



Università degli studi di Milano-Bicocca
Scuola di Economia e Statistica
Dipartimento di Statistica e Metodi Quantitativi

Guida dello studente

SGI



Corso di laurea in
Statistica e Gestione
delle Informazioni



Anno 2013-2014



Università degli Studi di Milano-Bicocca

Scuola di Economia e Statistica
Dipartimento di Statistica e Metodi Quantitativi

Guida al Corso di Laurea in Statistica e Gestione dell'Informazione

Anno accademico 2013 - 2014

INDICE

PRESENTAZIONE DEL CORSO	1
INFORMAZIONI GENERALI	6
ORGANIZZAZIONE DEL CORSO DI LAUREA	12
INSEGNAMENTI E PROGRAMMI (I, II, III ANNO)	
INDICAZIONI GENERALI.....	18
ALGEBRA LINEARE	19
ANALISI DEI DATI.....	21
ANALISI MATEMATICA I	23
ANALISI MATEMATICA II	25
ANALISI STATISTICA MULTIVARIATA.....	26
Modulo ANALISI ESPLORATIVA	
Modulo MODELLI STATISTICI	
BASI DI DATI.....	28
CALCOLO DELLE PROBABILITA'	30
DATA MINING	32
DEMOGRAFIA AVANZATA.....	33
DEMOGRAFIA	35
DEMOGRAFIA SOCIALE (MOBILITA' E MIGRAZIONI)	37
DEMOGRAFIA SOCIALE (PAESI IN VIA DI SVILUPPO).....	39
EPIDEMIOLOGIA	40
GESTIONE DEI DATI.....	42
Modulo BASI DI DATI	
Modulo LABORATORIO STATISTICO INFORMATICO	
INFERENZA PER GLI STUDI SPERIMENTALI.....	43
INFORMATICA	45
LABORATORIO DI INFORMATICA	47

METODI DI SIMULAZIONE	48
MODELLI LINEARI GENERALIZZATI IN EPIDEMIOLOGIA E MEDICINA	49
POPOLAZIONE, TERRITORIO E SOCIETA' I.....	51
SOCIOLOGIA	53
STATISTICA APPLICATA ALLE SCIENZE BIOLOGICHE	54
STATISTICA COMPUTAZIONALE.....	55
STATISTICA ECONOMICA I.....	56
STATISTICA I.....	57
STATISTICA II.....	58
STATISTICA III.....	60
STATISTICA MEDICA.....	61

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso di laurea triennale in Statistica e Gestione delle Informazioni (nel seguito SGI) prepara all'uso di metodi statistici fortemente integrati con gli strumenti informatici; insegna a gestire e trattare grandi quantità di dati per interpretare fenomeni demografico-sociali, biostatistici o relativi alla gestione aziendale.

Profili professionali e sbocchi occupazionali

Il laureato in Statistica e Gestione delle Informazioni è in grado di esercitare funzioni ed attività coerentemente con gli obiettivi formativi ed i risultati di apprendimento attesi corrispondenti ai seguenti sbocchi occupazionali e professionali:

- pianificazione e gestione del territorio e delle dinamiche della popolazione
- ricerca sperimentale ed osservazionale
- proiezioni elettorali e sondaggi d'opinione
- gestione dei sistemi informativi e delle basi di dati
- consulenza statistica
- data mining
- coordinamento/collaborazione con uffici statistici pubblici e privati

La laurea in Statistica e Gestione delle Informazioni consente l'inserimento nei seguenti settori economici: Terziario avanzato, Istituti di ricerca (biologici, ambientali, clinici, epidemiologici, demo-sociali, etc.), Aziende farmaceutiche, ospedaliere e sanitarie locali, Industria, Pubblica Amministrazione.

Qualche dato sul corso di laurea

Qualche numero relativo al Corso di Laurea in SGI. È nato nel 2005 ed ha avuto in questi anni i numeri di immatricolazioni riportati di seguito.

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
50	49	42	42	53	33	38	61

Negli ultimi anni, gli studenti, in occasione della valutazione della didattica, intervistati in merito alla soddisfazione per lo svolgimento dei corsi di SGI hanno evidenziato un buon livello di soddisfazione. In tabella sottostante sono riportate le percentuali di giudizi positivi alla domanda: "Sono complessivamente soddisfatto di come è stato svolto questo insegnamento?"

	giudizi positivi (%)
2009-10	81,0
2010-11	81,8
2011-12	78,3

Gli abbandoni dopo il primo anno sono riportati nella tabella seguente, e sono confrontati con quelli delle lauree triennali della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali (nel seguito SMFN) e quelli delle lauree triennali dell'Università di Milano-Bicocca (nel seguito BICOCCA). Fonte: V. Bagnardi et al., *Analisi delle Carriere degli studenti – Ateneo di Milano-Bicocca*.

Coorte	Abbandoni nel primo anno di corso (%)		
	SGI	SMFN	BICOCCA
2005	10.0		
2006	28.6	29.3	22.1
2007	14.3	34.5	21.5
2008	26.2	32.1	22.4
2009	24.5	39.3	23.1
2010	27.3	44.6	23.9

La percentuale di laureati in corso ed i relativi confronti sono nella tabella seguente.

Coorte	Laurea in Corso (%)		
	SGI	SMFN	BICOCCA
2000			27.5
2001			37
2002			33
2003		23.7	40.4
2004		19.9	38.2
2005	38.0	21.6.	32.6
2006	38.8	21.9.	35.9
2007	54.8	19.7	33.8

Statistici e Lavoro

Come si inseriscono professionalmente gli Statistici dopo aver conseguito la laurea? Quale tipo di lavoro svolgono? Quanto tempo trascorre dal conseguimento del titolo al primo lavoro?

Per rispondere a queste ed altre domande, si interrogano periodicamente i laureati con l'indagine "Statistici e lavoro" che ha lo scopo di contestualizzare al meglio la figura dello Statistico nel mondo del lavoro. Per avere maggiori dettagli (<http://sgi.dismeq.unimib.it> alla sezione Corso, Professioni) .

La situazione dei laureati in SGI un anno dopo il conseguimento del titolo:

Coorte di laureati	Situazione dei laureati in SGI, intervistati a 12 mesi dalla laurea (%)		
	Lavora	Studia	Cerca
2008	21,4	71,4	7,1
2009	26,7	63,3	6,7
2010	41,4	55,2	3,4

La percentuale di studenti che passano direttamente al mondo del lavoro dopo SGI è in aumento. Per il futuro si può pensare che circa metà degli studenti proseguano gli studi, mentre l'altra metà inizi a lavorare subito dopo la laurea.

Il ruolo dello statistico medico

“Cos'è la statistica medica? Si tratta di individuare i metodi statistici più adeguati in un contesto particolare come quello della medicina.

Il clinico svolge fondamentalmente due attività: curare i propri pazienti con gli interventi terapeutici farmacologici più adeguati per la malattia e per il paziente e tentare di prevenire l'insorgenza della malattia, rimuovendo nei propri assistiti tutti i fattori di rischio.

Un medico, per poter curare il proprio paziente, dovrebbe riconoscere la malattia e saper individuare, tra tutte le tecniche disponibili, quella più adeguata. Per poter fare questo, qualcuno deve aver studiato quali sono gli interventi terapeutici farmacologici più adeguati. Dietro ogni farmaco, che vedete o consumate, ci sono spesso decine di anni di sperimentazioni cliniche che, in modo rigoroso e più oggettivo possibile, studiano, indagano e forniscono prove sull'efficacia e sull'adeguatezza dei farmaci per la cura di una determinata malattia. Ecco è in questo contesto che interviene lo statistico che, insieme ad altri professionisti, pianifica lo studio.

Spostiamoci adesso all'altra attività del medico quella della prevenzione. Per poter rimuovere i fattori di rischio bisogna essere in grado di riconoscerli. Anche in questo caso lo statistico interviene, insieme ad altri professionisti, nel pianificare lo studio sui fattori di rischio ed analizzare i dati.”

[tratto dal video di presentazione del prof.Corrao. Il video è consultabile al seguente link: <http://www.youtube.com/watch?v=AMOVa8Wka78>]

Il ruolo del demografo

“Cos'è la demografia? In che cosa consiste? La demografia fornisce gli strumenti attraverso i quali rispondere a domande fondamentali relative alla popolazione. Quali ad esempio: quanti sono gli abitanti? Quale è la densità degli abitanti sul territorio? Come mai una popolazione si comporta in un certo modo rispetto alla sua dimensione quantitativa. La demografia si occupa della misurazione di questi fenomeni, non solo contando i nati e morti, ma cercando anche di capire cosa c'è dietro. Come mai le nascite, in un paese come l'Italia, sono passate da un milione di 30 anni fa a cinquecentomila oggi? Cosa guida il comportamento italiano in questa

direzione? Come mai cent'anni fa un neonato aveva davanti a sé una speranza di vita di 30 anni, mentre oggi la speranza di vita è più di 80 anni? Come è successo? Cosa ha determinato questa evoluzione? Queste sono le domande a cui il demografo ha la presunzione di rispondere. Il massimo dell'aspirazione demografica è immaginare il futuro. Non solo contare, spiegare gli andamenti del passato e del presente, ma servirsi di questi elementi per anticipare il futuro. Quindi raccontare il passato, interpretare il passato, esporre il presente anche alla luce del passato, ma, soprattutto, anticipare il futuro sono le tre dimensioni temporali che caratterizzano il lavoro del demografo. Non dimentichiamo che, come diceva un grande demografo francese, ciascuna popolazione ha iscritto il suo futuro dentro di sé. È importante quindi saperlo leggere, interpretare e magari anche raccontare a chi in prospettiva dovrà prendere decisioni in termini di programmazione di interventi e, più in generale, di politica.”

[tratto dal video di presentazione del Prof. Blangiardo. Il video è consultabile al seguente link: <http://www.youtube.com/watch?v=EN8K9fA8Dkc>]

Il ruolo dello statistico

Spesso si considera la Statistica come una materia esclusivamente tecnica e poco creativa. Ma è davvero così? In realtà rappresenta una sfida affascinante finalizzata a conoscere meglio alcuni aspetti della realtà che ci circonda, altrimenti difficilmente approcciabili, come i fenomeni di massa, i mercati, le azioni politiche. L'indagine richiede cultura generale e grande immaginazione per analizzare i fenomeni tenendo conto di tutti i fattori in gioco e dandogli il giusto peso.

“La Statistica è una scienza relativamente giovane che in tre secoli ha avuto un enorme sviluppo. Il suo nome deriva da “Stato”: statistici erano coloro che discutevano delle cose relative al governo dello Stato sulla base di “numeri, pesi e misure [...]” Compito degli statistici del XVII e del XVIII secolo era dunque quello di raccogliere metodicamente i dati relativi a popolazioni numerose, alle loro ricchezze, ai loro comportamenti, per sintetizzarli in informazioni utili al fine di conoscere e, quindi, di assumere decisioni razionali.[...] Gli statistici, partendo da queste tecniche antichissime e avvalendosi dei progressi della matematica affinarono via via le procedure volte a migliorare le informazioni numeriche sulle popolazioni e sui diversi fenomeni che le riguardavano, in vista delle decisioni, del controllo o del confronto con altri Stati. Le sintesi da essi operate, anche se comportavano sempre una perdita di informazioni rispetto alla ricchezza dei dati individuali, si dimostrarono strumenti potenti per la conoscenza e il governo delle popolazioni. Per questo motivo nei secoli XIX e XX l'impiego delle procedure statistiche si estese progressivamente allo studio di altri insiemi numerosi di elementi empirici dei quali poteva essere utile sintetizzare caratteristiche e comportamenti ai quali si dette il nome di popolazioni o di collettivi: da quello delle molecole che compongono un gas a quello delle particelle elementari della materia; da quello delle misure ripetute di grandezze fisiche o chimiche a quello dei risultati di numerosi esperimenti in campo medico o farmaceutico; da quello dei prodotti realizzati in serie a quello dei potenziali clienti

delle imprese o elettori delle democrazie; da quello dei prezzi dei beni di consumo a quello dei lavoratori occupati e disoccupati e così via”.

[Tratto da “La Statistica” del prof. Marco Martini per l'articolo completo vedi: <http://sgi.dismeq.unimib.it/> sezione Orientamento]

Prima di iscriversi

Prepararsi agli studi universitari significa valutare le proprie capacità e mettersi nelle condizioni per ottenere i migliori risultati, senza dimenticare che si studia bene solo ciò di cui si capisce l'utilità e la bellezza.

Un corso scientifico come SGI dà ottime possibilità di lavoro, ma richiede impegno e capacità. Le capacità (sostanzialmente matematiche) per affrontare un corso di laurea SGI non sono un "dato immobile". La maggior parte degli studenti che iniziano i corsi universitari scientifici non incontra gravi ostacoli negli esami di matematica. Tuttavia per altri la matematica è fonte di difficoltà e fatica a nostro avviso riconducibili a due carenze, che è utile distinguere.

- **Contenuti.**

Negli insegnamenti universitari non si assumono conoscenze di Analisi Matematica, mentre si considerano acquisite l'Algebra elementare (disequazioni di II grado e irrazionali, esponenziali e logaritmi), la Geometria Euclidea elementare, la Geometria Analitica elementare, la Trigonometria (funzioni goniometriche, equazioni e disequazioni) e le proprietà elementari dei numeri interi e dei numeri razionali.

- **Metodo.**

La fatica incontrata da molti studenti nello studio della matematica è però dovuta anche al particolare metodo di studio che la matematica richiede: bisogna comprendere la necessità di un linguaggio preciso e saperlo utilizzare quando necessario, familiarizzarsi con gli strumenti logici ed il simbolismo matematico, comprendere le giustificazioni dei risultati (esercizi, teoremi, tecniche di calcolo) verificandone i passaggi, esemplificandole e riutilizzandole in situazioni analoghe.

Il Corso di Laurea in SGI propone, agli studenti interessati, di lavorare per tempo sulle difficoltà descritte sopra attraverso il progetto disponibile in forma di e-learning alla pagina <http://pmf.cilea.it> o sui seguenti testi:

M. Bramanti, Precalculus, Progetto Leonardo, Società Editrice Esculapio (1999),
M. Bramanti e G. Travaglini, Matematica. Questione di metodo, Zanichelli (2009),
o seguendo i consigli dei propri docenti di Matematica della Scuola Superiore.

Prima dell'inizio delle lezioni gli studenti dovranno sostenere un **Test di autovalutazione** on line (vedi la sezione *Test di ingresso* a pagina 10) su argomenti matematici trattati fino al quarto anno della Scuola Media Superiore. Potranno sostenerlo da casa, impiegando anche alcune settimane per rispondere, studiando di volta un volta gli argomenti necessari. In pratica, oltre ad un test, è un Syllabus e una guida che indica come prepararsi.

Svolgere il test secondo le modalità indicate permetterà a ciascuno studente di comprendere per tempo le sue eventuali lacune ed avere indicazioni su come muoversi per colmarle.

INFORMAZIONI GENERALI

Come raggiungere la sede del corso

La sede del corso è situata al secondo piano dell'edificio U7, in Via Bicocca degli Arcimboldi 8 a Milano. Gli spazi dell'edificio U7 sono aperti dal lunedì al venerdì, dalle ore 8.00 alle ore 20.00. Per contattare la Portineria dell'edificio U7, chiamare al numero 02 64487099.

Il complesso universitario Bicocca, situato nella zona Nord di Milano, è raggiungibile mediante:

- auto: è disponibile un ampio parcheggio sotterraneo di 900 posti con accesso da Piazza dell'Ateneo Nuovo;
- metropolitana: Linea 1, fermata Precotto, poi metrotramvia 7 in direzione Messina oppure Linea 3, fermata Zara, poi metrotramvia 7 in direzione Precotto; Linea 5, fermata Bicocca poi metrotramvia 7 in direzione Precotto
- autobus: Linea 87 (Sesto Marelli - stazione Centrale), fermata Teatro Arcimboldi; Linea 52 (Q.re Comasina – Bicocca Università), fermata via Polvani – via A. Pirelli; Linea 81 (Sesto Marelli – Lambrate), fermata Breda Rucellai da dove è possibile utilizzare il sottopasso pedonale per raggiungere piazzale Egeo; Linea 728 (Cinisello Balsamo – Bicocca Università), fermata Milano Greco (capolinea); inoltre Brianza Trasporti effettua due collegamenti con la Bicocca, uno per Monza e l'altro per Mariano Comense;
- tram: Linea 31 , fermata San Glicerio; Linea 7 , fermata Arcimboldi;
- treno: stazione di Milano Greco-Pirelli;
- ecobus gratuito che collega i vari edifici dell'Ateneo (capolinea in Piazza Egeo).

La Segreteria Didattica

La Segreteria didattica fornisce informazioni e distribuisce il materiale disponibile sull'offerta didattica, il calendario didattico, gli orari di ricevimento dei professori; fornisce altresì informazioni relative ai Servizi Integrati di Facoltà (S.I.FA).

Gli uffici sono collocati presso Università degli Studi di Milano-Bicocca, Edificio U7, 2 piano Via Bicocca degli Arcimboldi 8, 20126 Milano.

Alessandra Verduci

Tel: 02.64485811 (in particolare per il S.I.FA) fax: 02.64485878 e-mail: alessandra.verduci@unimib.it

Apertura al pubblico: mercoledì: ore 10.00-12.00 e su appuntamento

Annalisa Murolo

Tel: 02.64485876 – Fax: 02.6448.5878 e-mail: annalisa.murolo@unimib.it

Apertura al pubblico: mercoledì: ore 10.00-12.00 e su appuntamento

I servizi per gli studenti

I Rappresentanti degli studenti

Oltre ai docenti anche alcuni studenti iscritti ai corsi di laurea in statistica, eletti periodicamente, partecipano alle sedute del Consiglio di Coordinamento Didattico.

Gli studenti rappresentanti sono attualmente: Alice Corbella, Silvia Bordogna, Stefano Griggio, Nicola Pesenti, Paolo Testa e Andrea Torti. Gli studenti possono rivolgersi ai Rappresentanti degli studenti, contattandoli via e-mail all'indirizzo: rappresentanti.studenti@statistica.unimib.it.

Il Tutorato

Il servizio di tutorato viene realizzato da professori e ricercatori con la collaborazione di studenti iscritti agli ultimi anni di corso. I compiti del Tutor studente sono: assistenza nelle attività di orientamento, assistenza nei laboratori informatici, assistenza nelle attività complementari (stage).

E' prevista anche un'altra forma di tutorato da parte di studenti iscritti alle lauree magistrali e ai dottorati con il compito di incrementare le attività di esercitazioni in aula e in laboratorio. Qualora lo studente, durante il Corso di studio, necessiti di chiarimenti o indicazioni (in merito, ad esempio, alla compilazione del piano di studio, all'eventuale scelta di un corso di laurea magistrale, etc.) può rivolgersi anche al Coordinatore o ai membri del Comitato di coordinamento del Corso di laurea.

Comitato di Coordinamento Didattico:

Prof. Giancarlo Travaglini (presidente)

Tel. +39 02 6448.5882 e-mail: giancarlo.travaglini@unimib.it

Prof. Gian Carlo Blangiardo

Tel. +39 026448.5850 e-mail: giancarlo.blangiardo@unimib.it

Prof. Mario Mezzanzanica

Tel. +39 026448.5887 – 2181 e-mail: mario.mezzanzanica@unimib.it

L'Ufficio Orientamento e Stage

L'Ufficio Orientamento e Stage del Corso di laurea offre un servizio di supporto ed informazione per coloro che intendono iscriversi al Corso di Laurea in SGI o che si trasferiscono da altro Corso di laurea. E' il punto di riferimento per la ricerca e lo svolgimento di stage e tirocini; cura e promuove i contatti con Enti ed Aziende; gestisce e coordina le attività di orientamento e comunicazione del Corso di Laurea.

Annalisa Murolo

Tel: 02.64485876 – Fax: 02.6448.5878 e-mail: annalisa.murolo@unimib.it

Edificio U7, 2 piano, ufficio 2095

Apertura al pubblico: mercoledì: ore 10.00-12.00 e su appuntamento

Docenti di riferimento per attività di orientamento e stage

Prof. Giovanni Corrao

Tel. +39 02.6448.5801 e-mail: giovanni.corrao@unimib.it

Prof. Marco Fattore

Tel. +39 02 6448.3227 e-mail: marco.fattore@unimib.it

Studiare all'estero

L'Unione Europea ha istituito diversi programmi riguardanti l'internazionalizzazione degli studi universitari.

1) Il programma Erasmus permette di trascorrere un periodo di studio (fino a dodici mesi) presso un' Università straniera con un contributo da parte della Comunità Europea.

Per l'anno accademico 2013 - 2014, la Facoltà di Scienze Statistiche prevede lo scambio di studenti con le Università di seguito indicate:

Hogskolen I Oslo (Norvegia)

Universitetet I Oslo (Norvegia)

Universidad Hernandez De Elche-Alicante (Spagna)

Universidad Carlos III de Madrid (Spagna)

Université d'Orléans (Francia)

Universite' Paris 1 Panthéon Sorbonne (Francia)

Yaşar Üniversitesi (Turchia)

Gazi Üniversitesi (Turchia)

Universiteit Gent (Belgio)

Stockholms Universitet (Svezia)

Nel bando saranno indicati i requisiti richiesti e tutte le informazioni per presentare la candidatura.

Non è possibile sostenere all'estero i seguenti esami: Analisi Matematica I, Analisi Matematica II, Algebra Lineare, Statistica I, Statistica I e statistica ambientale, Calcolo delle Probabilità, Statistica II, Analisi Statistica Multivariata.

2) Il programma Erasmus Placement permette agli studenti di accedere a tirocini presso imprese, centri di formazione e di ricerca presenti in uno dei Paesi partecipanti al Programma. Lo studente Erasmus Placement, che riceve un contributo comunitario per un periodo di tirocinio che va da un minimo di 3 a un massimo di 6 mesi, ha l'opportunità di acquisire competenze specifiche ed una migliore comprensione della cultura socioeconomica del Paese ospitante.

3) Il programma Summer Winter School (Cina, India, Russia, Brasile) ha come obiettivo primario quello di sviluppare negli studenti la capacità di gestire i processi

di innovazione in modo qualificato e propositivo e di toccare con mano i processi attuali di internazionalizzazione degli scambi economici e delle relazioni.

Gli studenti selezionati frequenteranno, prima di partire, un ciclo di lezioni introdotte alle realtà dei Paesi ospitanti. Nel corso delle due settimane di permanenza all'estero gli studenti, alloggiati presso i campus delle strutture ospitanti, seguono lezioni e visitano Aziende locali e Enti non profit.

Docenti di riferimento per erasmus e internazionalizzazione:

Prof. Rino Bellocco

Tel. +39 02.6448.5831 e-mail: rino.bellocco@unimib.it

Prof.ssa Laura Terzera

Tel. +39 02.6448.5842 e-mail: laura.terzera@unimib.it

Dott. Gianluca Baio

Tel. +39 02.6448.5847 e-mail: gianluca.baio@unimib.it

Per l'Erasmus Placement, il referente amministrativo è:

Annalisa Murolo, ufficio 2095

tel. 02 64485876, fax 02 64485878, e-mail: annalisa.murolo@unimib.it

Laboratori informatici e sistemi informatici

Il Corso di Laurea in SGI dispone di un laboratorio di informatica accessibile agli studenti iscritti (aula 2086) e di un laboratorio (aula 2059) accessibile ai laureandi e ai dottorandi in ottemperanza al calendario accademico. I laboratori sono al II piano dell' Edificio U7 e sono aperti dalle ore 9.00 alle ore 17.30.

I laboratori sono dotati complessivamente di 40 postazioni workstation con Windows XP collegate in rete. Numerosi pacchetti software di interesse statistico sono già installati ed utilizzabili, quali ad esempio Mathematica, SPSS, SAS, R, Stata, ArcGis. Inoltre gli studenti hanno la possibilità di accedere a tutti i laboratori informatici di Ateneo, distribuiti in tutti gli edifici in cui si tengono le lezioni.

Un'ulteriore possibilità di accesso ad alcuni software di carattere statistico è fornita dal laboratorio virtuale che permette di accedere via Internet ad una selezione dei programmi più utilizzati per l'analisi statistica, collegandosi per esempio anche dal computer di casa.

Docenti di riferimento per laboratori e Sistemi informatici:

Ing. Mirko Cesarini

Tel. +39 02 6448.5849 e-mail: mirko.cesarini@unimib.it

Dott. Roberto Boselli

Tel. +39 02 6448.5855 e-mail: roberto.boselli@unimib.it

Il tecnico informatico responsabile è:
Andrea Pagliari, ufficio 2063
tel. 02 64485824, e-mail: andrea.pagliari@unimib.it

Sito del corso di laurea

Tutte le informazioni contenute in questa Guida, i Regolamenti didattici dei corsi, i servizi, le pagine personali dei docenti, sono disponibili nel sito web del corso di laurea, accessibile dall'indirizzo <http://sgi.dismeq.unimib.it>.
Pagina Facebook: <https://www.facebook.com/SGI.UniversitaBicocca>

Iscrizioni

Le modalità e i termini di scadenza delle immatricolazioni sono indicati nel sito di Ateneo www.unimib.it, sezione Segreterie Studenti.

Test d'ingresso

Prima di iniziare la frequenza del Corso di laurea in SGI si deve sostenere un Test di Ingresso online (sul sito del Corso di Laurea). **Il test sarà disponibile da metà luglio a fine settembre.**

ATTENZIONE: L'esito del test non impedisce di immatricolarsi e iscriversi alle prove d'esame. È possibile sostenere il test sia prima che dopo avere formalizzato l'immatricolazione.

Per avere un'informazione attendibile sulla tua preparazione, lavora da solo, senza fretta, anche impiegando più giorni o ritornando sulla stessa domanda; consulta liberamente i tuoi testi di Matematica della Scuola Superiore, ma non usare calcolatrici. Chiudi il test solo quando sei ragionevolmente sicura/o delle tue risposte.

In base al risultato del test potrà essere chiesto di prenotare immediatamente un colloquio con un docente di Matematica o di Statistica, che potrà aiutarti ad organizzare il tuo studio.

Si raccomanda di considerare seriamente il risultato del test ed eventualmente impiegare le settimane precedenti l'inizio delle lezioni per lavorare sulla preparazione matematica, seguendo le indicazioni fornite alla pagina Preparazione del sito di SGI.

Allo studente che non dovesse superare il test sarà invece richiesto di sostenere un colloquio di orientamento con un docente del Consiglio di Coordinamento Didattico.

Trasferimenti, seconde lauree, riconoscimento dei crediti

Ai fini del trasferimento da un altro Corso di laurea o dell'iscrizione a seconda laurea, è possibile richiedere al Comitato di Coordinamento del Corso di Laurea la ricostruzione della carriera pregressa. Il Comitato provvederà a calcolare il valore in CFU delle attività formative da riconoscere e le relative tipologie, determinando l'anno di corso al quale gli studenti saranno iscritti. Più precisamente possono essere iscritti al secondo anno solo coloro ai quali siano state riconosciute attività formative per almeno 30 CFU, al terzo anno coloro ai quali siano state riconosciute attività formative per almeno 60 CFU. Il Comitato di Coordinamento didattico concorderà con gli studenti un piano di studi che specifichi tutte le attività formative residue necessarie per il conseguimento della laurea. I termini e le modalità di presentazione delle domande sono indicati nel sito ufficiale dell'Ateneo. Per informazioni rivolgersi a :

Docenti di riferimento per ricostruzioni carriere:

Prof. Piergiorgio Lovaglio

Tel. +39 02 6448.3217 | e-mail: piergiorgio.lovaglio@unimib.it

Prof.ssa Laura Terzera

Tel. +39 02.6448.5842 | e-mail: laura.terzera@unimib.it

Per altre informazioni: Sportello telefonico – Servizio orientamento di Ateneo

Sportello Telefonico: 02.6448.6448 Lunedì, martedì e giovedì dalle 9.00 alle 12.00
Mercoledì e venerdì dalle 14.00 alle 16.00

Richieste via email: sono disponibili indirizzi email per diverse tematiche

- informazioni sulle immatricolazioni e iscrizioni, procedure e scadenze, servizi e le opportunità: orientamento@unimib.it
- informazioni sul tirocinio formativo attivo: tfa@unimib.it
- informazioni sugli stage: stage@unimib.it
- informazioni sul job placement: vulcano@unimib.it
- informazioni su esami e prove di accertamento di lingua straniera: segreteria.lingue@unimib.it
- informazioni su esami e prove di accertamento di informatica: informatica.ateneo@unimib.it

Front office: Edificio U17, Piazzetta Difesa per le Donne (adiacente a via Padre Beccaro)

ORGANIZZAZIONE DEL CORSO DI LAUREA

Elenco delle attività secondo il regolamento del Corso di Laurea in Statistica e Gestione dell'Informazione anno 2013-2014

I anno

Settori	Insegnamenti	CFU
MAT/02	Algebra lineare	6
MAT/05	Analisi Matematica I	9
ING-INF/05	Informatica	9
	Laboratorio di informatica	3
SECS-S/01	Statistica I	6
SECS-S/01	Calcolo delle probabilità	9
SECS-S/04	Demografia	9
MED/01	Statistica medica	6
	Lingua straniera	3
TOTALE		60

II anno

Settori	Insegnamenti	CFU
MAT/05	Analisi matematica II	6
	Analisi statistica multivariata	
SECS-S/01	Modulo Analisi esplorativa	6
SECS-S/01	Modulo Modelli statistici	6
SECS-S/01	Statistica I- Complementi	6
SECS-S/01	Statistica II	15
INF/01	Basi di dati	6
SECS-S/03	Statistica Computazionale	6
SECS-S/04	Statistica Sociale	9
TOTALE		60

III anno

Settori	Insegnamenti	CFU
ING-INF/05	Sistemi informativi	9
SECS-S/01	Data mining	9
	Attività affini o integrative*	18
	Attività formative a scelta	18
	Prova finale	6
TOTALE		60

Il credito formativo universitario (**CFU**) è una modalità utilizzata nelle università italiane per misurare il carico di lavoro richiesto allo studente. È stato calcolato che uno studente può dedicare ogni anno 1500 ore del proprio tempo allo studio (studio individuale, lezioni, laboratori, stage). Convenzionalmente 1 CFU rappresenta 25

ore di lavoro (come studio personale o come frequenza a laboratori o lezioni). Per conseguire la laurea occorrono 180 CFU; per la laurea magistrale 120.

I settori **scientifico-disciplinari** sono raggruppamenti di discipline, stabiliti dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca con il DM 4 ottobre 2000 e poi rivisitati successivamente. Ad esempio MAT/05 indica Analisi Matematica, e SECS-S/01 indica Statistica. L'obiettivo dei settori è garantire i contenuti degli insegnamenti e la competenza specifica dei docenti.

Vedi http://www.miur.it/0002Univer/0021Offert/0092Settor/index_cf2.htm

Attività affini o integrative (*)

Gli studenti possono acquisire tali crediti scegliendo gli insegnamenti tra quelli proposti. Tali insegnamenti (così come quelli a scelta previsti nel II° anno) sono riconducibili a tre aree tematiche. Almeno due insegnamenti devono appartenere alla stessa area.

Area	Settore	Insegnamento	CFU
Statistica	SECS-S/01	Piano degli esperimenti	6
	SECS-S/01	Analisi dei dati	6
	SECS-S/01	Tecniche e modelli statistici per il trattamento dei dati non strutturati	6
	SECS-S/01	Statistica spaziale ed ambientale	6
Biostatistica	MED/01	Epidemiologia	6
	MED/01	Elementi di biostatistica	6
	MED/01	Modelli lineari generalizzati in epidemiologia e medicina	6
Demografica	SECS-S/04	Popolazione, territorio e società I	6
	SECS-S/04	Demografia sociale (Paesi in via di sviluppo)	6
	SECS-S/04	Demografia sociale (Mobilità e migrazioni)	6

- L'**area statistica** fornisce una solida preparazione relativa ai metodi e ai modelli statistici che, unitamente a conoscenze sulle più moderne tecniche computazionali, viene impiegata per trattare e interpretare dati provenienti da svariati ambiti con particolare attenzione a quello ambientale.
- L'**area biostatistica** si focalizza sulla pianificazione, gestione, analisi e interpretazione statistica di studi osservazionali e sperimentali nel contesto della ricerca biomedica. Fornisce approfondimenti sulle tecniche statistiche e computazionali che trovano prevalente applicazione nello studio dei fattori che condizionano la salute dell'uomo (ambiente fisico e sociale, patrimonio genetico, trattamenti e interventi medici, etc.).

- L'**area demografica** si propone di descrivere ed interpretare gli eventi ed i processi propri della realtà demografica e sociale, ovvero di pianificare e gestire le dinamiche della popolazione e di condurre ricerche interdisciplinari sulla popolazione e sulle tematiche di contesto in ambito sociale.

Attività formative a scelta

Gli studenti possono acquisire i 18 CFU previsti per tali attività con una delle seguenti modalità:

- il superamento della verifica di profitto relativa ad insegnamenti scelti fra quelli impartiti presso il Corso di laurea in SGI, in altre strutture dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca o in altre Università convenzionate con l'Università degli Studi di Milano-Bicocca;
- con le modalità previste al punto precedente per 12 CFU e con lo svolgimento di un tirocinio formativo (stage) per i 6 CFU rimanenti (vedi di seguito).

Tra le attività formative, gli studenti potranno scegliere di frequentare una "Summer School" in matematica, statistica o informatica previa valutazione del programma annuale da parte del Coordinatore del proprio corso di laurea.

Stage

Tra le attività formative a scelta, lo studente può decidere di svolgere uno stage, presso un'Azienda o un Ente convenzionato (stage esterno) o presso il Dipartimento di Statistica e Metodi Quantitativi (stage interno). Possono accedere allo stage gli studenti iscritti al secondo o al terzo anno del corso di laurea che abbiano superato la metà degli esami previsti nel piano di studi. L'attribuzione dei CFU è subordinata ad un colloquio finale con il proprio tutor accademico e all'acquisizione da parte dell'Ufficio Stage del Corso di Laurea in SGI del questionario di valutazione del tutor aziendale che sarà sottoposto anche al tutor accademico.

Per gli aspetti organizzativi si consiglia di rivolgersi all'Ufficio stage del Corso di Laurea in SGI (pag. 7).

Di seguito sono i nomi degli enti, aziende o società coinvolti negli stage durante gli ultimi 3 anni.

Ist. di ricerche farmacologiche Mario Negri, Merarini ricerche spa, Ist. clinici di perfezionamento, A.O. Niguarda Ca' Granda, Ist. Ortopedico Galeazzi, A.O. Osp. riuniti di Bergamo, A.O. Osp. di Lecco, A.O. di Desio e Vimercate, Osp. pediatrico Bambin Gesù (Roma), Ist. nazionale per lo studio e la cura dei tumori, Ist. neurologico Besta, Osp. San Raffaele, Asl Como, Asl Alessandria, Visup srl, AB research, Medtronic italia spa, Citroen italia spa, Consultraining di Bresso, Etro spa, Synergia, Ipsos srl, Patheon italia spa, Accenture spa, Camera di Commercio di Sondrio, TNS italia srl, Siae microelettronica spa, Anbsc agenzia nazionale dei beni sequestrati alla mafia, Nielsen srl, Simbologica srl, Micro semiconductor italia srl, Celio italia spa, Comune di Milano, Comune di Brescia, Comune di Piacenza, Comune di Legnano, Comune di Bergamo, Comune di Como, Comune di Vimercate, Comune di Arona, Comune di Bormio, Comune di Treviglio, Provincia di Bergamo, Dip. di Scienze Chirurgiche (unimib), Dip. di Sociologia (unimib), Opis srl, Ist. per le tecnologie della costruzione del CNR, Fondazione Banco Alimentare onlus, Parco regio-

nale Spina Verde, Consorzio per le valutazioni biologiche e farmacologiche, Sesric (Ankara), Sas Institute, Dip. di Scienze Umane (unimib), CRISP (unimib).

Idoneità lingua straniera

L'accertamento della conoscenza della lingua straniera è effettuato con le modalità previste dalla Commissione linguistica di Ateneo ed è approvato dalla Commissione linguistica del Corso di Laurea in SGI. Si precisa che i CFU previsti per la lingua straniera devono essere acquisiti prima di sostenere gli esami del secondo e del terzo anno.

Tutte le informazioni circa i termini e le modalità di svolgimento della prova di lingua sono disponibili nel sito di Ateneo, all'indirizzo www.didattica.unimib.it, nella sezione dedicata "Lingue".

Commissione Lingue del Corso di Laurea in SGI:

Prof. Maria Elena Regonesi

Tel. +39 02.6448.3437 | e-mail: mariaelena.ragonesi@unimib.it

Prof. Stefanie Karin Vogler

Tel. +39 02.6448. 3196 | e-mail: stefanie.vogler@unimib.it

Abilità informatiche

Tali CFU possono essere acquisiti attraverso il superamento della prova di idoneità relativa all'insegnamento "Laboratorio di Informatica".

Prova finale

Per la prova finale sono a disposizione due alternative ciascuna delle quali consente l'acquisizione di 6 CFU. La scelta tra le due dipende dalla presenza o meno dello stage nel piano di studio. Più precisamente, per gli studenti che abbiano effettuato uno stage è prevista la discussione orale di una relazione scritta, concernente l'esperienza di stage, predisposta con l'assistenza di un docente del Corso di Laurea in SGI. Oppure è prevista la discussione orale di una relazione scritta non concernente l'esperienza di stage, predisposta con l'assistenza di un docente del Corso di laurea in SGI. Per gli altri studenti è prevista la discussione orale di uno o più argomenti relativi agli studi compiuti concordati con docenti del Corso di Laurea in SGI.

In entrambi i casi la discussione orale ha luogo in seduta pubblica, di fronte ad una Commissione composta da professori e ricercatori del Corso di Laurea in SGI che esprime la valutazione finale in centodecimi, con eventuale lode, tenendo conto sia dello svolgimento della prova finale sia dell'intera carriera universitaria dello studente.

Il calendario delle prove finali è disponibile sul sito del Corso di Laurea alla sezione Didattica, Esami e Lauree.

Elenco dei titoli relativo alle recenti prove finali: (disponibile sul sito del Corso di Laurea nella sezione Il corso, Obiettivi)

“Una meta-analisi sull’effetto dell’aggiunta di chemioterapia a un trattamento radioterapico in pazienti affetti da carcinoma a cellule squamose della testa e del collo.”

“La discriminazione delle donne in Cina.”

“Natalità e mortalità delle imprese nella provincia di Sondrio.”

“Monitoraggio della violenza di genere nella provincia di Milano.”

“HCL-32: fattori di rischio del Disturbo Bipolare e costrutti latenti del nuovo strumento di screening.”

” Mortalità estiva negli anziani: definizione dei profili di rischio. “

“Validazione di un nuovo indice prognostico nei linfomi B aggressivi.”

“Fattori di rischio associati all’insorgenza di ulcere agli arti inferiori nei pazienti con insufficienza renale cronica: studio di coorte retrospettivo.”

“Studio caso-controllo dei fattori di rischio per lo sviluppo della dermatite atopica nei bambini di età compresa tra i 13 e 24 mesi.”

“Analisi della sopravvivenza per pazienti glioblastoma cerebrale: confronto fra due coorti storiche .”

“La valutazione del litio nella chemioterapia per la reversione della farmacoresistenza nel tumore al colon-retto. Studio in un modello cellulare in vitro e in un modello in vivo di xenograft.”

“PIL Demografico.”

“Analisi della povertà alimentare negli anziani in Liguria per stabilire strategie di solidarietà-dati FBAO e BAL Liguria.”

“Dietary patterns definiti a priori nello studio dell’associazione tra dieta e rischio di insorgenza di tumore.”

“Le potenzialità dei case-only designs in farmacoepidemiologia.”

“Transizione al caos nel modello logistico discreto.”

“Intervalli di confidenza ottimali.”

“La misura della biodiversità.”

“Formazione delle coppie nel contesto migratorio lombardo.”

“Terremoti in Italia.”

“La tecnica delle K-medie per il campionamento spaziale: il caso degli spessori di Si O2 nell’industria microelettronica”

“Studio della concentrazione del gas radon indoor in zone termali venete.”

“La distorsione della devianza: distorsione nei test di verifica di ipotesi.”

“La violenza e il maltrattamento in Italia. Analisi degli articoli apparsi nel 2011 sul “Corriere della sera” e su “La Repubblica”.”

“Valutazione dell’imparzialità degli arbitri di calcio .”

“Il calcolo delle probabilità in alcuni dei più popolari giochi d’azzardo.”

Frequenza

Non sono previsti obblighi di frequenza.

Modalità di verifica del profitto

Gli insegnamenti relativi alle attività formative si concludono con un esame scritto e orale o orale mentre le attività formative relative alla lingua e alle abilità informatiche si concludono con una prova di idoneità.

Calendario didattico e appelli d'esame

L'anno accademico è suddiviso in due semestri ciascuno dei quali è diviso in due cicli di sei settimane ciascuno. Gli appelli d'esame per ciascun insegnamento sono almeno cinque, che potranno essere collocati nei mesi di febbraio, giugno / luglio, settembre, novembre oppure di aprile a seconda del ciclo in cui viene svolto l'insegnamento. Il Calendario e gli appelli d'esame sono consultabili sul sito nella sezione Didattica.

Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività previste come opzionali e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente in coerenza con il Regolamento didattico del corso di studio.

Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario. Successivamente (di norma al secondo anno) lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività opzionali e di quelle a scelta.

Il piano di studio è approvato dal Consiglio di Coordinamento didattico. Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall'Ateneo.

Docenti di riferimento per il piano di studio

Prof. Piergiorgio Lovaglio

Tel. +39 02 6448.3217 | e-mail: piergiorgio.lovaglio@unimib.it

Prof.ssa Laura Terzera

Tel. +39 02.6448.5842 | e-mail: laura.terzera@unimib.it

ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI E DEI PROGRAMMI

Indicazioni generali

Dall'anno accademico 2008-2009 è entrata in vigore la Riforma universitaria, la cosiddetta 270 (per maggiori informazioni consultare il sito: www.miur.it).

Con la nuova Riforma, alcuni insegnamenti sono articolati in moduli. Per superare l'esame previsto per ciascuno insegnamento organizzato in moduli, lo studente dovrà sostenere una o più prove, secondo le modalità che verranno precisate, all'inizio delle lezioni, dai docenti interessati.

I programmi illustrati nelle pagine successive sono gli insegnamenti:

- ☞ del primo anno di SGI, come da Regolamenti 2013 - 2014,
- ☞ del secondo anno di SGI, come da Regolamenti 2012 - 2013,
- ☞ del terzo anno di SGI, come da Regolamenti 2011 - 2012.

Si consiglia di visitare le pagine personali dei docenti per il materiale didattico dei corsi nonché per altre informazioni riguardanti la didattica.

Si accede alle pagine personali dei docenti dal sito del corso di Laurea, <http://sgi.dismeq.unimib.it>, alla voce Didattica, Docenti.

In caso di difformità riscontrate tra la Guida e i Regolamenti dei Corsi di laurea, fare riferimento ai Regolamenti.

Algebra lineare

Linear Algebra

Settore scientifico disciplinare: MAT/02

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

L'obiettivo è di fornire le conoscenze propedeutiche di algebra lineare ai corsi di Microeconomia, di Macroeconomia, di Calcolo delle probabilità, di Statistica matematica e Statistica multivariata.

2. Programma riassuntivo

- Numeri complessi e teorema fondamentale dell'algebra
- Spazi vettoriali
- Trasformazioni lineari e matrici
- Autovalori e autovettori
- Diagonalizzazione delle matrici
- Forme quadratiche

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Numeri complessi, radici e potenze di numeri complessi, polinomi di variabile complessa, radici dell'unità ed equazioni simili, Teorema fondamentale dell'Algebra ed alcune sue conse-

guenze.

- Spazi vettoriali sul campo \mathbb{R} ; dipendenza ed indipendenza lineare; sottospazi, basi e dimensione di uno spazio; lo spazio vettoriale \mathbb{R}^n , metriche, norme e relative proprietà, norma euclidea, prodotto interno e sue proprietà, disuguaglianza di Cauchy-Schwarz, vettori ortogonali.
- Basi ortonormali, costruzione di una base ortonormale. Complementi ortogonali e proiezioni, distanza minima e miglior approssimazione.
- Trasformazioni lineari: definizione, matrice di rappresentazione, nucleo e immagine di una trasformazione, Teorema Nullità+Rango, proiezioni, matrici, operazioni tra matrici, rango di una matrice, determinante di una matrice quadrata e sue proprietà, teorema di Binet, Teoremi di Laplace I e II; matrice inversa: definizione, condizione per l'esistenza, calcolo, applicazione ai sistemi lineari: Teorema di Rouché-Capelli, principio di sovrapposizione, teorema di Cramer.
- Autovalori ed autovettori di una matrice quadrata, indipendenza lineare di autovettori associati ad autovalori distinti, matrici simili e relative proprietà, proprietà della relazione di similitudine, matrici diagonalizzabili, condizioni per la diagonalizzabilità, matrici ortogonali, matrici simmetriche e loro principali proprietà.

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

Abate Marco, Algebra Lineare, McGraw-Hill
Libri Italia, Milano, 2000;

Apostol Tom M., Calcolo, volume secondo
geometria, Bollati Boringhieri 2003, Torino.

Analisi dei dati

Data Analysis

Settore scientifico disciplinare: MAT/02

Crediti: 9

1. Obiettivi dell'attività formativa

L'obiettivo è di introdurre tecniche statistiche di Analisi multivariata fortemente utilizzate nel marketing e tecniche legate alla statistica spaziale (analisi dei dati spaziali, modelli e metodi geostatistici).

2. Programma riassuntivo

Il corso affronta in dettaglio il tema del trattamento dei dati categoriali (da questionari, tabelle a doppia entrata e multipla entrata, ranghi, preferenze, etc), la loro visualizzazione dal punto di vista grafico e il problema della riduzione in spazi di dimensione inferiore rispetto a quello dei casi e/o delle variabili. In particolare, vengono presentate le metodologie del Multidimensional scaling, l'Analisi delle corrispondenze, semplici e multiple, e l'analisi dei dati con trasformazioni ottimali (Optimal scaling) e la Conjoint Analysis. Nell'ambito dell'analisi ambientale il corso affronta l'analisi esplorativa dei dati ambientali, il problema della stima del valore di fondo di un terreno contaminato e i modelli additivi.

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento dell'esame di Analisi statistica multivariata. E' consigliato inoltre aver seguito il modulo "Metodi statistici non parametrici".

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali e laboratorio.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova orale e nello svolgimento di una tesina.

6. Programma dettagliato

a. Analisi dei dati territoriali e ambientali

- Richiami sui test non parametrici
- Stima del valore di fondo per la bonifica di terreni contaminati
- Modelli additivi
- Cenni sulla regressione quantilica
- Introduzione alle librerie R relative alle metodologie elencate.

b. Modelli di analisi dei dati

- Trattamento dei dati categoriali (questionari, tabelle a doppia entrata e multipla entrata, ranghi, preferenze, etc), loro visualizzazione dal punto di vista grafico e il problema della riduzione in spazi di dimensione inferiore rispetto a quello dei casi e/o delle variabili
- Metodologie del Multidimensional scaling
- Analisi delle corrispondenze, semplici e multiple
- Analisi dei dati con trasformazioni ottimali (Optimal scaling) e Conjoint Analysis

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

Zani e Cerioli, *Analisi dei dati e data mining per le decisioni aziendali*, Giuffrè, Milano, 2007 (capitolo VI per Pca e Biplot; cap VII per AC; capitolo X per MDS).

Dispense e articoli forniti dal docente per la parte relativa all'Optimal scaling.

Applied smoothing techniques for data analysis: the Kernel approach with S-plus illustrations / Adrian W. Bowman and Adelchi Azzalini – Oxford: Clarendon Press, 1997.

Roger Koenker, *Quantile Regression*, Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

Ulteriore materiale didattico sarà indicato durante il corso. Gli studenti non frequentanti sono invitati a contattare il docente prima dell'inizio del corso.

Analisi matematica I

Calculus I

Settore scientifico disciplinare: MAT/05

Crediti: 9

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il principale obiettivo di questo insegnamento è quello di fornire una preparazione rigorosa sul calcolo differenziale ed integrale in una variabile.

2. Programma riassuntivo

- Linguaggio comune e linguaggio matematico, lo studio di un testo di matematica
- Calcolo differenziale in una variabile
- Calcolo integrale in una variabile
- Serie numeriche e serie di Taylor

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Linguaggio comune e linguaggio matematico. Proposizioni e proprietà, variabili logiche. Il linguaggio degli insiemi. Implicazioni, dimostrazioni e controesempi. Negazioni e dimostrazioni indirette. Sostituzione di una variabile in una formula. Uso degli indici: som-

matorie, operazioni insiemistiche

- Lo studio di un libro di Matematica. Definizioni astratte ed esempi. Studio di una dimostrazione: verifica dei passaggi, considerazione di opportuni esempi, applicazione a situazioni analoghe
- Numeri reali. Proprietà metriche ed aritmetiche. Potenze con esponente reale
- Equazioni e disequazioni. Estremo superiore ed estremo inferiore. Limiti di successioni. Successioni monotone. Forme di indecisione. Il numero e . Algebra dei limiti. Serie numeriche. La serie geometrica
- Limiti di funzioni e continuità. Definizioni e principali proprietà. Funzioni composte e loro limiti
- Derivate. Studio del comportamento locale e globale di una funzione. Il teorema del valor medio. Derivate successive. Convessità. Sviluppi di Taylor. Serie di Taylor. La serie esponenziale
- Integrale di Riemann. Definizione e principali proprietà. Teorema fondamentale del Calcolo Integrale. Tecniche di integrazione .
- Integrale di Riemann generalizzato. Criteri di convergenza. La funzione Gamma. Funzioni integrali e loro grafici. Serie numeriche e integrali generalizzati

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

M. Bramanti, C. Pagani, S. Salsa, *Analisi Matematica I*, Zanichelli.

M. Bramanti, G. Travaglini, *Matematica. Questione di Metodo*, Zanichelli.

M. Bramanti, *Precalculus, Progetto Leonardo*, Esculapio.

M. Bramanti, *Esercizi di Calcolo Infinitesimale e Algebra Lineare, Seconda Edizione, Progetto Leonardo*, Esculapio.

M. Boella, *Analisi matematica e algebra lineare, vol.1*, Pearson.

Analisi Matematica II

Calculus II

Settore scientifico disciplinare: MAT/05

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Lo scopo di questo insegnamento è quello di fornire una preparazione rigorosa sul calcolo differenziale ed integrale in più variabili.

2. Programma riassuntivo

- Serie di Fourier
- Calcolo differenziale in più variabili
- Massimi e minimi liberi
- Massimi e minimi vincolati
- Funzioni convesse
- Integrazione in più variabili

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento degli esami di Algebra Lineare e Analisi matematica I.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Serie di Fourier e coefficienti di Fourier. Legge di Benford
- Calcolo differenziale in più variabili. Derivate parziali, differenziale, gradien-

te e piano tangente.

- Massimi e minimi liberi. Derivate successive, polinomi di Taylor, matrice Hessiana. Retta di regressione.
- Massimi e minimi vincolati. Il teorema delle funzioni implicite. Metodo dei moltiplicatori di Lagrange.
- Problemi di massimo e minimo per funzioni convesse.
- Integrazione in più variabili. Coordinate cilindriche e polari. Derivazione sotto il segno di integrale. Integrali generalizzati in più variabili.

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

M. Bramanti, C. Pagani, S. Salsa, *Analisi Matematica 2*, Zanichelli.

M. Bramanti, *Esercizi di Calcolo Infinitesimale e Algebra Lineare*, Seconda Edizione, Progetto Leonardo, Esculapio.

M. Boella, *Analisi Matematica 2*, Pearson.

Analisi statistica multivariata

Multivariate Statistical Analysis

Crediti: 12

Modulo Analisi Esplorativa
Modulo Modelli Statistici

SECS-S/01 - Crediti: 6
SECS-S/01 - Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso ha come scopo quello di fornire metodi statistici per lo studio di due o più fenomeni osservabili congiuntamente sulle unità statistiche di una popolazione. Il corso è suddiviso in due moduli. Il primo (modelli statistici) tratta la specificazione, la stima e la verifica di modelli interpretativi dei dati.

Il secondo (analisi esplorativa) presenta i metodi che si propongono per un'esplorazione dei dati al fine di pervenire ad una loro "riduzione" che ne evidenzia e preservi le caratteristiche principali.

2. Programma riassuntivo

- Variabili multidimensionali
- Stima e verifica di ipotesi su un vettore di parametri
- Regressione lineare semplice
- Regressione lineare multipla
- Regressione logistica
- Matrice dei dati, prime sintesi e rappresentazione dei dati
- Cluster Analysis
- Analisi delle componenti principali
- Analisi fattoriale

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento degli esami di Algebra lineare, Analisi Matematica I, Calco-

lo delle probabilità, Statistica I.

Si consiglia inoltre la conoscenza degli argomenti trattati nel corso di Statistica II.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali (9 CFU) e laboratorio (3 CFU).

5. Modalità dell'esame

Prova unica.

L'esame consiste in una prova scritta ed una orale riguardante argomenti teorici ed esercizi numerici; analisi di dati reali mediante l'uso dei pacchetti statistici.

6. Programma dettagliato

Modulo Modelli statistici

Docente: Gianna Monti
gianna.monti@unimib.it

- Variabili casuali multidimensionali
- Variabile casuale normale multivariata
- Stima di un vettore di parametri
- Verifica di ipotesi su un vettore di parametri, test di rapporto delle verosimiglianze
- Modello di regressione lineare semplice: specificazione, stima dei parametri, verifiche di ipotesi, diagnostica del modello

- Modello di regressione lineare multiplo: specificazione, stima dei parametri, verifiche di ipotesi e selezione del modello
- Modello di regressione logistica: specificazione, stima dei parametri e verifiche di ipotesi e selezione del modello

b. Modulo Analisi esplorativa

Docente: Riccardo Borgoni
riccardo.borgoni@unimib.it

- Introduzione all'analisi statistica multivariata
- Matrice dei dati e prime sintesi
- Rappresentazione dei dati, spazio degli individui, spazio delle variabili, distanze fra individui e distanze fra variabili
- Cluster Analysis: principali procedure di raggruppamento, valutazione della qualità del raggruppamento, applicazioni a caratteri quantitativi e qualitativi
 - Componenti principali: estrazione approccio fattoriale, estrazione delle componenti principali, regole di arresto, valutazione delle componenti principali, variabilità riprodotta; applicazioni
- Analisi Fattoriale: modello fattoriale, studio della struttura di varianza e covarianza, rotazione dei fattori, punteggi fattoriali; applicazioni

Editore, Milano, 2007.

Testi di utile consultazione

W.R. Dillon, M. Goldstein, *Multivariate Analysis*, J. Wiley, New York, 1984.

B.S. Everitt, G. Dunn, *Applied multivariate data analysis*, Arnold, 2001.

D. Piccolo, *Statistica (Parti III e IV)*, Il Mulino, Bologna, 2000.

Ulteriori riferimenti bibliografici dettagliati ed ulteriore materiale didattico verranno indicati dal docente all'inizio del corso.

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

R.A. Johnson, D.W. Wichern, *Applied multivariate statistical analysis*, Pearson International Edition, 2002.

S. Sadocchi, *Manuale di analisi statistica multivariata*, Franco Angeli Libri, Milano, 1993.

S. Zani, A. Cerioli, *Analisi dei dati e data mining per le decisioni aziendali*, Giuffrè

Basi di dati

Introduction to Databases

Settore scientifico disciplinare: INF/01

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di introdurre alcuni strumenti informatici avanzati per il trattamento delle informazioni.

Un primo obiettivo consiste nella presentazione del modello relazionale per la rappresentazione di dati. Successivamente verrà introdotto il linguaggio di programmazione SQL e mostrato come tale linguaggio permetta di operare sui dati.

L'ultimo obiettivo è l'introduzione alla progettazione logica delle basi di dati, con particolare riferimento al modello Entità-Relazione.

2. Programma riassuntivo

- Tecniche e concetti della progettazione concettuale
- Modello relazionale
- SQL come linguaggio per la definizione di dati
- SQL come linguaggio di interrogazione dati
- Il modello Entità- Relazione

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali ed esercitazioni

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta ed in una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Fondamenti di basi di dati
- Nozioni di progettazione concettuale: suddivisione logica fra schemi e istanze, criteri di rappresentazione; obiettivi della progettazione
- Tecniche di progettazione: strategie top-down, bottom-up
- Modello relazionale: algebra relazionale; chiavi e vincoli di integrità; prima e terza forma normale e loro proprietà
- SQL: concetti fondamentali dei linguaggi di programmazione; definizione di schemi e tabelle
- Come gestire i dati in formato tabellare in SQL
- Collegare informazioni memorizzate in tabelle diverse. Estrazione di informazioni in tabelle. Viste
- Modello Entità-Relazione: introduzione alla progettazione di basi di dati; introduzione al modello E-R; costrutti fondamentali e avanzati di E-R
- Tecniche di documentazione; analisi di schemi E-R; ristrutturazione di schemi
- Da E-R a modello relazionale; relazioni uno a uno; relazioni uno a molti, molti a uno, molti a molti

- Cenni di Data Warehouse
- Cenni di basi di dati attive (trigger)

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

Atzeni, Ceri, Paraboschi, Torlone, Basi di dati, Modelli e linguaggi di interrogazione", McGraw-Hill.

Calcolo delle probabilità

Probability

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/01

Crediti: 9

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di fornire un'introduzione ai concetti fondamentali del Calcolo delle probabilità e agli strumenti necessari per affrontare problemi decisionali in condizioni di incertezza.

2. Programma riassuntivo

- Eventi e misure di probabilità
- Indipendenza di eventi e probabilità condizionata
- Variabili casuali unidimensionali discrete e continue
- Introduzione alle variabili casuali multidimensionali
- Teoremi limite

3. Propedeuticità

Nessuna.

Si consiglia la conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Analisi matematica I e Statistica I.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

L'attività formativa prevede lezioni ed esercitazioni.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta e, in caso di esito positivo, in una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Concezioni della probabilità (classica, frequentista e soggettivista)
- Eventi e misure di probabilità (sigma-algebre; assiomi di Kolmogorov)
- Indipendenza di eventi, probabilità condizionata e teorema di Bayes
- Variabili casuali unidimensionali
- Distribuzione di una variabile casuale e relativi parametri (momenti e quantili)
- Particolari variabili casuali discrete (uniforme, bernoulliana, binomiale, geometrica, poissoniana e ipergeometrica)
- Particolari variabili casuali continue (rettangolare, esponenziale negativa, gamma, chi-quadrato e normale)
- Variabili casuali multidimensionali (multinomiale e normale bivariata)
- Indipendenza di variabili casuali e proprietà riproduttiva
- Disuguaglianze di Cauchy-Schwarz, Markov e Chebyshev
- Convergenza in distribuzione e in probabilità
- Legge dei grandi numeri e teorema centrale del limite.

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

G. Landenna, D. Marasini, P. Ferrari, Probabilità e variabili casuali, il Mulino, 1997.

Testi di utile consultazione

G. Dall'Aglio, Calcolo delle probabilità, Zanichelli, 2003.

S. Ross, Calcolo delle probabilità, Apogeo, 2004.

Eserciziari

Esercizi svolti saranno disponibili sul sito del corso.

S. Migliorati, Temi d'esame svolti di calcolo delle probabilità e di statistica matematica, CUESP, 1999.

F. Mecatti, Complementi ed esercizi di probabilità, Datanova, 1998.

Data Mining

Data Mining

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/01

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso intende fornire un'introduzione alle principali tecniche statistiche di Data Mining attraverso le più moderne tecniche e strategie per l'analisi di grandi moli di dati, illustrando le problematiche connesse.

2. Programma riassuntivo

- Introduzione alla Business Intelligence
- Modelli ed algoritmi di Data Mining
- Casi reali di Data Mining

3. Propedeuticità

Si consiglia la conoscenza degli argomenti trattati nel corso di Analisi Statistica Multivariata.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali e laboratorio.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova orale e nello svolgimento di una tesina.

6. Programma dettagliato

- Il Data Mining, robustezza, overfitting e problematiche di validazione dei risultati
- Regole associative
- Modelli statistici per la classificazione supervisionata (modello lineare e diagnostiche di influenza, analisi discrimi-

nante parametrica e canonica, modello logistico polinomico e ordinale)

- Algoritmi per la classificazione supervisionata (Naive Bayes, Nearest Neighbour, Alberi decisionali e Classificativi)

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

P. Giudici, Data Mining, McGraw-Hill, 2001.

Altro materiale sarà fornito dal docente.

Demografia avanzata

Advanced Demography

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/04

Crediti: 9

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di fornire gli strumenti per l'analisi demografica e sociale. Verranno presentati indicatori e tecniche di analisi adatti per studiare i fenomeni di natura demografica e le dinamiche ad essi connessi attraverso anche l'analisi di popolazioni storiche e contemporanee.

2. Programma riassuntivo

a. Modulo – A – Demografia II 6 cfu: relazioni tra struttura e flussi; dinamiche e cicli di popolazione relazioni con il contesto; confronto di popolazioni; I e II transizione demografica; costruzione di indicatori trasversali e longitudinali; fecondi, formazione unioni il caso europeo; mortalità – tavole abbreviate; metodo sintetico previsioni demografiche.

b. Modulo – B – Statistica sociale (strumenti per l'indagine) 3 cfu: questa parte del corso ha lo scopo di fornire gli strumenti di base per la conduzione delle indagini sul campo, con particolare riferimento alle questioni attinenti l'architettura del questionario e la costruzione di scale.

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento dell'esame di Demografia I.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

Esame scritto ed orale.

6. Programma dettagliato

a. Modulo – A – Demografia II

- Modelli di crescita – tasso continuo
- Curve di isocrescita e spazio strategico di crescita
- Esempi di relazione tra sistema demografico e contesto
- Relazioni tra struttura e dinamica
- Standardizzazione indiretta
- I e II transizione demografica (indicatori di misura)
- Fecondità: tasso lordo e netto di riproduzione, probabilità di accrescimento;
- Formazione unioni: il caso europeo.
- Scioglimento delle unioni: gli indicatori
- Mortalità: tavole di mortalità abbreviate, supermortalità maschile; mortalità infantile.
- Previsioni: metodo sintetico.

b. Modulo – B – Statistica sociale (strumenti per l'indagine)

- Ricerche campionarie e implementazione del disegno complessivo
- Gli ingredienti: gli attori; risorse e vincoli; fattori di contesto
- Misure e modalità di raccolta dei dati
- Qualità dei dati
- Aspetti psicologici e fraseggio

- Domande e categorie di risposte: errori o effetti risposta
- Intervistatore e possibili sorgenti di errori.

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

. Modulo – A – Demografia II

1) G. C. Blangiardo, Elementi di Demografia, Il Mulino, Bologna 1997.

2) G.A. Micheli, Demografie, McGraw-Hill. 2011

Modulo – B – Statistica sociale (strumenti per l'indagine)

Vanda Zammuner (1998), Tecniche dell'intervista e del questionario, il Mulino, Bologna

Ulteriore materiale verrà indicato dal docente all'inizio del corso

Demografia

Demography

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/04

Crediti: 9

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di fornire gli strumenti di base per studiare le trasformazioni quantitative e strutturali di una popolazione ed approfondire i fattori che ne determinano l'evoluzione.

Particolare attenzione viene dedicata alla presentazione dei metodi di analisi dei fenomeni demografici e alle tecniche di previsione, sia degli individui che delle famiglie.

2. Programma riassuntivo

- Introduzione: oggetto della demografia. Le fonti demografiche
- Dimensione, struttura e dinamica di una popolazione
- I fenomeni di movimento: caratteristiche e misurazione. Confronto
- L'analisi dei fenomeni demografici: strumenti, tassi e probabilità
- Mortalità, nuzialità, fecondità e mobilità territoriale
- Le previsioni demografiche. Tendenze e problematiche del nostro tempo

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta e, in caso di esito positivo, in un colloquio.

6. Programma dettagliato

- Introduzione: che cosa è la demografia. Le fonti demografiche, nazionali e internazionali
- Dimensione e struttura di una popolazione. Misure dell'incremento. Principali caratteristiche strutturali e fenomeni connessi: invecchiamento demografico, carico sociale, ecc.
- Componenti che determinano l'evoluzione di una popolazione. I fenomeni di movimento della popolazione: ruolo, importanza, problemi di misurazione e di confronto. Tassi generici e specifici. Confronto fra tassi
- L'analisi dei fenomeni demografici: strumenti e concetti di base, tassi e probabilità. La mortalità (mortalità infantile e generale, tavole di mortalità), la nuzialità (formazione e dissoluzione familiare, tipologie di famiglia), la fecondità (intensità e caratteristiche, tendenze e confronti), migrazioni interne e internazionali (misura e caratteri delle migrazioni, la presenza straniera in Italia)
- Previsioni della popolazione, metodo sintetico e analitico (sesso ed età). La scelta delle ipotesi di base
- Tendenze demografiche in Italia e nel

mondo. Valutazione e problematiche

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

G. C. Blangiardo, Elementi di Demografia, Il Mulino, Bologna 1997 (ristampa 2006).

L. Terzera, Esercizi svolti di demografia. CUESP, Milano, 1998.

Testi di utile consultazione

E' consigliata la seguente lettura:

AA.VV., Il Cambiamento demografico. Rapporto proposta sul futuro dell'Italia, Laterza, Bari, 2011

Demografia sociale (Mobilità e migrazioni)

Social Demography (Mobility and Migration)

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/04

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di descrivere il fenomeno della mobilità territoriale, le sue cause e caratteristiche. Verranno individuati gli strumenti adatti per valutare l'intensità dei flussi migratori ed introdotta la metodologia per quantificare la componente irregolare. Il tema verrà approfondito tramite lo studio del caso italiano. In particolare, saranno messe in luce le principali caratteristiche strutturali e qualitative dell'immigrazione da paesi a forte pressione demografica.

2. Programma riassuntivo

- Storia delle migrazioni
- Tipologie/Teorie
- Fonti ufficiali
- Tecniche di campionamento utilizzabili per la popolazione straniera
- Stima della numerosità
- Stima saldo migratorio
- Il caso italiano

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento dell'esame di Demografia I.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Introduzione al tema e definizioni di mobilità e migrazione
- Migrazioni nelle società moderne
- Le migrazioni internazionali e interne dell'Italia
- Classificazioni e tipologie
- Teorie sulle migrazioni
- Fonti ufficiali
- Campionamento cattura-ricattura
- Campionamento snowball
- Tecnica di campionamento delle unità abitative
- Tecnica di campionamento dei centri di aggregazione
- Campionamento a risposte casualizzate
- Metodi di stima dell'ammontare degli stranieri irregolari
- Consistenza, evoluzione e caratteristiche dell'immigrazione straniera in Italia
- La legislazione italiana in tema di migrazioni
- Metodi di stima del saldo migratorio

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

M. Livi Bacci, *In cammino*, Il Mulino 2010

E. Pugliese, L'Italia tra migrazioni internazionali e migrazioni interne, Il Mulino, 2006.

M. Ambrosini, Sociologia delle migrazioni, Il Mulino, 2005 (Cap. 1, 2, 3, 4, 5.4, 6, 7, 8, 9.1, 9.2).

Ulteriore materiale verrà fornito dal docente.

Demografia sociale (Paesi in via di sviluppo)

Social Demography, Developing Countries

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/04

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

L'obiettivo del corso consiste nell'approfondimento delle conoscenze delle dinamiche demografiche nei paesi a sviluppo economico avanzato e in via di sviluppo.

2. Programma riassuntivo

Le problematiche demografiche sono illustrate comparando le condizioni demografiche dei paesi a sviluppo economico avanzato e quelle dei paesi poveri. Tale chiave di lettura consente di mettere pienamente in luce le similitudini e le diversità nei processi demografici, storici e contemporanei, che caratterizzano le aree del mondo.

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento dell' esame di Demografia I.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta e in una orale.

6. Programma dettagliato

- La transizione demografica

- La transizione epidemiologica e di fecondità
- La domanda e l'offerta di figli
- La regolazione della fecondità
- La contraccezione e il bisogno non soddisfatto di contraccezione
- Gli obiettivi del Millennio

L'attività formativa prevede un costante richiamo agli aspetti applicativi dei temi trattati attraverso l'uso di dati e materiali disponibili a livello nazionale e internazionale. Tale obiettivo verrà perseguito con il ricorso ad esercitazioni di gruppo.

7. Materiale didattico

A cura del docente e lista di articoli.

Epidemiologia

Epidemiology

Settore scientifico disciplinare: MED/01

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di fornire le basi concettuali e gli strumenti per la pianificazione e l'interpretazione statistica di uno studio epidemiologico. Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di impostare correttamente il piano di uno studio epidemiologico orientandosi tra diversi disegni osservazionali e di fornire un contributo statistico alla stesura di un rapporto di ricerca. Per alcuni argomenti sono previste esercitazioni pratiche condotte in ambiente SAS.

2. Programma riassuntivo

- Introduzione all'epidemiologia
- Metodi di osservazione in epidemiologia
- Quantità stimabili dagli studi analitici
- Validità e precisione delle stime
- Introduzione alla Meta-analisi
- Introduzione alla farmacoepidemiologia

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento degli esami di Statistica I e Statistica medica.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste nella presentazione di un elaborato o di un seminario, concordato con il docente, e in una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Introduzione all'epidemiologia
 - Che cos'è l'epidemiologia: significato etimologico
 - Scopi e metodi
 - Concetto di causa in epidemiologia: associazione statistica vs. associazione causale
 - Associazione statistica e modelli deterministici o modelli stocastici;
 - Disegni sperimentali, quasi sperimentali e osservazionali
- Metodi di osservazione in epidemiologia
 - Associazioni basate su caratteristiche di gruppo: studi ecologici; l'errore ecologico; studi di correlazione geografica; studi di correlazione temporale
 - Associazioni basate su caratteristiche individuali: studi analitici; studi di coorte (razionale; base dello studio; periodo di follow-up e tempi di induzione-latenza; studi di coorte propriamente detti e storici); studi caso-controllo (razionale; base dello studio; scelta dei casi e dei controlli); studi ambidirezionali (caso-coorte e innestati nella coorte)
- Quantità stimabili dagli studi analitici
 - Misure di frequenza, misure di associazione, misure di impatto potenziale

- Validità e precisione delle stime
 - Distorsione da selezione, da informazione (misclassificazione differenziale e non differenziale) e da confondimento; definizioni e controllo nelle fasi di pianificazione dello studio e di analisi dei dati;
 - metodi esatti e approssimati per la stima intervallare delle misure epidemiologiche
- Introduzione alla meta-analisi
 - Concetti fondamentali della meta-analisi di studi osservazionali
 - Publication bias
 - Quantificazione dell'eterogeneità
- Introduzione alla farmacoepidemiologia
 - Dalla farmacovigilanza alla farmacoepidemiologia
 - Principali disegni di farmacoepidemiologia

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

A. Zambon. Lucidi dell'anno accademico in corso. Materiale scaricabile dalla pagina personale del docente.

Per alcune parti del corso verrà fornito ulteriore materiale ad integrazione dei lucidi.

Gestione dei dati

Data Management

Crediti: 12

Modulo Basi di dati
Modulo Laboratorio statistico informatico

INF/01 - Crediti: 6
INF/01 - Crediti: 6

1. Obiettivi della attività formativa

Gli obiettivi sono di fornire una introduzione ai principali strumenti per l'elaborazione dei dati ai fini del trattamento delle informazioni. In particolare gli strumenti trattati saranno SAS e SQL.

2. Programma riassuntivo

- Introduzione al trattamento dati con SAS
- Inferire informazioni dai dati
- Descrizione dei dati
- Rappresentare dati
- Riepilogare dati
- Tecniche e concetti della progettazione concettuale
- Modello relazionale
- SQL come linguaggio per la definizione di dati
- SQL come linguaggio di interrogazione dati
- Il modello Entità-Relazione

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta ed in una prova orale.

6. Programma dettagliato

a. Modulo Basi di dati

Per il programma vedi pag. 25.

b. Modulo Laboratorio statistico informatico

Per il programma vedi pag. 47.

Inferenza per gli studi sperimentali

Inference for Experimental Designs

Settore scientifico: SECS-S/01

Crediti: 9

1. Obiettivi della attività formativa

Il corso si propone di fornire le basi concettuali e gli strumenti per la pianificazione, l'analisi e l'interpretazione statistica di un esperimento; di fornire i concetti di base della verifica di ipotesi in assenza di informazioni sulle leggi di distribuzione di partenza.

2. Programma riassuntivo

- Test per la verifica di ipotesi su un parametro di locazione, su due parametri di locazione e di scala, sull'associazione e sull'indipendenza stocastica
- Principi generali dei disegni sperimentali
- I principali disegni sperimentali
- Analisi della varianza (ANOVA)
- Il piano fattoriale 2^K
- Disegni fattoriali frazionari

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento degli esami di Analisi Matematica I, Calcolo delle probabilità, Statistica I. Sono essenziali alcune nozioni di Statistica II (Teoria).

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta e in una orale.

6. Programma dettagliato

a. Parte I: Metodi statistici non parametrici

Docente: Donata Marasini
donata.marasini@unimib.it

- Il concetto di test non parametrico
- Il test binomiale.
- Il test dei segni per uno o due campioni dipendenti
- Il test di MC Nemar.
- La variabile casuale rango
- Il test di Wilcoxon e la versione di Mann-Whitney
- Il test Chi-Quadrato per l'indipendenza statistica, l'omogeneità e l'adattamento
- Il test di Spearman

b. Modulo Piano degli esperimenti

Docente: Paola Chiodini
paola.chiodini@unimib.it

- Principi generali del piano degli esperimenti: replicazione, randomizzazione, uso dei blocchi
- Disegno completamente randomizzato (un solo fattore); ANOVA ad una via; metodi di comparazione multipla

- Disegni fattoriali (due o più fattori); ANOVA a due o più vie.
- Disegno a blocchi randomizzati
- Disegno a quadrato latino e greco-latino
- Disegni complessi
- Disegni fattoriali frazionari

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

Landenna G., Marasini D., Ferrari P., La verifica di ipotesi statistiche, Il Mulino, Bologna, 1998.

Box G.E.P., Hunter W.G., Stuart Hunter J., Statistics for Experimenters, John Wiley & Sons, New York 1978.

Cochran W.G., Cox M.G., Experimental Designs, II ed. Wiley, New York, 1992

Montgomery, D.C., Progettazione e analisi degli esperimenti, McGraw-Hill, Milano, 2005.

A. Camussi, F. Moller, E. Ottaviano, M. Sari Gorla, Metodi Statistici per la Sperimentazione Biologica, Zanichelli Bologna 2006.

Informatica

Introduction to Computer Science

Settore scientifico disciplinare: ING-INF/05

Crediti: 9

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di introdurre gli studenti alla logica che sta alla base della teoria dell'informazione, di analizzare attraverso esempi, la struttura degli insiemi di informazioni, di illustrare l'architettura di un elaboratore e l'evoluzione subita da quest'ultima nel corso del tempo.

Il corso si propone inoltre di analizzare le attività connesse con la gestione del ciclo di vita del software e, in particolare, di approfondire la fase di specifica dei requisiti).

Al termine del corso gli studenti dovranno essere in grado di analizzare i problemi relativi all'elaborazione delle informazioni e di produrre i documenti di specifica capaci di descrivere in modo semiformale i requisiti che le soluzioni dovranno soddisfare.

Gli studenti dovranno anche saper applicare i concetti di base dell'elaborazione a problemi concreti di calcolo mediante l'uso degli strumenti di base dell'informatica.

2. Programma riassuntivo

- Trattamento dell'informazione dal punto di vista informatico e statistico
- La gestione, la codifica dell'informazione e gli strumenti di elaborazione
- Hardware e Software
- Specifica dei requisiti, UML
- Sistemi Operativi, reti, architetture
- Ciclo di vita del software, analisi e spe-

cifica dei requisiti

- Sistemi Operativi, reti, architetture
- Sicurezza, Informatica e World Wide Web
- Data Base Management Systems =
- Interrogazione di basi di dati

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

Sono previsti anche seminari monotematici ed esercitazioni.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta e in una orale (teoria ed esercizi).

6. Programma dettagliato

- L'informazione
 - Dal dato all'informazione
 - Elaborazione dell'informazione
 - Relazione tra informazione e supporto
 - La codifica dell'informazione
 - Rappresentazione binaria e booleana dell'informazione
 - L'informazione digitale
- Gli strumenti per gestire l'informazione

- Gli strumenti per gestire l'informazione
 - Hardware
 - Software
 - Ciclo di vita del software
 - Organizzazione funzionale di un'applicazione informatica
 - UML
 - Specifica dei requisiti
 - Sistemi Operativi
 - Reti di calcolatori e architetture di sistemi informatici distribuiti
 - Sicurezza dei sistemi informatici ed informativi
 - Evoluzioni delle architetture e sistemi Web
- Basi di dati
 - Cenni ai database management systems
 - SQL

7. Materiale didattico

Sarà comunicato dal docente a lezione.
Consultare la pagina personale del docente.

Laboratorio di informatica

Programming Language Laboratory

Crediti: 3

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso intende fornire le basi della programmazione software al fine di far acquisire allo studente le conoscenze e le competenze necessarie per poter utilizzare strumenti di elaborazione automatica delle informazioni.

Durante il corso saranno illustrate le nozioni basilari di programmazione strutturata. Gli argomenti proposti saranno contestualizzati attraverso esempi espressi in un linguaggio di programmazione.

2. Programma riassuntivo

- Strumenti per la programmazione
- Programmazione strutturata

3. Propedeuticità

Nessuna.

Si consiglia di aver superato l'esame di Informatica.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali e attività di laboratorio.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta ed in una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Introduzione al ciclo di vita del software
- Introduzione al ciclo di vita del software

- Compilatore, interprete, debugger
- Variabili, assegnamenti
- Condizioni
- Cicli
- Strutture dati complesse
- Procedure e funzioni

7. Materiale didattico

Sarà illustrato dal docente a lezione.

Si consiglia di consultare la pagina personale del docente.

Metodi di simulazione

Simulation Methods

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/01

Crediti: 3

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di introdurre lo studente alle tecniche di analisi dei dati che prevedono un uso intensivo del calcolatore. In particolare, lo scopo del corso è quello di fornire la comprensione e la conoscenza delle tecniche e dei mezzi disponibili offerti dal computer per l'inferenza statistica.

Classici problemi inferenziali e sviluppi di nuovi aspetti statistici sono risolti mediante il ricorso alle simulazioni.

2. Programma riassuntivo

- Introduzione alla statistica computazionale
- Introduzione alla programmazione dell'ambiente statistico R
- Generazione di numeri pseudo-casuali e di realizzazioni da variabili casuali
- Introduzione al metodo Monte Carlo
- Metodo di ricampionamento Bootstrap

3. Propedeuticità

Questa attività deve essere preceduta dal superamento dei seguenti esami: Analisi Matematica I, Calcolo delle Probabilità, Statistica I. Gli studenti devono conoscere i problemi inferenziali classici ed i principali aspetti di programmazione.

4. Tipologia didattica

L'attività formativa prevede lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche, implementate e

tenute in laboratorio integrate da esempi ed esercitazioni pratiche, implementate e svolte al calcolatore nell'ambiente statistico R.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova pratica in laboratorio in cui occorre svolgere degli esercizi di simulazione, utilizzando l'ambiente statistico R, e rispondere a delle domande teoriche.

6. Programma dettagliato

- Introduzione alla statistica computazionale: scopo e metodi
- Introduzione alla programmazione nell'ambiente statistico R
- Richiami sulla generazione di numeri pseudo-casuali e sulla generazione di realizzazioni da particolari variabili casuali discrete e continue
- Introduzione al metodo Monte Carlo
- Introduzione ai metodi di ricampionamento Jackknife e Bootstrap
- Utilizzo del Bootstrap per valutare uno stimatore: stima della varianza, intervalli di confidenza Bootstrap

7. Materiale didattico

Il materiale del corso: dispense sulla parte teorica e computazionale, esercizi e script, sarà reso disponibile sul sito del docente nella sezione dedicata alla didattica.

Modelli lineari generalizzati in epidemiologia e medicina

Generalized Linear Models in Epidemiology and Medicine

Settore scientifico disciplinare: MED/01

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

L'obiettivo del corso è quello di introdurre i modelli Lineari Generalizzati.

2. Programma riassuntivo

- Review dei principi di base di probabilità e inferenza
- Il modello di regressione lineare
- Il modello lineare generalizzato
- Il modello di regressione logistica
- Il modello di regressione logistica ordinale
- Il modello di regressione di Poisson
- Introduzione ai dati longitudinali

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento degli esami di Statistica II e Statistica medica.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta e in una orale.

6. Programma dettagliato

- Review dei concetti base di probabilità e inferenza statistica
 - Variabili aleatorie: discrete, continue

- La distribuzione normale, binomiale Poisson
- Metodi di stima: momenti, minimi quadrati, massima verosimiglianza
- Intervalli di confidenza e test di ipotesi
- Introduzione all'uso di Stata
- Il modello di regressione lineare
 - Formulazione del modello
 - Interpretazione dei parametri: effetti principali e interazione
 - Stima, intervallo di confidenza, test d'ipotesi del coefficiente di regressione
 - Studio dell'adattamento del modello
 - Analisi della varianza (Anova)
 - Diagnostica
- Il Modello lineare generale
 - Famiglia esponenziale
 - Stima di massima verosimiglianza: newton-rapson, fisher scoring
 - Definizione di devianza
 - Il test del rapporto della massima verosimiglianza
 - Il test chi-quadrato
 - Analisi dei residui
- Il modello di regressione logistica
 - Dati bernoulliani e binomiali
 - Formulazione del modello: funzione logit
 - Interpretazione dei parametri: effetti principali e interazioni

di ipotesi del coefficiente di regressione

- Studio dell'adattamento del Modello: devianza e chi-quadrato
- Diagnostica
- Il modello di regressione Logistica Ordinale
 - Formulazione del modello delle odds proporzionali
 - Interpretazione dei parametri: effetti principali e interazione
- Il modello di regressione di Poisson
 - Definizione di tasso d'incidenza
 - Studi di coorte e calcolo degli anni persona
 - Definizione della funzione di link logaritmica
 - Interpretazione dei parametri
 - Studio dell'adattamento del modello di Poisson
- Estensione del modello di regressione lineare ai dati di sopravvivenza

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

Dobson, A.J., An introduction to generalized linear models, 3rd Edition. Chapman & Hall/CRC.B.

Slides fornite dal docente.

Popolazione, territorio e società I

Population, Territory and Society I

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

L'obiettivo del corso è completare la formazione teorica e pratica sulle tecniche di analisi dei fenomeni demografici con particolare attenzione alle specificità e ai problemi introdotti dalle variabili spaziali.

2. Programma riassuntivo

- Strumenti e tecniche per la classificazione del territorio e per l'analisi spaziale dei fenomeni demografici
- Introduzione all'autocorrelazione spaziale
- Rassegna storica dei principali studi demografico - territoriali relativi al territorio italiano
- Introduzione all'uso degli strumenti GIS

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento dall'esame di Demografia e Statistica Sociale.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Strumenti per l'analisi spaziale in demografia: misure della distribuzione; misure della concentrazione; misure

dell'accessibilità; misure della composizione della popolazione (quozienti di localizzazione); associazione geografica; misure delle migrazioni; misure della diversità e della segregazione

- Metodi per la classificazione del territorio: factorial ecology; la cluster analysis per la definizione delle aree omogenee, il ruolo della popolazione nella pianificazione delle infrastrutture (la previsione degli spostamenti urbani, posizionamento ottimale di una nuova struttura).
- Introduzione all'autocorrelazione spaziale: indici Join Count, Moran e Geary
- Studi demografici territoriali in Italia. Approccio atomistico: la classificazione del territorio rurale - urbano; lettura dei processi insediativi (La Rosa dei venti); le aree di malessere demografico. Approccio contestuale: la definizione di area metropolitana in Italia; le aree di attrazione di Vitali; il contributo di Del Colle; distanza funzionale, matrice dei tempi medi di primo passaggio
- Introduzione all'uso dei GIS

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

Cafiero S e Busca A., Lo sviluppo metropolitano in Italia, SVIMEZ, Roma

Ebdon D., Statistics in Geography – Second Edition, Blackwell Publishing, 1985

Federici N., Lezioni di Demografia, terza edizione, Elia, Roma.

Gesano G., Misiti M., Inseediamento della popolazione e assetto del territorio, Quaderni IRP, 6/9, 1993.

Golini A., Mussino A, Savioli M, Il malessere demografico in Italia, Studi e Ricerche , Il Mulino, 2001.

Martinotti G., Metropoli, la nuova morfologia sociale della città, Il Mulino, Bologna, 1993. Natale M., Economia e popolazione, F. Angeli, Milano, 1993 (cap. V).

Plane D.A. e Rogerson P.A., The geographical analysis of population. With application to planning and business, John Wiley & Sons, New York, 1994.

Vitali O., L'evoluzione rurale urbana in Italia, Franco Angeli, Milano, 1983.

Per alcune parti del corso verrà indicato materiale aggiuntivo ad eventuale integrazione.

Weinstein J, Pillai V.K., Demography, The Science of Population, Allyn and Bacon, Needham Heights, 2001.

Siegel J S., Swanson D. A., The Methods and Material of Demography – Second Edition, Elsevier Academic Press, London, 2004.

Sociologia

Sociology

Settore scientifico disciplinare: SPS/10

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso prende in esame l'apparato logico e concettuale costruito dalla sociologia e le teorie che sono state elaborate per descrivere e spiegare le istituzioni e i processi sociali più rilevanti delle nostre società e presenta in dettaglio i temi cruciali della sociologia contemporanea, affiancando alla esposizione teorica una verifica di alcuni dei concetti illustrati attraverso dati empirici.

2. Programma riassuntivo

- Introduzione alla sociologia e origini della sociologia
- Il metodo sociologico
- Gli elementi della società
- Le disuguaglianze
- Le istituzioni

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova in cui lo studente deve dimostrare di avere afferrato i principali concetti teorici della disciplina presentati durante il corso; deve inoltre dare prova della lettura di uno dei testi monografici indicati dal docente.

6. Programma dettagliato

- Introduzione alla sociologia: qual è l'oggetto della sociologia; le origini e lo sviluppo del pensiero sociologico; prospettive sociologiche recenti
- Il metodo sociologico e presentazione di alcune ricerche classiche
- Gli elementi della società: cultura e società; struttura sociale; la socializzazione; interazione sociale e vita quotidiana; le organizzazioni; devianza e controllo sociale; comunità e vita urbana
- Le disuguaglianze: disuguaglianza, stratificazione e classi sociali; la disuguaglianza etnica; genere e disuguaglianza; età e disuguaglianza
- Le istituzioni: la famiglia; l'istruzione; la religione; economia e società; il sistema politico

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

Smelser, Neil J., *Manuale di sociologia*, Bologna, Il Mulino, (2011) (ad esclusione dei capitoli 18, 19, 20).

E' richiesta una lettura a scelta tra i seguenti testi:

Edward C. Banfield, *Le basi morali di una società arretrata*, Il Mulino.

Laura Arosio, *Sociologia del matrimonio*, Carocci.

Statistica applicata alle scienze biologiche

Applied Statistics in Biological Sciences

Settore scientifico disciplinare: MED/01

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Obiettivo del corso è fornire allo studente le basi per pianificare accuratamente un esperimento o un'osservazione in ambito biologico e medico, per scegliere adeguatamente i metodi di raccolta dei dati e di analisi statistica, e per interpretare correttamente i risultati ottenuti.

2. Programma riassuntivo

- Il ruolo dello statistico nella ricerca in ambito biologico e medico
- Errore casuale e sistematico
- I principali test applicati in ambito biostatistico
- Modelli probabilistici per variabili di risposta indipendenti e correlate.

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali ed esercitazioni al PC.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta da svolgere al PC e, in caso di esito positivo, in una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Introduzione al corso: i passi della ricerca in campo biologico e medico

- Il sistema SAS nel laboratorio di Biostatistica
- Errore casuale, test di significatività, verifica di ipotesi e dimensione del campione
- I principali test utilizzati in ambito biostatistico.
- Verifica degli assunti e utilizzo di test non parametrici
- Alcuni accenni ai Test di randomizzazione e agli studi Monte Carlo in ambito biologico
- Modello di regressione lineare e modello di regressione logistico per l'analisi di dati biologici e medici
- Meta-analisi. Teoria e applicazioni
- Fondamenti del dosaggio biologico campionario
- Errore sistematico

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

Il materiale didattico di riferimento verrà indicato dal docente.

Statistica computazionale

Computational Statistics

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/01

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

L'obiettivo principale del corso è introdurre strumenti software avanzati per effettuare operazioni complesse nell'ambito della gestione e dell'analisi dei dati.

2. Programma riassuntivo

Il corso prevede due parti:

- a. Strumenti avanzati di programmazione SAS.
- b. L'ambiente R per l'analisi dei dati.

3. Propedeuticità

Nessuna. Si consiglia la conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Analisi Statistica Multivariata e Laboratorio Statistico Informatico

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali. Le lezioni si svolgono in Laboratorio.

5. Modalità dell'esame

Prova pratica in laboratorio informatico.

6. Programma dettagliato

a. *Strumenti avanzati di programmazione SAS*

- (1) Introduzione al linguaggio SAS Macro
 - (1.1) Macro Variabili
 - (1.2) Macro Programmi
- (2) Introduzione al linguaggio SAS/IML
 - (2.1) Cos'è SAS/IML e motivazioni al suo

utilizzo (2.2) Le matrici come oggetti

- (2.3) Esempio di sessione di lavoro IML
- (2.4) Lavorare con i dataset SAS e le matrici IML
- (2.5) Programmazione condizionata: IF, THEN, ELSE
- (2.6) Programmazione iterativa: cicli DO
- (2.7) Moduli

(3) Introduzione al linguaggio SAS/SQL

- (3.1) Cos'è SAS/SQL e motivazioni al suo utilizzo
- (3.2) Gestione di un singolo dataset
- (3.3) Gestione e collegamento di più dataset
- (3.4) Confronto tra programmazione SAS/SQL e DATA step

b. L'ambiente R per l'analisi dei dati

- (1) L'ambiente R
 - (1.1) L'interfaccia grafica RStudio
 - (1.2) Manipolazione dei dati
 - (1.3) Rappresentazioni grafiche e statistiche descrittive
- Inferenza statistica
 - (2.1) Stima, verifica di ipotesi e intervalli di confidenza
 - (2.2) Introduzione ai test multipli

7. Materiale didattico

Il materiale didattico di riferimento sarà indicato dai docenti.

Statistica economica I

Economic Statistics I

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/03

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di introdurre gli studenti alle problematiche relative alla definizione statistica e alla misurazione dei fenomeni economici, con particolare riferimento alla descrizione del sistema economico italiano e al suo andamento attuale in termini di crescita e di inflazione.

2. Programma riassuntivo

- Statistiche economiche e cenni di contabilità nazionale
- I numeri indice
- Analisi classica delle serie storiche
- Disuguaglianza dei redditi e povertà

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta.

6. Programma dettagliato

- Statistiche economiche e cenni di contabilità nazionale: fonti, classificazione delle statistiche economiche e relative indagini; il sistema economico italiano, i principali aggregati e il PIL
- I numeri indice elementari e complessi

e loro proprietà: gli indici di Laspeyres e Paasche, l'indice di Fisher, gli indici a catena, gli indici dei prezzi al consumo e alla produzione dell'Istat e l'indice di produzione industriale.

- Analisi classica delle serie storiche. I metodi di smoothing: medie mobili, smoothing esponenziale semplice, metodo di Brown, metodo di Holt e Winters. Le componenti di una serie storica economica: il trend, il ciclo e il ciclo-trend, la stagionalità; metodi di scomposizione: medie mobili e regressione.
- Disuguaglianza dei redditi e povertà: concetti e definizioni; fonti statistiche su reddito e consumi: l'indagine sui consumi delle famiglie (Istat) e l'indagine sui bilanci delle famiglie (Banca d'Italia); descrizione analitica della distribuzione dei redditi e misure della povertà

7. Materiale didattico

Dispense a cura del docente e materiale ISTAT.

Statistica I

Statistics I

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/01

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di introdurre gli studenti alla statistica ed alle sue metodologie e di fornire le basi teoriche necessarie per tutti i successivi insegnamenti di statistica sia metodologica che applicata. Sono introdotti i principali strumenti della statistica descrittiva univariata e bivariata.

2. Programma riassuntivo

Popolazioni, Fenomeni e Scale di modalità; Distribuzioni di frequenza univariate; Indici di posizione e Medie; Variabilità e sua misura; Distribuzioni di frequenza bivariate, Connessione e Dipendenza; Correlazione.

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali ed esercitazioni.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Popolazioni e unità statistiche
- Rilevazione e scale di modalità
- Distribuzioni di frequenza univariate
- Rappresentazioni grafiche

- Funzione di ripartizione empirica e indici di posizione: moda, mediana, quantili
- Medie potenziate e loro proprietà
- Centri e medie secondo Chisini
- Variabilità e mutabilità
- Confronti di variabilità, variabilità e mutabilità normalizzata
- Rilevazione congiunta di due caratteri: tabelle a doppia entrata, distribuzioni di frequenza congiunta e marginali
- Distribuzioni condizionate, medie e varianze marginali e condizionate
- Scomposizione della varianza
- Indipendenza, connessione e sua misura
- Dipendenza e misura della dipendenza in media
- Covarianza
- Correlazione e sua misura
- Relazioni fra indici

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

G. Leti, L. Cerbara, Elementi di statistica descrittiva, Il Mulino, Bologna 2009.

L. Santamaria, Statistica descrittiva – Applicazioni economiche e aziendali, Vita e Pensiero, Milano 2006.

Zanella, Elementi di statistica descrittiva, CUSL, Milano 2000.

M. Zenga, Lezioni di statistica descrittiva, G. Giappichelli, Torino 2007.

Statistica II

Statistics II

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/01

Crediti: 15

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso può considerarsi diviso in tre parti. Nella prima si propone di fornire i concetti di base e gli strumenti indispensabili dell'inferenza statistica, sia sotto il profilo della stima, sia sotto quello della verifica di ipotesi impiegando come procedura di campionamento quella casuale semplice con reinserimento. Nella seconda parte vengono proposti i più noti piani di campionamento probabilistici con riguardo alle popolazioni finite, intese secondo l'approccio classico. Nella terza si introducono gli strumenti informatici per l'applicazione dei concetti di calcolo delle probabilità e delle metodologie inferenziali.

2. Programma riassuntivo

- Il concetto di inferenza
- La stima puntuale
- Metodi di stima
- La stima intervallare
- I test di significatività
- Le basi della teoria di Neyman Pearson
- Cenni sui test basati sul rapporto di verosimiglianza
- Inferenza da popolazione finite e confronti con inferenza classica
- I principali piani di campionamento a probabilità costanti e variabili
- Stimatori e loro proprietà
- Il problema della dimensione campionaria

- SAS nell'ambito della statistica descrittiva, del calcolo delle probabilità e dell'inferenza statistica

3. Propedeuticità

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento degli esami di: Analisi Matematica I, Calcolo delle probabilità e Statistica I.

4. Tipologia didattica

Lezioni, esercitazioni, laboratorio.

5. Modalità dell'esame

Prove multiple.

6. Programma dettagliato

- La nozione di campione e lo spazio
 - La stima puntuale. Proprietà degli stimatori: la correttezza, la consistenza, l'efficienza assoluta e relativa. Il teorema di Fréchet-Rao-Cramér.
Criterio dell'errore quadratico medio.
- Metodi di stima. Il metodo della massima verosimiglianza; verosimiglianza; il metodo dei momenti il metodo dei momenti
- La stima intervallare. I metodi per la sua determinazione; il concetto di quantità pivotale

- I test di significatività. Il concetto di test di significatività e i principali test; il test z; il test t di Student; il test χ^2 , il test F di Snedecor
- Le basi della teoria di Neyman-Pearson. Il concetto di errore di prima e di seconda specie; il test più potente e il lemma di Neyman-Pearson; i test uniformemente più potenti
- I test basati sul rapporto di verosimiglianza.
- Inferenza da popolazione finita. Definizione di popolazione finita in contrapposto alla precedente; fasi e modalità di rilevazione di un'indagine statistica campionaria
- Piani di campionamento. Piano casuale semplice con e senza reinserimento; campionamento stratificato a probabilità costanti. Cenni sul campione sistematico. I principali piani di campionamento a probabilità variabili.
- Stimatori e loro proprietà. Stimatore della media, del totale, della proporzione. Stimatori per quoziente: separato, combinato. Gli stimatori di Hansen-Hurwitz e di Horvitz-Thompson
- Il problema della dimensione campionaria con riferimento all'errore tollerato e al costo
- Introduzione al trattamento dati con SAS
- Statistica descrittiva
- Calcolo delle probabilità
- Inferenza statistica

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

Landenna G., Marasini D., Ferrari P., Teoria della stima, Il Mulino, Bologna, 1997.

Landenna G., Marasini D., Ferrari P., La verifica di ipotesi statistiche, Il Mulino, Bologna, 1998.

Frosini B.V., Montinaro M., Nicolini G., Il campionamento da popolazioni finite, Giapichelli, 2011

Testi di utile consultazione

Newbold P., Carlson W.L., Thorne B., Statistica, Pearson Prentice Hall, 2007.

Cicchitelli G., Calcolo delle probabilità e statistica, Maggioli, 2001.

Cicchitelli G., Statistica. Principi e metodi, Addison Wesley Longman Italia, 2008.

Cicchitelli G., Herzel A., Montanari G.E., Il campionamento statistico, Il Mulino, Bologna, 1997.

Sarndal C.E., Swensson B., Wretman J., Model Assisted Survey Sampling, Springer-Verlag, New York, 1992.

Thompson S.K., Sampling, J. Wiley, New York, 1992.

Lucidi forniti dal docente.

Statistica III

Statistics III

Settore scientifico disciplinare: SECS-S/01

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di approfondire le nozioni relative ai modelli statistici acquisite nel corso di Analisi Statistica Multivariata offrendo una panoramica sui modelli non lineari. Particolare attenzione viene rivolta alle analisi di dati reali effettuate tramite il software R.

2. Programma in sintesi

- Modelli lineari generalizzati
- Regressione non parametrica

3. Propedeuticità

E' vivamente consigliata la conoscenza delle nozioni impartite nell'insegnamento di Analisi Statistica Multivariata.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali e laboratorio.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta eseguita in laboratorio e una prova orale.

6. Programma dettagliato

- Modelli lineari generalizzati
 - Fondamenti
 - Inferenza
 - Diagnostica
 - Modelli per risposta continua, Binomiale Poisson

- Fondamenti

- Regressione: kernel, spline, local polynomial

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

Hardin J.W., Hilbe J.M., Generalized Linear Models and Extensions, Stata Press, 2007

Dobson A.J., Barnett A.G., An Introduction to Generalized Linear Models, CRC Press, 2008

Azzalini A., Bowman A.W., Applied Smoothing Techniques for Data Analysis, Clarendon Press, 1997

Statistica medica

Medical Statistics

Settore scientifico disciplinare: MED/01

Crediti: 6

1. Obiettivi dell'attività formativa

Il corso si propone di fornire gli strumenti concettuali per capire le peculiarità del metodo statistico nell' Area della ricerca biomedica. Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di impostare correttamente il calcolo di una misura di frequenza di una malattia e dei suoi possibili esiti; riconoscere e interpretare la differenza tra approccio sperimentale e osservazionale; riconoscere ed interpretare i vantaggi e i limiti dei principali disegni sperimentali e osservazionali.

2. Programma riassuntivo

- Introduzione al corso
- Misure di frequenza
- La ricerca biomedica tra sperimentazione e osservazione pianificata
- Principali disegni sperimentali
- Principali disegni osservazionali

3. Propedeuticità

Nessuna.

4. Tipologia didattica

Lezioni frontali.

5. Modalità dell'esame

L'esame consiste in una prova scritta e una orale obbligatoria per tutti gli studenti.

6. Programma dettagliato

- Ruolo delle scienze statistiche nella ricerca e nella pratica clinica: il processo induttivo e quello deduttivo
- Frequenza della malattia e dei suoi possibili esiti: costruzione e significato di un indice (casi incidenti e prevalenti; coorte fissa e popolazione dinamica); tasso e rischio– differenze concettuali e relazione matematica; metodo attuariale; relazione tra prevalenza, incidenza e mortalità
- La ricerca scientifica in medicina: osservazione pianificata e sperimentazione (concetto di causa; definizione di ricerca sperimentale e osservazionale)
- La ricerca scientifica in medicina: studi clinici controllati randomizzati (le fasi preclinica e clinica della sperimentazione di un farmaco; norme di buona pratica clinica; principio guida di un esperimento; studi clinici tra ed entro pazienti; introduzione ai disegni completamente randomizzati, a blocchi randomizzati e fattoriale; misure di efficacia)
- La ricerca scientifica in medicina: studi epidemiologici osservazionali (studi ecologici e analitici; la fallace ecologica; disegno prospettico e retrospettivo, misure di insorgenza e di associazione)

7. Materiale didattico

Testi di riferimento

G. Corrao, Appunti del corso 2010 - 2011, reperibili nella pagina personale del docente, nel sito di Facoltà <http://www.statistica.unimib.it>.

Per alcune parti del corso verrà indicato materiale aggiuntivo ad integrazione degli appunti.