquisire le conoscenze di base utili alla frequenza del corso di laurea magistrale.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione Alla fine del modulo, gli studenti hanno una conoscenza approfondita della teoria generale della stima puntuale, intervallare e della verifica di ipotesi parametriche.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Alla fine del modulo, gli studenti sono in grado di utilizzare le principali tecniche di inferenza statistica per campioni da popolazioni descritte da modelli parametrici</p> <p>Autonomia di giudizio L'autonomia di giudizio degli studenti è stimolata utilizzando casi empirici, e discutendo il confronto tra tecniche ed approcci differenti all'inferenza statistica</p> <p>Abilità comunicativa La capacità comunicativa degli studenti è stimolata dalla discussione delle caratteristiche dei diversi approcci all'inferenza statistica presenti in letteratura</p> <p>Capacità di apprendimento Alla fine del modulo gli studenti hanno la capacità di confrontarsi con casi empirici reali ed acquisiscono le conoscenze necessarie per la frequenza degli insegnamenti di statistica avanzata offerti dal programma di laurea magistrale.</p>				
STATISTICA	1°	1°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>Conoscenza e capacità di comprensione Alla fine del modulo, gli studenti hanno una conoscenza approfondita della teoria generale della stima puntuale, intervallare e della verifica di ipotesi parametriche.</p>				
<p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Alla fine del modulo, gli studenti sono in grado di utilizzare le principali tecniche di inferenza statistica per campioni da popolazioni descritte da modelli parametrici</p>				
<p>Autonomia di giudizio L'autonomia di giudizio degli studenti è stimolata utilizzando casi empirici, e discutendo il confronto tra tecniche ed approcci differenti all'inferenza statistica</p>				
<p>Abilità comunicativa La capacità comunicativa degli studenti è stimolata dalla discussione delle caratteristiche dei diversi approcci all'inferenza statistica presenti in letteratura</p>				
<p>Capacità di apprendimento Alla fine del modulo gli studenti hanno la capacità di confrontarsi con casi empirici reali ed acquisiscono le conoscenze necessarie per la frequenza degli insegnamenti di statistica avanzata offerti dal programma di laurea magistrale.</p>				
PROBABILITA'	1°	1°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
<p>Obiettivi formativi</p> <p>Probabilità e Statistica Modulo 1 - Probabilità Obiettivi formativi</p> <p>L'obiettivo formativo primario di questo modulo del corso è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali aspetti teorici legati alla probabilità. Alla fine del modulo, gli studenti sono in grado di risolvere problemi analitici mediante l'applicazione dei concetti teorici acquisiti. Il modulo prepara al successivo modulo del corso, che discute temi di inferenza statistica, e al corso di Processi Stocastici per le Scienze Applicate, del quale è considerato requisito necessario</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione. Alla fine del corso gli studenti conoscono i principali aspetti della probabilità e i metodi che possono essere utilizzati per risolvere problemi soggetti a/e caratterizzati da incertezza.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Al termine del modulo gli studenti sanno formalizzare problemi soggetti a/e caratterizzati da incertezza in termini probabilistici, sanno scegliere i metodi appropriati per risolverli, sanno descrivere fenomeni reali mediante strutture probabilistiche.</p> <p>Autonomia di giudizio. Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione della teoria ad un'ampia gamma di problemi reali che possono essere descritti mediante modelli probabilistici. Sviluppano, inoltre, il senso critico attraverso il confronto tra soluzioni alternative allo stesso problema, ottenute utilizzando approcci metodologici diversi.</p> <p>Abilità comunicativa. Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi, acquisiscono un linguaggio tecnico-scientifico appropriato, che viene valutato nelle prove scritte intermedie e finali, nelle prove orali.</p> <p>Capacità di apprendimento. Alla fine del modulo, gli studenti hanno appreso i concetti base della probabilità che consentono loro di affrontare il successivo modulo del corso, che discute temi di inferenza statistica. Sono inoltre in grado di applicare i metodi probabilistici acquisiti a problemi teorici e sperimentali delle scienze fisiche, naturali, economiche, sociali.</p> <p>Modulo 2 - Statistica Obiettivi formativi</p> <p>Obiettivo formativo di questo modulo del corso è fornire una rivisitazione critica approfondita degli strumenti dell'inferenza statistica parametrica, finalizzata ad acquisire le conoscenze di base utili alla frequenza del corso di laurea magistrale.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione Alla fine del modulo, gli studenti hanno una conoscenza approfondita della teoria generale della stima puntuale, intervallare e della verifica di ipotesi parametriche.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Alla fine del modulo, gli studenti sono in grado di utilizzare le principali tecniche di inferenza statistica per campioni da popolazioni descritte da modelli parametrici</p> <p>Autonomia di giudizio L'autonomia di giudizio degli studenti è stimolata utilizzando casi empirici, e discutendo il confronto tra tecniche ed approcci differenti all'inferenza statistica</p> <p>Abilità comunicativa La capacità comunicativa degli studenti è stimolata dalla discussione delle caratteristiche dei diversi approcci all'inferenza statistica presenti in letteratura</p> <p>Capacità di apprendimento Alla fine del modulo gli studenti hanno la capacità di confrontarsi con casi empirici reali ed acquisiscono le conoscenze necessarie per la frequenza degli insegnamenti di statistica avanzata offerti dal programma di laurea magistrale.</p>				
<p>1022720 MODELLI LINEARI GENERALIZZATI</p>	1°	1°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
<p>Obiettivi formativi</p> <p>Obiettivi formativi. L'obiettivo formativo principale del corso e' l'apprendimento dell'analisi. Modelli Lineari Generalizzati nei loro aspetti teorici, metodologici ed applicativi.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione. Dopo aver frequentato il corso gli studenti conoscono e sanno applicare i metodi dell'analisi statistica a tutte quelle situazioni rappresentabili nella famiglia dei Modelli Lineari Generalizzati.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Al termine del corso gli studenti sono in grado individuare quali tipi di situazioni sono analizzabili nella famiglia dei Modelli Lineari Generalizzati, individuando modello campionario, funzione di link e predittore lineare. Sono inoltre in grado di formulare in termini parametrici le domande sostantive relative alle diverse situazioni e di rispondere a tali domande con gli strumenti dell' analisi statistica.</p> <p>Autonomia di giudizio. Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso il procedimento di scelta, stima e validazione del modello statistico in diverse situazioni rappresentabili nella famiglia dei Modelli Lineari Generalizzati.</p> <p>Abilità comunicativa Una particolare attenzione e' rivolta al linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato nella prova finale.</p> <p>Capacità di apprendimento. Gli studenti che superano l'esame hanno acquisito la capacita' di associare alle diverse situazioni reali il Modello Lineare Generalizzato statistico parametrico che meglio le rappresenta, e di valutare la qualità di tale rappresentazione. Questi strumenti sono utili sia agli approfondimenti nei possibili campi applicativi, sia nello studio dei modelli parametrici in generale.</p>				
10589539 STATISTICA SANITARIA	1°	1°	6	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali L'obiettivo formativo primario dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei principali concetti e strumenti da utilizzare per la valutazione della condizione di salute di una popolazione.				
Obiettivi specifici				
a) Conoscenza e capacità di comprensione Dopo aver frequentato il corso e superato il relativo esame, gli studenti sono in grado di affrontare i problemi concettuali e di misura derivanti dalla valutazione della "salute" di un individuo e di una popolazione. Si tratta di un concetto estremamente complesso che prevede aspetti oggettivi e soggettivi e strumenti di misura specifici.				
b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione Al termine del corso gli studenti sono in grado di risolvere problemi legati alla misurazione delle condizioni di salute di una popolazione, utilizzando gli strumenti più adatti a ciascuna delle dimensioni in cui può essere specificato il concetto. Le numerose applicazioni che accompagnano lo sviluppo teorico del tema, mettono in condizione gli studenti di stimare e analizzare andamenti e differenziali, anche ponendoli in relazione all'andamento e alle differenze rilevate per altre variabili potenzialmente influenti sulle condizioni di salute.				
c) Autonomia di giudizio Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso la discussione dei diversi approcci che possono essere utilizzati nella studio delle condizioni di salute di una popolazione e degli strumenti più frequentemente utilizzati per ciascun approccio. Alla discussione e interpretazione dei risultati degli indicatori è dedicata una attività specifica che prevede il confronto di diversi approcci e indicatori calcolati su casi reali e la discussione in aula.				
d) Abilità comunicativa Gli studenti, attraverso lo studio e lo svolgimento di esercizi pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che viene valutato sia nelle numerose occasioni di discussione in aula, sia negli esercizi svolti - che ciascuno studente è chiamato a presentare all'aula-, sia in occasione dell'esame finale.				
e) Capacità di apprendimento Gli studenti che superano l'esame hanno appreso concetti e metodi propri della statistica sanitaria e dell'epidemiologia sociale.				
10589614 DEMOGRAFIA SOCIO- AMBIENTALE	1°	1°	6	ITA
Obiettivi formativi				
Risultati di apprendimento attesi Capacità di orientarsi nella letteratura su Popolazione ed Economia, Popolazione e Ambiente, Popolazione e Pensioni Manipolazione principali modelli demo-economici				
Competenze da acquisire Orientamento nell'utilizzazione dei principali modelli che legano variabili demografiche e variabili economiche Orientamento nelle fonti che informano sul rapporto tra variabili demografiche ed impatto ambientale				
1038458 ANALISI DEI DATI DI SOPRAVVIVENZA E LONGITUDINALI	1°	2°	9	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi formativi. Obiettivo formativo dell'insegnamento è l'apprendimento da parte degli studenti dei metodi per l'analisi di dati longitudinali e di sopravvivenza.				
Conoscenza e capacità di comprensione. Alla fine del corso gli studenti conoscono e comprendono i principali modelli per l'analisi di dati di sopravvivenza e longitudinali.				
Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Grazie alle esercitazioni in aula informatica, gli studenti apprendono ad applicare i principali modelli di regressione a dati di sopravvivenza e longitudinali.				
Autonomia di giudizio. La discussione dei vari stimatori fornisce agli studenti una autonomia nell'analizzare criticamente situazioni osservazionali.				
Abilità comunicativa. Alla fine del corso, gli studenti acquisiscono una notazione ed un linguaggio di base da utilizzare nel contesto dei dati di sopravvivenza e longitudinali.				
Capacità di apprendimento. Gli studenti che superano l'esame sono in grado di applicare i modelli appresi nei vari contesti specifici di applicazione.				
1022798 DATA MINING E CLASSIFICAZIONE	1°	2°	9	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
<p>Obiettivi formativi</p> <p>Obiettivi formativi</p> <p>Grazie ai progressi tecnologici, l'acquisizione dei dati è diventata poco costosa e grandi insiemi di dati vengono accumulati, ad esempio, tramite internet, l'e-commerce o i servizi bancari elettronici.</p> <p>Tali dati possono essere memorizzati nei data warehouse e data mart specificamente destinati al supporto delle decisioni aziendali.</p> <p>Il data mining fornisce le tecniche di gestione e analisi per estrarre le informazioni rilevanti da questi archivi e costruire modelli previsivi, fondamentali in settori quali la valutazione del credito, il marketing, la customer relationship management.</p> <p>Il corso prenderà in esame i metodi di preprocessing dei dati e la loro importanza.</p> <p>Verranno introdotti alcuni modelli non-parametrici di classificazione e regressione: Alberi di decisione, neural networks, support vector machine.</p> <p>Saranno illustrati i metodi di ensemble learning (Bagging, Boosting, Stacking, Blended).</p> <p>Sarà anche affrontata l'elaborazione di dati testuali e di immagini.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione.</p> <p>Acquisire le basi delle tecniche affrontate nelle applicazioni di data mining.</p> <p>Comprendere come e perchè scegliere fra metodi statistici alternativi o eventualmente come combinare i diversi metodi.</p> <p>Capacità di trattare grosse masse di dati con l'ausilio dell'opportuno software, commerciale e open source.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione.</p> <p>Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione di un'ampia gamma di modelli statistici e di machine learning.</p> <p>Sviluppano inoltre il senso critico attraverso il confronto tra soluzioni alternative allo stesso problema ottenute utilizzando logiche di apprendimento diverse tra loro.</p> <p>Imparano ad interpretare criticamente i risultati ottenuti applicando le procedure a insiemi di dati reali.</p> <p>Autonomia di giudizio.</p> <p>Gli studenti sviluppano capacità critiche attraverso l'applicazione di un'ampia gamma di machine learning e modelli statistici.</p> <p>Sviluppano inoltre il senso critico attraverso il confronto tra soluzioni alternative allo stesso problema ottenute utilizzando logiche di apprendimento diverse tra loro.</p> <p>Imparano ad interpretare criticamente i risultati ottenuti applicando le procedure a insiemi di dati reali.</p> <p>Abilità comunicativa.</p> <p>Gli studenti, attraverso lo studio e l'esecuzione di esercizi pratici, acquisiscono il linguaggio tecnico-scientifico della disciplina, che deve essere opportunamente utilizzato sia nelle prove scritte intermedie e finali che nelle prove orali.</p> <p>Le abilità comunicative vengono sviluppate anche attraverso attività di gruppo.</p> <p>Capacità di apprendimento.</p> <p>Gli studenti che superano l'esame hanno appreso un metodo di analisi che consente loro di affrontare, negli insegnamenti successivi di area statistica, lo studio delle proprietà formali delle procedure di data mining in contesti modellistici più complessi.</p>				
10596189 SOCIAL NETWORK ANALYSIS	2°	1°	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
<p>1. Conoscenza e comprensione. Che cosa lo studente dovrà conoscere sui temi oggetto del corso dopo aver sostenuto con successo l'esame. Dopo aver sostenuto con successo l'esame, lo studente avrà acquisito conoscenze di base sulla storia e lo sviluppo della network analysis quale metodologia autonoma di analisi dei dati relazionali; sulle principali scuole e autori che ne hanno segnato la crescita nell'ambito degli studi sulla struttura e sulle dinamiche intra e inter gruppo (Moreno, Freeman, Mit, Harvard School). Gli studenti conosceranno le proprietà delle matrici di dati relazionali; alcuni concetti di base riferiti ai nodi e alle relazioni (linee, direzione); alcune misure caratteristiche delle reti (indegree, outdegree, densità, centralità e centralizzazione, betweenness, closeness, clustering); alcune tecniche statistiche di analisi (componenti, nuclei e clique); le rappresentazioni grafiche delle reti sociali.</p> <p>2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: che cosa lo studente dovrà saper fare (quali competenze avrà acquisito) sui temi oggetto del corso dopo aver sostenuto con successo l'esame Dopo aver sostenuto con successo l'esame, lo studente dovrà avere acquisito competenze per a) applicare a fenomeni sociali complessi gli schemi teorici appresi, traducendoli operativamente in domande di ricerca, obiettivi e ipotesi di lavoro; b) raccogliere e organizzare i dati in forma relazionale e trattarli statisticamente, calcolando le misure più appropriate e utilizzando le tecniche apprese; c) utilizzare i software Sas Viya e Ucinet.</p> <p>3. Attività che concorrono allo sviluppo di capacità critiche e di giudizio Lo sviluppo di capacità critiche e di giudizio sono sviluppate attraverso il coinvolgimento degli studenti nel lavoro in aula. La metodologia didattica adottata prevede che lo studente, da solo o in gruppo, osservi, analizzi, commenti, interpreti, sperimenti, al fine di sviluppare una autonoma capacità di decisione e soluzione di problemi, di sintesi e di giudizio rispetto ai problemi di analisi proposti dalla docente.</p> <p>4. Attività che concorrono allo sviluppo delle capacità di comunicare quanto si è appreso La capacità di comunicare quanto è appreso deve essere sviluppata attraverso il lavoro di gruppo e attività di presentazione e discussione dei risultati relativi alle diverse attività d'aula svolte (analisi di dati e presentazioni dei risultati raggiunti).</p> <p>5. Capacità di proseguire in modo autonomo lo studio dei temi affrontati Le competenze acquisite oltre a rafforzare ed arricchire le conoscenze già in possesso degli studenti, contribuiranno a potenziare la capacità di apprendimento di metodi e tecniche più avanzate di analisi di fenomeni sociali sia a livello teorico che applicativo.</p>				
10589573 STRUMENTI E METODI DELLA VALUTAZIONE	2°	1°	6	ITA
Obiettivi formativi				
<p>Obiettivi formativi Obiettivo del corso è dotare di strumenti concettuali e operativi il valutatore delle politiche pubbliche e sociali in particolare, focalizzando l'attenzione sui diversi concetti di valutazione, sull'impianto teorico-epistemologico, sulle tecniche statistiche utilizzate e sulle fonti di dati necessarie. Conoscenza e capacità di comprensione Capacità di applicare conoscenza e comprensione Autonomia di giudizio Abilità comunicativa Capacità di apprendimento</p>				

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
AAF1966 LABORATORIO DI DECISIONI STATISTICHE	1°	1°	3	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivi				
Sviluppo di capacità analitiche e computazionali per risolvere problemi di decisioni statistiche con il software R.				
Conoscenza e comprensione				
Gli studenti sviluppano la capacità di comprendere e risolvere esercizi semplici e complessi di teoria statistica delle decisioni.				
Applicare conoscenza e comprensione				
Agli studenti è richiesto di applicare competenze teoriche e computazionali (con il software R) per risolvere problemi infrenziali formalizzati come problemi di decisione				
Capacità di giudizio				
Uno degli obiettivi principali del corso e delle attività pratiche previste è lo sviluppo da parte degli studenti dell'abilità di confrontare metodi alternativi e di scegliere tra questi, ovvero di raffinare la loro capacità di giudizio.				
Abilità comunicative				
Gli studenti sviluppano tali capacità attraverso la presentazione scritta dei loro elaborati.				
Capacità di apprendimento				
Gli studenti acquisiscono capacità utili anche a futuri corsi universitari e alla loro futura attività professionale (uso del software R, formalizzazione di problemi statistici, abilità computazionali).				
AAF2348 INTRODUCTION TO COMPUTER PROGRAMMING	1°	1°	3	ENG
Obiettivi formativi				
Obiettivi generali				
Obiettivo del corso è la presentazione delle nozioni di base necessarie all'utilizzo di un linguaggio di programmazione imperativo di uso generale. In particolare, si mostrerà l'uso del linguaggio di programmazione Python 3.				
Obiettivi specifici				
a) Conoscenza e capacità di comprensione				
Gli studenti conosceranno i costrutti di base del linguaggio Python 3, saranno in grado di comprendere un semplice programma scritto in Python 3 e scrivere programmi nello stesso linguaggio. Saranno inoltre in grado di utilizzare un ambiente integrato di sviluppo (IDE).				
b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione				
Al termine del corso gli studenti saranno in grado di risolvere semplici problemi di natura algoritmica utilizzando il linguaggio di programmazione Python 3, correggere errori sintattici e semantici utilizzando un ambiente di sviluppo, valutare la correttezza e la complessità delle soluzioni individuate.				
c) Autonomia di giudizio				
Gli studenti svilupperanno la capacità di formalizzare algoritmi utilizzando un linguaggio di programmazione, scegliendo i costrutti più adatti a risolvere il singolo problema. Saranno in grado di valutare, la correttezza, la leggibilità e la generalità delle soluzioni individuate.				
d) Abilità comunicativa				
Gli studenti acquisiranno la capacità di esprimere in maniera formale un procedimento mentale per risolvere un problema, e di comprendere i punti cruciali di un algoritmo.				
e) Capacità di apprendimento				
Gli studenti saranno in grado di apprendere facilmente l'uso di linguaggi di programmazione imperativi, apprezzando analogie e differenze rispetto al linguaggio Python 3.				
AAF1149 altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1°	1°	3	ITA

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi				
Obiettivo specifico è quello di consentire allo studente di coadiuvare le sue conoscenze storiche con quelle più specifiche per l'inserimento nel futuro mondo del lavoro.				
AAF1152 altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1°	1°	6	ITA
Obiettivi formativi				
Obiettivo specifico è quello di consentire allo studente di coadiuvare le sue conoscenze scientifiche con quelle più specifiche per l'inserimento nel futuro mondo del lavoro.				
AAF1883 LABORATORY OF MACHINE LEARNING	2°	2°	3	ENG
Obiettivi formativi				
Learning goals. The lab consists of the application of machine learning techniques to the analysis of images and/or textual documents. The language used is Python 3.x with the Tensorflow package for the application of Convolutional and Recurrent Neural Networks (deep learning).				
Knowledge and understanding. Acquire the basics of machine learning techniques. Understanding how and why to choose between alternative methods, or possibly how to combine different methods. Ability to handle large amounts of images or text with the help of appropriate open source software.				
Applying knowledge and understanding. Students develop critical skills through the application of a wide range of statistical and machine learning models. They also develop the critical sense through the comparison between alternative solutions to the same problem obtained using different learning logics. They learn to critically interpret the results obtained by applying the procedures to real data sets.				
Making judgements. Students develop critical skills through the application of a wide range of machine learning and statistical models. They also develop the critical sense through the comparison between alternative solutions to the same problem obtained using different learning logics. They learn to critically interpret the results obtained by applying the procedures to real data sets.				
Communication skills. Students, through the study and execution of practical exercises, acquire the technical-scientific language of the discipline, which must be used appropriately in both the intermediate and final written tests and in the oral tests. Communication skills are also developed through group activities.				
Learning skills. Students who pass the exam have learned a method of analysis that allows them to tackle the analysis of the images or text documents by machine learning techniques.				

Obiettivi formativi

Il corso di laurea magistrale in Scienze Statistiche forma figure professionali in grado di gestire il processo di acquisizione, modellizzazione, analisi e interpretazione dei dati per lo studio di fenomeni complessi e per il supporto al processo decisionale, nell'ambito di istituzioni, aziende ed enti di ricerca pubblici e privati. Obiettivi formativi specifici del corso di laurea - acquisizione di solide basi di teoria dei processi stocastici; - conoscenza di

principi e metodi della pianificazione di indagini ed esperimenti statistici; - competenza nello sviluppo ed uso di modelli statistici specifici per i diversi contesti applicativi di interesse; - acquisizione di competenze per la gestione, anche informatica, di grandi moli di dati; - capacità di lavoro sia autonomo che di gruppo per la risoluzione di problemi applicativi; - capacità di comunicazione scritta e orale, in particolare nei lessici specialistici; - acquisizione di preparazione di base adeguata a consentire aggiornamento continuo della formazione; - acquisizione di preparazione adeguata per l'accesso a Dottorati di ricerca nazionali e internazionali nelle discipline curriculari. Per i diversi percorsi formativi sono previste attività specifiche atte a garantire competenze adeguate ai profili professionali individuati. Struttura del percorso di studio Il percorso didattico prevede una consistente base formativa unitaria rappresentata da attività caratterizzanti negli ambiti statistico, statistico applicato e matematico applicato. A partire da questa base comune, il corso prevede la possibilità di scelta tra curricula alternativi che consentono agli studenti di acquisire competenze specifiche relative a figure professionali ben definite nelle aree della teoria e metodi statistici e della ricerca operativa, della biostatistica, dei metodi quantitativi per l'analisi dei fenomeni demografici e sociali. La specializzazione della preparazione degli studenti dei diversi curricula avviene attraverso opportuna diversificazione degli insegnamenti di carattere statistico e statistico applicato nell'ambito delle attività caratterizzanti e dei settori scientifico disciplinari degli insegnamenti previsti nell'ambito delle attività affini. Al fine di preparare laureati corrispondenti a figure professionali con chiari sbocchi occupazionali, ciascuno dei curricula proposti prevede la possibilità di selezionare specifici indirizzi formativi. - Curriculum di orientamento metodologico: comprende l'area della Data analysis (o Statistical Data Science) e area della Ricerca operativa. È previsto un ampio numero di insegnamenti di teoria statistica, metodologia statistica, informatica (per la gestione di Big data) e di ricerca operativa. - Curriculum di orientamento biostatistico: comprende aree della metodologia statistica per le scienze mediche, biologiche e sperimentali in genere. Oltre a insegnamenti di teoria statistica, sono previsti insegnamenti di metodologia statistica specificamente mirati all'analisi di dati di tipo biomedico (ad esempio, dati epidemiologici e da sperimentazione biomedica). - Curriculum di orientamento demografico-sociale: comprende aree che riguardano le dinamiche dei processi di popolazione e nel campo delle indagini sociali e delle statistiche ufficiali. Per questo motivo le attività formative di questo curriculum prevedono un ampio spazio dedicato ai metodi quantitativi per l'analisi di dati di popolazione e per i dati di carattere sociale.

Profilo professionale

Profilo

Ricercatore operativo (Operations Research Scientist, Logistic Manager, Operations Research Analyst)

Funzioni

Gestisce l'analisi e l'ottimizzazione dei diversi processi aziendali, dalla produzione alle vendite, alla distribuzione e ad alcuni aspetti finanziari ai diversi livelli aziendali: strategico, tattico e operativo. Ha funzioni di supervisione, coordinamento e consulenza per la risoluzione di problemi legati alla gestione di dati e informazione nelle discipline applicative di riferimento. Interagisce con gli esperti e interlocutori.

Competenze

Ha competenze per la gestione del ciclo dati-modello-decisioni in contesti organizzativi complessi. Dispone delle competenze per la modellizzazione matematica di problemi di decisione e ottimizzazione e per l'individuazione di soluzioni ottime da trasferire al contesto applicativo. Progetta algoritmi e utilizza Solver per problemi di decisione anche in presenza di più criteri. Ha le competenze per progettare e realizzare modelli di simulazione discreta su rete e ottimizzazione stocastica su rete. Ha competenze generali nella pianificazione di indagini, acquisizione e gestione di dati, utilizzo di modelli statistici, interpretazione dei risultati, previsione e supporto alle decisioni.

Sbocchi lavorativi

Istituti di ricerca nazionali: Istat, CNR, Istituto Superiore di Sanità. Enti pubblici: Inps, enti locali, Aziende Sanitarie. Organismi internazionali (ad esempio IOM, FAO, OMS) Pubblica Amministrazione Aziende nei settori della sanità, credito, ricerche di mercato.

Frequentare

Laurearsi

La prova finale prevede la preparazione e la discussione di una tesi di laurea riguardante un argomento concordato con un docente relatore nell'ambito delle discipline del corso di studi. La tesi può anche consistere nella relazione su di un progetto/tirocinio svolto presso aziende o istituti di ricerca, sotto la supervisione di un docente del corso di studio. La tesi consiste in un elaborato scritto, dotato di elementi di originalità, attraverso il quale lo studente dimostri il conseguimento di adeguata maturità nell'uso dei concetti e degli strumenti acquisiti nel corso degli studi e la capacità di confronto con la letteratura nazionale e internazionale di riferimento.

Organizzazione

Presidente del Corso di studio - Presidente del Consiglio di area didattica

Marco Alfo

Tutor del corso

ELISABETTA BARBI
MARIA BRIGIDA FERRARO
FRANCESCA MARTELLA

Manager didattico

Antonella Palombo

Rappresentanti degli studenti

MARTA BARBERINI
SALVATORE COLETTA
UGO LANCIA
ORNELLA TINELLI

Docenti di riferimento

FRANCESCA MARTELLA
ROBERTO ROCCI
FILOMENA RACIOPPI
LUISA BEGHIN
FULVIO DE SANTIS
ISABELLA LARI

Regolamento del corso

Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Statistiche Classe LM-82 Scienze Statistiche Ordine degli Studi 2024/2025 Anni attivati I e II Obiettivi formativi specifici Il corso ha lo scopo di formare figure professionali specializzate, capaci di gestire in modo integrato l'intero processo di acquisizione, descrizione e analisi dei dati a fini esplicativi o decisionali, con riferimento a fenomeni complessi in diversi contesti concreti, tipicamente di natura organizzativa o sperimentale. Obiettivi formativi specifici del corso di laurea sono: - acquisizione di solide basi di teoria dei processi stocastici; - conoscenza di principi e metodi per la pianificazione di indagini ed esperimenti statistici; - conoscenza di principi e metodi per lo sviluppo e l'uso di modelli statistici in diversi contesti applicativi; - acquisizione di competenze per la gestione, anche informatica, di grandi moli di dati; - capacità di lavoro autonomo e di gruppo per la risoluzione di problemi applicativi; - capacità di comunicazione scritta e orale, in particolare padronanza del lessico specialistico; - acquisizione di una preparazione di base adeguata a consentire l'aggiornamento continuo della formazione; - acquisizione di una preparazione adeguata per l'accesso al Dottorato di ricerca, in sede nazionale e internazionale, nelle discipline curriculari. La laurea magistrale propone un ampio percorso di formazione statistico e probabilistico comune che si articola, poi, in tre distinti curriculum specifici, con attività atte a garantire competenze adeguate ai rispettivi profili professionali previsti. Curriculum "Biostatistica" -- Forma una figura con competenze per gestire i processi di pianificazione di esperimenti, indagini e studi in ambito medico-farmacologico, nonché la modellizzazione e l'analisi di dati con particolari strutture di dipendenza (dati di sopravvivenza, longitudinali, genetici, ambientali, serie spazio-temporali). Curriculum "Data Analytics" -- Forma una figura professionale che, oltre a possedere le competenze più tradizionali dello statista, è capace di gestire i processi di raccolta e analisi di archivi di dati di grande mole (Big Data) che, nella loro sempre crescente complessità, stanno cambiando il modo in cui le decisioni vengono prese in numerosi ambiti strategici, dalla medicina alla gestione aziendale, dal marketing alla ricerca scientifica. Curriculum "Demografico sociale" -- Forma una figura professionale di statista con capacità di analizzare molteplici aspetti della complessa società moderna. Da un lato si propone un profilo formativo di analista delle

dinamiche demografiche, per studiare e interpretare i fenomeni relativi alle dinamiche delle popolazioni; dall'altro un profilo di analista dei sistemi sociali, per studiare, descrivere e monitorare i fenomeni sociali con metodi statistici. Condizioni per l'accesso Le norme di accesso sono definite in modo da soddisfare due esigenze: riconoscere ai laureati della classe L41-Statistica di avere acquisito tutte le conoscenze e capacità necessarie ai fini di una proficua continuazione degli studi nell'area culturale della statistica e, in conformità a quanto indicato nel punto 1.4.2 delle Linee Guida ministeriali (DM 26.07.2007), favorire una formazione interdisciplinare consentendo l'accesso anche a laureati di altre classi. Ai fini dell'ammissione, i candidati dovranno possedere i seguenti tre requisiti. 1. Possesso di una laurea o diploma universitario triennale, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero ritenuto idoneo. 2. Avere acquisito almeno 60 crediti formativi universitari nell'insieme dei settori scientifico disciplinari indicati nelle seguenti aree: - Area 01 (Scienze matematiche e informatiche): MAT/*, INF/01 - Area 02 (Scienze fisiche): FIS/01, FIS/02, FIS/07 - Area 06 (Scienze mediche): MED/01 - Area 09 (Ingegneria industriale e dell'informazione): ING-IND/35, ING-INF/05, ING-INF/06 - Area 11 (Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche e psicologiche): M-PSI/03 - Area 13 (Scienze economiche e statistiche): SECS-S/*, SECS-P/* - Area 14 (Scienze politiche e sociali) SPS/07. 3. Conoscenza di nozioni di Matematica, Probabilità?, Statistica. In particolare: Matematica - Elementi di base di calcolo differenziale e integrale, funzioni di una o più variabili, algebra lineare e geometria analitica. Probabilità? - Proprietà? della probabilità?; Variabili aleatorie; nozioni di convergenza di successioni di variabili aleatorie. Statistica - Elementi di statistica descrittiva. Statistica inferenziale: distribuzioni campionarie; metodi per la stima di parametri; test. Informatica - Conoscenza di almeno un linguaggio di programmazione. Per gli studenti in regola con Requisiti 1 e 2, il possesso del Requisito 3 è verificato tramite colloquio con apposita commissione nominata dalla struttura didattica competente. La commissione approva automaticamente l'ammissione degli studenti che siano in possesso della laurea nella Classe L-41 (Classe delle lauree in Statistica) o equipollenti. Gli altri studenti in possesso dei Requisiti 1 e 2 possono essere chiamati a sostenere un colloquio per la verifica delle conoscenze indicate nel Requisito 3. Sulla base della valutazione del curriculum e dell'esito dell'eventuale colloquio, nei casi ritenuti opportuni, la suddetta Commissione individua specifici percorsi formativi che, nel rispetto della tabella delle attività formative del presente corso di studio, includano insegnamenti non già sostenuti e considerati indispensabili per la formazione degli studenti. La verifica dei requisiti può essere richiesta anche dagli studenti che non risultano ancora laureati alla Sapienza o in altri atenei italiani o stranieri. Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati La professione alla quale la LM prepara è quella di "statistico senior", ossia un esperto nella acquisizione e gestione delle informazioni in ogni ambito, in particolare nella Pubblica Amministrazione e negli Enti Locali, nelle ASL, nelle aziende private, negli istituti di ricerca (CNR, Istat, Istituto Superiore di Sanità e così via), nei centri studi nazionali e internazionali, nelle organizzazioni internazionali (ONU, FAO, OMS e così via). Le aree di riferimento sono: l'analisi statistica, il Data mining, la biostatistica, l'analisi delle dinamiche delle popolazioni, il marketing, le statistiche ufficiali, la ricerca sociale così via. Il percorso prepara all'accesso a dottorati di ricerca nelle discipline curriculari

Descrizione del percorso Il corso di Laurea Magistrale in Scienze Statistiche si articola su 2 anni, per un totale di 120 crediti formativi universitari, articolati in modo diverso nei tre curriculum: 1) Il Curriculum "Biostatistica" prevede 51 cfu nelle attività formative caratterizzanti (Statistica, Statistica applicata, Matematica applicata), 30 cfu in quelle affini o integrative, i restanti sono attribuiti alle attività a scelta dello studente e alle altre attività formative (laboratori ed eventuali tirocini) e 21 cfu alla prova finale. 2) Il Curriculum "Data Analytics" prevede 51 cfu nelle attività formative caratterizzanti (Statistica, Statistica applicata, Matematica applicata), 30 cfu in quelle affini o integrative, i restanti sono attribuiti alle attività a scelta dello studente e alle altre attività formative (laboratori ed eventuali tirocini) e 21 cfu alla prova finale. 3) Il curriculum "Demografico sociale" prevede 54cfu nelle attività formative caratterizzanti ((Statistica, Statistica applicata, Matematica applicata), 27cfu in quelle affini o integrative, i restanti sono attribuiti alle attività a scelta dello studente e alle altre attività formative (laboratori ed eventuali tirocini) e 21 cfu alla prova finale. Caratteristiche della prova finale La prova finale prevede la preparazione e la discussione di una tesi di laurea. La stesura della tesi rappresenta il coronamento del percorso di apprendimento dello studente e deve dimostrare le sue capacità di affrontare, analizzare e risolvere in modo originale i problemi reali nella loro complessità, utilizzando in modo critico gli strumenti proposti, anche a livello internazionale, dalla metodologia statistica e decisionale. Norme relative alla frequenza Non sono previsti specifici obblighi di frequenza. Norme relative al passaggio ad anni successivi L'ammissione al secondo anno è regolata dal Manifesto degli studi della Sapienza. Per gli studenti immatricolati ad ordinamenti precedenti, provenienti da altri corsi o in possesso di altri titoli di studio universitari, il Consiglio d'Area definirà i criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti e fornirà indicazioni per la presentazione di un piano di studi individuale che, nel rispetto dell'ordinamento didattico, tenga conto del percorso già svolto. Info generali Il programma degli insegnamenti e i materiali didattici e informativi sono consultabili sul portale degli studenti, sul Catalogo corsi Sapienza accessibile al seguente link: <https://corsidilaurea.uniroma1.it/> (CdS Scienze statistiche - Sezione Frequentare) Tutti i docenti del Corso di Laurea garantiscono assistenza e supporto agli studenti negli orari di ricevimento pubblicati nella bacheca docenti di Ateneo (<https://corsidilaurea.uniroma1.it/cerca/docente>)

Valutazione della qualità Il Corso di studio, in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria dell'informazione, Informatica e Statistica, monitora l'opinione degli studenti, frequentanti e non, per tutti gli insegnamenti impartiti. Il

sistema di rilevazione è integrato con un percorso qualità la cui responsabilità è affidata al gruppo di autovalutazione (formato da docenti, studenti e personale tecnico-amministrativo operanti nel Corso di studio). I risultati delle rilevazioni e delle analisi del gruppo di autovalutazione sono utilizzati per effettuare azioni di miglioramento delle attività formative.

Assicurazione qualità

Consultazioni iniziali con le parti interessate

Le esigenze delle parti interessate sono state individuate sia attraverso l'analisi di studi e ricerche di Alma Laurea, Excelsior, sia attraverso contatti diretti tenuti da docenti e dai presidenti dei CdS. Obiettivi più specifici di queste consultazioni, che rappresentano elementi di confronto nell'ambito dei Consigli dei Corsi di Studio, sono: 1) progettazione e sviluppo di un'offerta formativa adeguata alle esigenze del mondo del lavoro 2) integrazione del processo formativo per facilitarne l'inserimento degli studenti nel mondo del lavoro. Altre consultazioni, indirette, si sono realizzate in diversi incontri e manifestazioni pubbliche. Altre consultazioni sono realizzate dai Dipartimenti nei rapporti di collaborazione di ricerca con gli enti esterni. Indicazioni più specifiche in merito sono reperibili nel Rapporto di Autovalutazione del Corso, nel Percorso Qualità. Nell'incontro finale della consultazione del 24 gennaio 2008, sulla base delle motivazioni presentate e tenuto conto della consultazione e delle valutazioni effettuate precedentemente dalle facoltà proponenti, considerando favorevolmente la razionalizzazione dell'offerta complessiva con riduzione del numero dei corsi, in particolare dei corsi di laurea, preso atto che nessun rilievo è pervenuto nella consultazione telematica che ha preceduto l'incontro e parimenti nessun rilievo è stato formulato durante l'incontro, viene espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi, in applicazione del D.M. 270/2004 e successivi decreti'.

Consultazioni successive con le parti interessate

Il corso di studio partecipa ad iniziative di incontro con portatori di interesse che hanno come scopo, tra gli altri, la consultazione della parti sociali finalizzate alla verifica del progetto formativo. Negli ultimi anni tali iniziative sono state organizzate dalla Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica dell'Università di Roma "La Sapienza" e dalle aree didattiche del Dipartimento di Scienze Statistiche. Consultazioni sul progetto formativo dell'a.a. 2023-2024 Il giorno 9 febbraio 2024, presso i locali del Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università di Roma "La Sapienza", si è svolto un evento di Placement, che ha offerto agli studenti del corso di laurea la possibilità di conoscere ed interagire con alcune delle principali aziende operanti in Italia nel campo dell'analisi dei dati. L'evento è stato suddiviso in due parti. Nella prima le aziende si sono presentate agli studenti. Nella seconda gli studenti hanno avuto modo di interagire in maniera diretta con i delegati delle aziende in modalità face-to-face. Alla giornata, hanno partecipato i delegati delle seguenti aziende: - Aeroporti di Roma - BCC - BIP - GSE - IConsulting - INAIL - INPS - KPMG - NTT - Ordine Nazionale Attuari - Prometeia - Sara Assicurazioni - SOGEI L'evento è stato apprezzato dalle aziende e dagli studenti, ed ha offerto anche spunti utili per il miglioramento dell'offerta formativa, sebbene sia chiaramente emerso che gli attuali percorsi formativi siano in linea con la realtà aziendale italiana nel campo dell'analisi dei dati e dei profili che il corso di studi si propone di formare. Consultazioni sul progetto formativo dell'a.a. 2022-2023 Il giorno 30 marzo 2023, presso i locali del Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università di Roma "La Sapienza", si è svolto un incontro con enti e aziende che già ospitano laureati, che sono interessati ad accogliere studenti per periodi di tirocinio e stage, laureandi nella fase di preparazione della tesi, oppure a reclutare laureati nelle classi L-41, LM-82 e LM-83. L'occasione ci ha dato la possibilità di illustrare le idee alla base dei progetti dei diversi corsi di studio di primo e di secondo livello. Hanno partecipato all'incontro i delegati delle seguenti organizzazioni: - Consiglio Nazionale Attuari (prof. Tiziana Tafaro, Presidente dell'Ordine degli Attuari) - Istituto Superiore di Sanità (dr. Giada Minelli, direttore Servizio di Statistica) - iConsulting (dr. Chiara Longo, dr. Wilhelmus Nicolaas Reuvers, Business Analytics & AI) - Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS (dr. Diana Giannarelli, Co-Responsabile Servizio di Epidemiologia e Biostatistica) - SARA Assicurazioni (dr. Francesca Di Paola, Direttore Attuariato Danni) - KPMG (dr. Matteo Ialenti, partner KPMG Servizi Attuariali, dr. Melania Mercurio e Francesca Noaro – Talent Acquisition Specialist) - ISTAT (dr. Valentina Minnetti, Servizio Metodi, Qualità e Metadati) - Mazars Italia (dr. Massimo Adelfio, Direttore Insurance Advisory Leader) - DELOITTE (dr. Giovanni Di Marco, Partner) - Codere Italia (dr. Mascia Assogna, HR Talent Acquisition and Employer Branding, Iñigo Cabeza De Vaca, Prodotto Italia) - PwC (dr. Franco Strati, Manager Attuariali, dr. Mattia Labella, Associato Attuariali) - ANIA (Associazione Nazionale delle Imprese Assicuratrici, dr. Sergio Desantis, Responsabile Servizio Ricerca e Studi) - IET (dr. Cristina Nuñez, General Manager IET Spagna, dr. Niccolò Gava, Direttore Marketing) - Almawave (dr. Massimo D'Angelo, Engineering Manager) - Capgemini (dr. Eleonora Chiarelli, Talent acquisition specialist) - TIM S.p.A (dr. Paolo Di Bartolomeo, Responsabile Data Market Learning) - INPS (dr. Giulio Mattioni, Coordinatore Generale del Servizio statistico attuariale) - Lottomatica (dr. Andrea Pagano, Hr People Partner) - Italian Welfare (dr. Sabrina Sambati, Responsabile Relazioni Esterne) - Vargroup (dr. Claudia Poddighe, Data Science - Business Development) I delegati hanno espresso grande apprezzamento per i corsi di studio e, in particolare,

per il raccordo tra percorsi formativi proposti e figure professionali di rilievo, fornendo ulteriori suggerimenti utili per il miglioramento dell'offerta formativa. Tra i consigli emersi e accolti dall'area didattica, l'opportunità di incrementare le attività specifiche per lo sviluppo dei "soft skills" (lavoro di gruppo anche interdisciplinare, comunicazione dei risultati anche a non esperti) e di laboratori tematici per i vari ambiti di applicazione. È stato anche apprezzato lo sforzo fatto per rispondere all'esigenza sempre crescente di competenze nella gestione ed elaborazione di Big Data. Alla luce dei commenti ricevuti, si ritiene che i percorsi formativi proposti dal presente corso di studio siano adeguati e rispondano in modo chiaro e pertinente alle esigenze delle parti interessate, i cui suggerimenti contribuiranno ad ulteriori miglioramenti. Consultazioni sul progetto formativo dell'a.a. 2018-2019 Il giorno 11 gennaio 2018, presso i locali del Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università di Roma "La Sapienza", si è svolto un incontro di consultazione di enti e aziende presso le quali operano laureati nelle classi L-41, LM-82 e LM-83, riguardante l'offerta formativa del Dipartimento di Scienze Statistiche e, in particolare, la revisione dei percorsi formativi dei corsi di laurea magistrale. I progetti dei corsi di studio sono stati illustrati dai rappresentanti delle aree didattiche, tra i quali i loro presidenti. Hanno partecipato all'incontro i delegati delle seguenti organizzazioni: - Banco BPM (dr. F. De Notti, Struttura Rischio Operativo e Non Finanziario) - Consiglio Nazionale Attuari (prof. V. Urciuoli, delegato del Presidente) - Fondazione Fatebenefratelli (dr. P. Pasqualetti, Biostatistico Direttore Scientifico) - Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali – CNR (dr. C. Bonifazi, Direttore) - Istituto Nazionale Previdenza Sociale (dr. C. Ferrara, Responsabile del Coordinamento Generale Statistico Attuariale) - Istituto per la Vigilanza sulle Assicurazioni (dr. A. De Pascalis, Capo del servizio studi e gestione dati) - Istituto Superiore di Sanità (dr. A. Gaggioli, Statistico Reparto Farmaci Biologici e Biotecnologici) - Medi-Pragma (dr. G. Vaccaro, Manager Ricercatore) - Ordine Nazionale degli Attuari (dr. F. Belliscioni, Presidente) - Unicredit (dr. M. Palumbo, Vicepresidente Market, Operational & Pillar II Risks Validation) I delegati hanno espresso grande apprezzamento per i corsi di studio e, in particolare, per il progetto di revisione delle lauree magistrali e per il raccordo tra percorsi formativi proposti e figure professionali di rilievo. Hanno altresì fornito suggerimenti utili per ulteriori miglioramenti dell'offerta formativa. Tra i consigli emersi e accolti dall'area didattica, l'opportunità di incrementare le attività specifiche per lo sviluppo dei "soft skills" (in particolare: capacità di lavorare in gruppo, di interazioni interdisciplinari, di presentare il proprio lavoro in varie forme) e di laboratori tematici da svolgere con la collaborazione di esperti esterni nei vari ambiti di applicazione dei profili professionali. È stata anche sottolineata la crescente esigenza di competenze nell'informatica (compreso l'uso di software statistici), nella gestione di basi di dati e per la trattazione di Big Data. Alla luce dei commenti ricevuti, si ritiene che i percorsi formativi proposti dal presente corso di studio siano decisamente adeguati e rispondenti alle esigenze delle parti interessate, i cui suggerimenti contribuiranno a ulteriori miglioramenti. Consultazioni sul progetto formativo dell'a.a. 2016-2017 Le consultazioni hanno previsto due momenti principali. (a) Incontro con le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi e delle professioni organizzato dalla Presidenza della Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica dell'Università di Roma "La Sapienza" (10 marzo 2016); (b) Indagine Cesop Communication sulla conoscenza e la percezione che le aziende italiane hanno della formazione erogata dai corsi di studio della Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica dell'Università di Roma "La Sapienza". Dalle precedenti consultazioni, il cui dettaglio può essere reperito nel Quadro A1.b della Scheda SUA degli anni accademici precedenti al 2018-2019, è emerso un giudizio di piena adeguatezza dei progetti formativi da parte delle realtà professionali consultate. I suggerimenti pervenuti ai corsi di studio (tra i quali, ad esempio, rafforzamento della formazione di base, aumento della trasversalità, attenzione ai soft skills) sono stati presi in considerazione nella definizione dei progetti formativi e, quando possibile, messi in atto.

Organizzazione e responsabilità della AQ del Cds

Il Sistema di Assicurazione Qualità (AQ) di Sapienza è descritto diffusamente nelle Pagine Web del Team Qualità consultabili all'indirizzo <https://www.uniroma1.it/pagina/team-qualita>. Nelle Pagine Web vengono descritti il percorso decennale sviluppato dall'Ateneo per la costruzione dell'Assicurazione Qualità Sapienza, il modello organizzativo adottato, gli attori dell'AQ (Team Qualità, Comitati di Monitoraggio, Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti, Commissioni Qualità dei Corsi di Studio), i Gruppi di Lavoro attivi, le principali attività sviluppate, la documentazione predisposta per la gestione dei processi e delle attività di Assicurazione della Qualità nella Didattica, nella Ricerca e nella Terza Missione. Le Pagine Web rappresentano inoltre la piattaforma di comunicazione e di messa a disposizione dei dati di riferimento per le attività di Riesame, di stesura delle relazioni delle Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti e dei Comitati di Monitoraggio e per la compilazione delle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca. Ciascun Corso di Studio e ciascun Dipartimento ha poi facoltà di declinare il Modello di Assicurazione Qualità Sapienza definito nelle Pagine Web del Team Qualità nell'Assicurazione Qualità del CdS/Dipartimento mutuandolo ed adattandolo alle proprie specificità organizzative pur nel rispetto dei modelli e delle procedure definite dall'Anvur e dal Team Qualità. Le Pagine Web di CdS/Dipartimento rappresentano, unitamente alle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca, gli strumenti di comunicazione delle modalità di attuazione del Sistema di Assicurazione Qualità a livello di CdS/Dipartimento.