





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 2015-2016







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 delle Informazioni**

Anno accademico 2015 - 2016





## Elenco degli insegnamenti e dei programmi

Presentazione del corso . . . . .	2
Informazioni generali . . . . .	6
Organizzazione del corso di laurea . . . . .	10
Le opinioni degli ex studenti . . . . .	14
Elenco degli insegnamenti e dei programmi . . . . .	15
Analisi dei dati - Docente: Giorgio Vittadini . . . . .	16
Analisi Matematica I - Docente: Giancarlo Travaglini . . . . .	17
Analisi Matematica II - Docente: Giancarlo Travaglini . . . . .	18
Analisi Statistica Multivariata (Modelli Statistici) - Docente: Aldo Solari . . . . .	19
Analisi Statistica Multivariata (Analisi Esplorativa) - Docente: Riccardo Borgoni . . . . .	20
Basi di Dati - Docente: Gianluca Della Vedova . . . . .	21
Data Mining - Docente: Piergiorgio Lovaglio . . . . .	22
Demografia - Docente: Gian Carlo Blangiardo . . . . .	23
Demografia sociale paesi in via di sviluppo - Docente: Patrizia Farina . . . . .	24
Demografia Sociale (Mobilità e Migrazioni) - Docente: Laura Terzera . . . . .	25
Epidemiologia - Docente: Antonella Zambon . . . . .	26
Elementi di Biostatistica - Docente: Vincenzo Bagnardi . . . . .	27
Informatica - Docente: Mario Mezzanzanica . . . . .	28
Laboratorio di Informatica - Docente: Mirko Cesarini . . . . .	29
Modelli lineari generalizzati in Epidemiologia e Medicina - Docente: Da definire . . . . .	30
Piano degli esperimenti - Docente: Paola M. Chiodini . . . . .	31
Popolazione, Territorio e Società I - Docente: Stefania Rimoldi . . . . .	32
Statistica I - Docente: Paola M. Chiodini . . . . .	33
Statistica I - complementi - Docente: Paola M. Chiodini . . . . .	34
Statistica Spaziale e Ambientale - Docente: Riccardo Borgoni . . . . .	35
Statistica Sociale - Docente: Laura Terzera . . . . .	36
Tenciche e modelli statistici per il trattamento dei dati non strutturati - Docente: Marco Fattore . . . . .	37



2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
50	49	42	42	53	33	38	61	49	51

Table 1: Immatricolazioni per anno accademico

	Giudizi positivi (%)
2009-10	81,0
2010-11	81,8
2011-12	78,3
2012-13	81,9

Table 2: Percentuale giudizi positivi

## 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

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. E' nato nel 2005 ed ha avuto in questi anni i numeri di immatricolazioni riportati in tabella 1.

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 2 sono riportate le percentuali di giudizi positivi alla domanda: "Sono complessivamente soddisfatto di come è stato svolto questo insegnamento?"

Gli abbandoni dopo il primo anno sono riportati nella tabella 3, e sono confrontati con quelli delle lauree triennali dell'Università di Milano-Bicocca (nel seguito BICOCCA). Fonte: V. Bag-

Coorte	SGI	Bicocca
2005	10	
2006	28,6	22,1
2007	14,3	21,5
2008	26,2	22,4
2009	24,5	23,1
2010	27,3	23,9
2011	22	31
2012	25	27
2013	16	23

Table 3: Abbandoni nel primo anno di corso (%)

Coorte	SGI	Bicocca
2005	38,0	32,6
2006	38,8	35,9
2007	54,8	33,8

Table 4: Laureati in corso (%)

nardi et al., Analisi delle Carriere degli studenti - Ateneo di Milano-Bicocca.

La percentuale di laureati in corso è invece riportata in tabella 4.

#### *Statistiche 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 "Statistiche 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 è descritta in tabella 5.

Quindi circa un terzo degli laureati in SGI passa direttamente al mondo del lavoro.

#### *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 fundamentalmente 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 ri-

	Lavora	Studia	Cerca
2008	21,4	71,4	7,1
2009	26,7	63,3	6,7
2010	41,4	55,2	3,4
2011	33,3	54,1	8,3

Table 5: Situazione dei laureati in SGI, intervistati a 12 mesi dalla laurea

conoscere 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.”<sup>1</sup>

### *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.”<sup>2</sup>

### *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,

---

<sup>1</sup>Tratto dal video di presentazione del prof. Corrao. Il video è consultabile al seguente link: <http://www.youtube.com/watch?v=AMOVa8Wka78>

<sup>2</sup>Tratto dal video di presentazione del Prof. Blangiardo. Il video è consultabile al seguente link: <http://www.youtube.com/watch?v=EN8K9fA8Dkc>

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".<sup>3</sup>

### *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. 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.

---

<sup>3</sup>Tratto da "La Statistica" del prof. Marco Martini per l'articolo completo vedi: [http://sgi.dismeq.unimib.it/sezione Orientamento](http://sgi.dismeq.unimib.it/sezione/Orientamento)

## *Informazioni generali*

### *Come raggiungere la sede del corso*

La sede del corso è situata nell'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).

### *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.

#### *Docenti di riferimento per attività di orientamento*

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 2015-2016, il Corso di Laurea 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)  
Yasar Universitesi (Turchia)  
Gazi Universitesi (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, 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 introduttive 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

Dott.ssa Fulvia Pennoni

Tel. +39 02.6448.5856 e-mail: fulvia.pennoni@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) 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

#### *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](http://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. E' 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.

#### *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.

#### *Docenti di riferimento per ricostruzioni carriere:*

Prof. Piergiorgio Lovaglio  
Tel. +39 02 6448.3217 — e-mail: [piergiorgio.lovaglio@unimib.it](mailto:piergiorgio.lovaglio@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](mailto:orientamento@unimib.it)
- informazioni sul tirocinio formativo attivo: [tfa@unimib.it](mailto:tfa@unimib.it)
- informazioni sugli stage: [stage@unimib.it](mailto:stage@unimib.it)
- informazioni sul job placement: [vulcano@unimib.it](mailto:vulcano@unimib.it)
- informazioni su esami e prove di accertamento di lingua straniera: [segreteria.lingue@unimib.it](mailto:segreteria.lingue@unimib.it)
- informazioni su esami e prove di accertamento di informatica: [informatica.ateneo@unimib.it](mailto:informatica.ateneo@unimib.it)

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



Settore	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
<b>Totale</b>		<b>60</b>

Table 6: Insegnamenti e CFU anno I

Settore	Insegnamenti	CFU
SECS-S/01	Analisi dei dati	6
MAT/05	Analisi matematica II	6
SECS-S/01	Analisi statistica multivariate	15
SECS-S/01	Statistica I – Complementi	6
SECS-S/01	Statistica II	12
INF/01	Basi di dati	6
SECS-S/04	Statistica Sociale	9
<b>Totale</b>		<b>60</b>

Table 7: Insegnamenti e CFU anno II

### *Organizzazione del corso di laurea*

Elenco delle attività secondo il regolamento del Corso di Laurea in Statistica e Gestione delle Informazioni anno 2015-2016 sono elencate nelle tabelle 6 (I anno), 7 (II anno) e 8 (III anno).

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

Settore	Insegnamenti	CFU
ING-INF/05	Sistemi informativi	9
SECS-S/01	Data mining e statistica computazionale	15
	Attività affini o integrative*	18
	Attività formative a scelta	12
	Prova finale	6
<b>Totale</b>		<b>60</b>

Table 8: Insegnamenti e CFU anno III

dei docenti<sup>4</sup>.

#### *Attività affini o integrative*

Gli studenti possono acquisire tali crediti scegliendo gli insegnamenti tra quelli proposti. Tali insegnamenti sono riconducibili a tre aree tematiche. Almeno due insegnamenti devono appartenere alla stessa area.

Area Statistica . Settore SECS-S/01:

- Piano degli esperimenti (6 CFU)
- Data science e Modelli statistici per il trattamento dei dati non strutturati (6 CFU)
- Statistica spaziale ed ambientali (6 CFU)

- **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 12 CFU previsti per tali attività con una delle seguenti modalità:

- Con 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 lo svolgimento dello stage/tirocinio 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/tirocini formativi*

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.

Per dare luogo all'attribuzione dei CFU previsti per tale attività, gli stage devono avere la durata minima di tre mesi. 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 Statistica e Gestione delle Informazioni, 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 Statistica e Gestione delle Informazioni. Per gli aspetti organizzativi si consiglia di rivolgersi

---

<sup>4</sup>Vedi [http://www.miur.it/0002Univer/0021Offert/0092Settor/index\\_c\\_f2.htm](http://www.miur.it/0002Univer/0021Offert/0092Settor/index_c_f2.htm)

all'Ufficio stage del Corso di Laurea in SGI. Di seguito sono i nomi degli enti, aziende o società coinvolti negli stage durante gli ultimi anni.

Elenco:

*Ist. di ricerche farmacologiche Mario Negri, Menarini 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 regionale 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](http://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.regonesi@unimib.it](mailto:mariaelena.regonesi@unimib.it)

Prof. Stefanie Karin Vogler

Tel. +39 02.6448. 3196 — e-mail: [stefanie.vogler@unimib.it](mailto: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 possibili due alternative, ciascuna delle quali comporta l'acquisizione di 6 CFU. La scelta tra le due dipende dalla presenza o meno dello stage nel piano di studio.

E' prevista la discussione di un elaborato, realizzato sotto la guida di un docente del Corso di laurea in Statistica e Gestione delle Informazioni, o di un altro docente di materie statistiche dell'ateneo.

Per gli studenti che abbiano effettuato uno stage è possibile, in alternativa, la discussione di una relazione scritta concernente l'esperienza di stage, predisposta con l'assistenza di un docente del Corso di laurea in Statistica e Gestione delle Informazioni, o di un altro docente di materie statistiche dell'ateneo.

In ogni caso la discussione ha luogo in seduta pubblica, di fronte ad una Commissione composta da professori e ricercatori del Corso di laurea in Statistica e Gestione delle Informazioni, o da

altri docenti di materie statistiche dell'ateneo, 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. L'eventuale attribuzione della lode, in aggiunta al punteggio massimo di 110 punti, è subordinata alla valutazione unanime della Commissione. 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."

## Le opinioni degli ex studenti

*Alice Corbella*

Sono Alice e ho iniziato nel 2009 il mio percorso univertario e statistico iscrivendomi al corso di laurea triennale in Statistica e Gestione delle Informazioni. Fin dai primi mesi di studio delle basi teoriche e pratiche della statistica ho apprezzato delle prime (la matematica, il calcolo delle probabilità,...) la formalità che richiedevano: questo rendeva tutto molto più chiaro e ordinato; invece affrontando l'informatica e i primi accenni di trattamento dei dati ho iniziato ad accorgermi della potenza della statistica: la quantificazione di un fenomeno permette di leggere la realtà e trarne indicazioni utili per supportare decisione. Non nego che questo inizio è stato anche molto difficile perchè ha coinciso con l'inizio dello studio universitario, tutto diverso da quello liceale, che richiedeva (fortunatamente) continuo confronto con compagni di corso e professori per poter imparare veramente e di più. Proseguendo (specialmente durante il terzo anno) è stato per me interessante scoprire quanti metodi diversi esistano per approcciare lo stesso problema, e scoprire che serve il mio personale occhio critico per decidere quale tecnica usare. Un'altra parte che mi ha appassionato dell'applicazione dei modelli è quella che ri riguarda l'interpretazione dei risultati perchè è richiesta sia l'interazione con chi conosce meglio di me l'ambito in cui vengono applicate le tecniche (siano medici o direttori d'azienda o ...) che la mia capacità di leggere i numeri. In questi aspetti, alla fine del percorso, mi sono accorta di aver raggiunto una certa autonomia; questa è stata messa alla prova durante lo stage e il lavoro di tesi che ne è uscito: muoversi, col supporto del relatore, in una analisi tutta mia è stato un bel punto di verifica per tutto quello che avevo imparato fino a quel momento. Durante tutto questo percorso le cose che ho gustato di più sono state il veder emergere la mia capacità di mettermi in discussione (non solo nel confronto con docenti e compagni ma soprattutto rispetto ai dati con cui avevo a che fare) e l'opportunità di incontrare professori da cui imparare questo mestiere.

*Andrea Riganti*

Ciao mi chiamo Andrea e ho frequentato il corso di Statistica e Gestione delle Informazioni qualche anno fa, ora sono a metà di un percorso di dottorato. La cosa che ho apprezzato di più del mio studio della statistica, e che vedo ancora essere determinante per il mio lavoro di ricerca, è stato l'imparare a ragionare su un problema reale, non semplicemente prendendo i dati e buttandoli dentro ad un programma che facesse i conti al posto mio, ma provando a pensare criticamente come avrei potuto comportarmi e che relazioni avrei potuto indagare. Infatti penso che la caratteristica del corso di laurea che più mi ha affascinato è stato l'insegnamento da parte di molti docenti di un modo per affrontare le domande di ricerca in maniera, appunto, critica. La grande possibilità che ho avuto è stata quella di trovare molti insegnanti che non si accontentavano di darmi le formule e insegnarmi come applicarle, ma che volevano far emergere la creatività di ciascuno nell'impostare un certo problema, valorizzando le idee e il modo che ciascuno per tentativi voleva provare a indagare una certa relazione. Sicuramente un grande aiuto è stata la possibilità, visto il grande numero di docenti se paragonato all'esiguo numero di studenti, di poter approfondire e consolidare il rapporto tra docente e studenti, facendo sì che le domande mie e dei miei compagni potessero essere prese in considerazione a lezione, si potesse in alcuni casi approfondire un determinato argomento e si potesse essere effettivamente seguiti.

## Elenco degli insegnamenti e dei programmi

### *Indicazioni generali*

Dall'anno accademico 2008-2009 è entrata in vigore la Riforma universitaria, la cosiddetta 270<sup>5</sup>. 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 2015 - 2016
- del secondo anno di SGI, come da Regolamenti 2014 - 2015
- del terzo anno di SGI, come da Regolamenti 2013 - 2014.

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.

---

<sup>5</sup>Per maggiori informazioni consultare il sito: [www.miur.it](http://www.miur.it)

## Analisi dei dati

### *Data analysis*

Docente: Giorgio Vittadini      CFU: 6

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 2 - IV ciclo

Settore: SECS-P/01

#### **Obiettivi dell'attività formativa**

Il corso affronta il tema delle principali tecniche di analisi dei dati sia a partire da dati quantitativi che qualitativi: loro rappresentazione grafica, loro riduzione in spazi di dimensioni inferiori, e nel caso di dati qualitativi loro quantificazione. A lezioni frontali si alterneranno lezioni in laboratorio in modo da permettere di imparare l'utilizzo di pacchetti statistici e poter quindi applicare le tecniche apprese.

#### **Contenuti**

Analisi della correlazione canonica

Analisi discriminante

Analisi delle corrispondenze

Multidimensional scaling

Metodi Alsos: quantificazione e regressione a partire da dati qualitativi

#### **Prerequisiti**

Questa attività formativa deve essere preceduta dal superamento dell'esame di analisi statistica multivariata.

#### **Materiale didattico**

Dispense e lucidi del docente

S. MIGNANI-A. MONTANARI, Appunti di Analisi statistica multivariata, Esculapio, Bologna.

S. ZANI-A. CERIOLI, Analisi dei dati e data mining per le decisioni aziendali, Giuffrè, Milano.

D.F. MORRISON, Multivariate statistical methods, McGraw-Hill, New York

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: no

Esame in Laboratorio: si

Relazione individuale: no

---

Docente: Giorgio Vittadini

email: giorgio.vittadini@unimib.it

## Analisi Matematica I

### *Calculus I*

Docente: Giancarlo Travaglini      CFU: 9

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 1 - I e II ciclo

Settore: MAT/05

#### **Obiettivi dell'attività formativa**

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

#### **Contenuti**

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

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. Limiti di successioni. Successioni monotone. Forme di indecisione. Il numero  $e$ . Serie numeriche. La serie geometrica.

Limiti di funzioni e proprietà delle funzioni continue. Funzioni composte e loro limiti.

Derivate. Studio del comportamento locale e globale di una funzione. Il teorema del valor medio.

Derivate successive. Convessità. Sviluppi e serie di Taylor. La serie esponenziale.

Integrale di Riemann. Teorema fondamentale del Calcolo Integrale. Tecniche di integrazione.

Integrale di Riemann generalizzato: criteri di convergenza. La funzione Gamma. Funzioni integrali e loro grafici. Funzioni di ripartizione. Serie numeriche e integrali generalizzati.

#### **Prerequisiti**

Nessuna propedeuticità.

#### **Materiale didattico**

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

M. Bramanti, G. Travaglini, *Matematica. Questioni 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.

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: no

---

Docente: Giancarlo Travaglini

email: giancarlo.travaglini@unimib.it



## Analisi Matematica II

### *Calculus II*

Docente: Giancarlo Travaglini      CFU: 6

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 2 - I ciclo

Settore: MAT/05

#### **Obiettivi dell'attività formativa**

Lo scopo di questo insegnamento è fornire una preparazione rigorosa sulle serie di Fourier e sul calcolo differenziale ed integrale in  $d$  variabili.

#### **Contenuti**

Serie di Fourier. Legge di Benford.

Calcolo differenziale in più variabili. Derivate parziali, differenziabilità, gradiente e piano tangente.

Massimi e minimi liberi. Derivate successive, polinomi di Taylor, matrice Hessiana. Retta di regressione.

Massimi e minimi vincolati. Funzioni definite implicitamente. Metodo dei moltiplicatori di Lagrange.

Funzioni convesse.

Integrazione in  $R^d$ . Cambi di variabili. Integrali generalizzati. Integrazione di funzioni radiali.

#### **Prerequisiti**

Analisi Matematica I, Algebra Lineare

#### **Materiale didattico**

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.

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: no

---

Docente: Giancarlo Travaglini

email: giancarlo.travaglini@unimib.it

## **Analisi Statistica Multivariata (Modelli Statistici)**

*Multivariate Statistical Analysis*

**Docente: Aldo Solari      CFU: 6**

### **Informazioni generali**

Anno di corso: 2 - III ciclo

Settore: SECS-S/01

### **Obiettivi dell'attività formativa**

Acquisizione dei metodi statistici per l'analisi tramite modelli di regressione, con particolare riferimento ai modelli lineari.

### **Contenuti**

Variabili casuali multidimensionali. La variabile casuale Normale multivariata.

Stima dei parametri: metodo dei minimi quadrati e teorema di Gauss Markov.

Inferenza basata sulla verosimiglianza: stima puntuale, intervalli di confidenza e verifica di ipotesi lineari sui coefficienti di regressione. Previsione.

Analisi critica e costruzione del modello: metodi diagnostici (analisi dei residui, individuazione di valori anomali e punti leva), tecniche per la selezione delle variabili.

Introduzione al modello di regressione logistica.

### **Prerequisiti**

Algebra lineare, Analisi Matematica I, Calcolo delle probabilità, Statistica I. Si consiglia inoltre la conoscenza degli argomenti trattati nel corso di Statistica II.

### **Materiale didattico**

A. Azzalini, Inferenza Statistica: una Presentazione basata sul Concetto di Verosimiglianza. Milano: Springer-Italia, 2001. (2a edizione)

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.

### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: facoltativo

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: facoltativo

Relazione individuale: no

---

Docente: Aldo Solari

email: aldo.solari@unimib.it.,

## Analisi Statistica Multivariata (Analisi Esplorativa)

### *Multivariate Statistical Analysis*

Docente: Riccardo Borgoni      CFU: 6

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 2 - III ciclo

Settore: SECS-S/01

#### **Obiettivi dell'attività formativa**

Il modulo di analisi esplorativa presenta metodi per l'esplorazione dei dati multivariati al fine di identificare strutture che consentano di ridurre la complessità del problema considerato preservando l'informazione originariamente presente nelle rilevazioni

#### **Contenuti**

Introduzione all'analisi statistica multivariata

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 delle componenti principali, identificazione delle componenti rilevanti, valutazione e interpretazione delle componenti principali, applicazioni

Analisi Fattoriale: modello fattoriale, la struttura di varianza e covarianza del modello fattoriale, stima del modello fattoriale, rotazione dei fattori, punteggi fattoriali; applicazioni

#### **Prerequisiti**

Algebra lineare, Analisi Matematica I, Calcolo delle probabilità, Statistica I

#### **Materiale didattico**

S. Zani, A. Cerioli. *Analisi dei dati e data mining per le decisioni aziendali*, Giuffrè Editore, Milano, 2007

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

Everitt BS, Hothorn T. *An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R*, Springer, Berlin, 2011

Barabesi L., Fattorini L. *Introduzione all'algebra delle matrici*, Giuffrè Editore, 2010

Hardle W, Simar L, *Applied Multivariate Statistical Analysis 3rd edition*, Springer, Berlin, 2012

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: facoltativo

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: no

---

Docente: Riccardo Borgoni

email: [riccardo.borgoni@unimib.it](mailto:riccardo.borgoni@unimib.it);

## Basi di Dati

### *Introduction to Databases*

Docente: Gianluca Della Vedova      CFU: 6

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 2 - IV ciclo

Settore: INF/01

#### **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, introducendo la progettazione concettuale e logica delle basi di dati, con particolare riferimento al modello Entità-Relazione. Inoltre verrà introdotto il sistema SAS per la gestione e l'analisi di dati."

#### **Contenuti**

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 Entità-Relazione: introduzione alla progettazione di basi di dati; introduzione al modello E-R; costrutti fondamentali e avanzati di E-R

Modello relazionale: chiavi e vincoli di integrità; cenni di forme normali

Da E-R a modello relazionale; relazioni uno a uno; relazioni uno a molti, molti a uno, molti a molti

Introduzione al sistema SAS

Data step e Proc step

Lettura di dati grezzi

Gestione di dataset SAS

Proc Means e Proc Freq

#### **Prerequisiti**

Nessuno

#### **Materiale didattico**

The Little SAS Book, SAS Institute

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

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: si

Relazione individuale: no

---

Docente: Gianluca Della Vedova

email: gianluca.dellavedova@unimib.it

## Data Mining

### *Data Mining*

Docente: Piergiorgio Lovaglio      CFU: 9

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 3 - I e II ciclo

Settore: SECS-S/01

#### **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, (classificazione) illustrando le problematiche connesse.

#### **Contenuti**

Il Data Mining, robustezza, overfitting e problematiche di validazione e classificazione Modelli statistici per la classificazione supervisionata (modello lineare, analisi discriminante parametrica, modello logistico polinomico e ordinale)

Algoritmi per la classificazione supervisionata (Naive Bayes, Nearest Neighbour, Alberi decisionali e Classificativi), metodi ensemble (bagging e random forest)

Regole associative e reti neurali (cenni)

#### **Prerequisiti**

Nessuna. E' richiesta la conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Analisi Statistica Multivariata (modelli) statistica computazionale e Statistica II

#### **Materiale didattico**

G. James, D. Witten, T. Hastie and R. Tibshirani : An Introduction to statistical learning <http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/> Cap 2-4-5- 6(sezione 6.4)-8

Tan, Steinbach Kumar, Introduction to Data Mining (2005) Pearson Higher Ed USA. Chapter 4 e slide sul sito <http://www-users.cs.umn.edu/~kumar/dmbook/index.php>

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: no

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: si

---

Docente: Piergiorgio Lovaglio

email: [piergiorgio.lovaglio@unimib.it](mailto:piergiorgio.lovaglio@unimib.it)

## Demografia

### *Demography*

Docente: Gian Carlo Blangiardo      CFU: 9

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 1 - III ciclo

Settore: SECS-S/04

#### **Obiettivi dell'attività formativa**

Il corso si propone di fornire gli strumenti di base per studiare le trasformazioni quantitative e strutturali di una popolazione e 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. Ci si propone altresì di acquisire una professionalità nell'affrontare iniziative di documentazione, analisi e divulgazione dei temi riguardanti la popolazione e le sue dinamiche.

#### **Contenuti**

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: valutazioni e aspetti problematici

#### **Prerequisiti**

Nessuno

#### **Materiale didattico**

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

Aa.Vv., Il Cambiamento demografico. Rapporto proposta sul futuro dell'Italia, Laterza, Bari, 2011

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: no

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: no

---

Docente: Gian Carlo Blangiardo  
email: giancarlo.blangiardo@unimib.it

**Demografia sociale paesi in via di sviluppo**  
*Social Demography, Developing Countries*  
**Docente: Patrizia Farina      CFU: 6**

**Informazioni generali**

Anno di corso: 2 - III ciclo

Settore: SECS-S/04

**Obiettivi dell'attività formativa**

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

**Contenuti**

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

**Prerequisiti**

Demografia

**Materiale didattico**

Per i frequentanti: materiale didattico fornito dal docente

per i non frequentanti: M. Livi Bacci, "Storia minima della popolazione del mondo", Il Mulino, Bologna ultima edizione S. Salvini, A. Angeli "Popolazione e sviluppo nelle regioni del mondo", Il Mulino, Bologna 2007 Farina P. "Le demografie degli altri" in (a cura di) G. Micheli Demografie Mac Graw-Hill 2010

**Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: si

---

Docente: Patrizia Farina  
email: patrizia.farina@unimib.it

**Demografia Sociale (Mobilità e Migrazioni)**  
*Social Demography (Mobility and Migration)*  
Docente: Laura Terzera      CFU: 6

**Informazioni generali**

Anno di corso: 3 - II ciclo

Settore: SECS-S/04

**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.

**Contenuti**

definizioni di mobilità e migrazione

Migrazioni nelle società moderne

Emigrazione internazionale e interna: il caso italiano

Cicli fasi e tipologie

Teorie sulle migrazioni

Fonti

Campionamento cattura-ricattura,

Campionamento snowball, Tecnica di campionamento delle unità abitative

Tecnica di campionamento dei centri di aggregazione

Campionamento a risposte casualizzate

**Prerequisiti**

Demografia

**Materiale didattico**

C. Bonifazi, L'Italia delle migrazioni, Il Mulino, 2013

Metodi di stima dell'ammontare degli stranieri irregolari

M. Ambrosini, Sociologia delle migrazioni, Il Mulino, 2005

Materiale messo a disposizione durante le lezioni

**Modalità d'esame**

Esame Scritto: no

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: facoltativo

---

Docente: Laura Terzera  
email: [laura.terzera@unimib.it](mailto:laura.terzera@unimib.it)



## Epidemiologia

### *Epidemiology*

Docente: Antonella Zambon      CFU: 6

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 3 - II ciclo

Settore: MED/01

#### **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.

#### **Contenuti**

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 caso-controllo 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

#### **Prerequisiti**

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

#### **Materiale didattico**

A. Zambon. Lucidi dell'anno accademico in corso. Materiale scaricabile dalla piattaforma didattica online. Per alcune parti del corso verrà fornito ulteriore materiale ad integrazione dei lucidi.

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: no

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: si

---

Docente: Antonella Zambon  
email: [antonella.zambon@unimib.it](mailto:antonella.zambon@unimib.it)

**Elementi di Biostatistica**

*Principles of Biostatistics*

**Docente: Vincenzo Bagnardi**

**CFU: 6**

**Informazioni generali**

Anno di corso: 3 - I ciclo

Settore: MED/01

**Obiettivi dell'attività formativa**

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

**Contenuti**

Introduzione ed elementi di inferenza

Metodi per l'analisi di risposte continue

Metodi per l'analisi di risposte binarie

Introduzione all'analisi della sopravvivenza

**Prerequisiti**

Nessuno

**Materiale didattico**

Martin Bland - Statistica Medica - Apogeo

**Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: facoltativo

Esame in Laboratorio: si

Relazione individuale: facoltativo

---

Docente: Vincenzo Bagnardi

email: [vincenzo.bagnardi@unimib.it](mailto:vincenzo.bagnardi@unimib.it)

## Informatica

### *Introduction to Computer Science*

Docente: Mario Mezzanzanica      CFU: 9

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 1 - II ciclo

Settore: ING-INF/05

#### **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. contestualizzati attraverso esempi espressi in un linguaggio di programmazione. Il programma potrà subire delle modifiche durante l'erogazione del corso. Il docente comunicherà sul sito web del corso eventuali modifiche.

#### **Contenuti**

L'elaborazione dell'informazione

Hardware

Software

Ciclo di vita del software

Sistemi operativi

Reti

Architetture e sistemi WEB

Cenni ai Data Base Management Systems, interrogazioni in SQL (solo SGI)

#### **Prerequisiti**

Nessuno

#### **Materiale didattico**

Saranno indicati dal docente a lezione

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: no

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: no

---

Docente: Mario Mezzanzanica

email: [mario.mezzanzanica@unimib.it](mailto:mario.mezzanzanica@unimib.it)

**Informazioni generali**

Anno di corso: 1 - III ciclo

Settore: ING-INF/05

**Obiettivi dell'attività formativa**

Il corso fornisce 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.

**Contenuti**

Strumenti per la programmazione

Programmazione strutturata

Cenni di programmazione ad oggetti

Maggiori informazioni sono disponibili sul sito web del corso ospitato dalla piattaforma <http://elearning.unimib.it>

**Prerequisiti**

Nessuna. Si suggerisce di aver sostenuto l'esame di Informatica del primo anno.

**Materiale didattico**

Saranno indicati dal docente a lezione

**Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: facoltativo

Relazione individuale: no

---

Docente: Mirko Cesarini  
email: [mirko.cesarini@unimib.it](mailto:mirko.cesarini@unimib.it)

**Informazioni generali**

Anno di corso: 3 - IV ciclo

Settore: MED/01

**Obiettivi dell'attività formativa**

L'obiettivo del corso è quello di introdurre i modelli Lineari Generalizzati e le loro applicazioni negli studi epidemiologici

**Contenuti**

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 all'analisi dei tempi di sopravvivenza

**Prerequisiti**

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

**Materiale didattico**

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

Materiale integrativo sarà fornito durante le lezioni e messo a disposizione tramite la pagina web del corso.

**Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: facoltativo

Relazione individuale: no

---

Docente: Da definire

email:

## Piano degli esperimenti

### *Design of experiments*

Docente: Paola M. Chiodini      CFU: 6

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 3 - III ciclo

Settore: SECS-S/01

#### **Obiettivi dell'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. Alla fine del corso lo studente deve essere in grado di impostare correttamente il piano di un esperimento orientandosi tra diversi disegni sperimentali, di effettuare l'analisi dei dati mediante il più appropriato modello nonché di interpretare dal punto di vista statistico i risultati.

#### **Contenuti**

Principi generali dei disegni sperimentali

I principali disegni sperimentali

Analisi della varianza (ANOVA)

ANOVA a due e più vie

Il piano fattoriale

Il piano fattoriale 2k

Disegni fattoriali frazionari

#### **Prerequisiti**

Analisi matematica I, Statistica I; alcune nozioni di Statistica II (Teoria)

#### **Materiale didattico**

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

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: sì

Esame Orale: facoltativo

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: no

---

Docente: Paola M. Chiodini  
email: [paola.chiodini@unimib.it](mailto:paola.chiodini@unimib.it)

**Popolazione, Territorio e Società I**  
*Population, Territory and Society I*  
**Docente: Stefania Rimoldi      CFU: 6**

**Informazioni generali**

Anno di corso: 3 - I ciclo

Settore: SECS-S/04

**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.

**Contenuti**

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

**Prerequisiti**

Demografia

**Materiale didattico**

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

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

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

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

**Modalità d'esame**

Esame Scritto: no

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: facoltativo

---

Docente: Stefania Rimoldi  
email: stefania.rimoldi@unimib.it

**Statistica I**

*Statistics I*

**Docente: Paola M. Chiodini**

**CFU: 6**

**Informazioni generali**

Anno di corso: 1 - I ciclo

Settore: SECS-S/01

**Obiettivi dell'attività formativa**

Il corso si propone di introdurre gli studenti alla statistica ed alle sue metodologie e di formare 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.

**Contenuti**

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

**Prerequisiti**

Nessuno

**Materiale didattico**

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

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

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

**Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: facoltativo

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: no

---

Docente: Paola M. Chiodini

email: [paola.chiodini@unimib.it](mailto:paola.chiodini@unimib.it)



**Statistica I - complementi**

*Statistics I - complements*

**Docente: Paola M. Chiodini**

**CFU: 6**

**Informazioni generali**

Anno di corso: 2 - I ciclo

Settore: SECS-S/01

**Obiettivi dell'attività formativa**

Il corso si propone quale naturale proseguimento del corso di Statistica I. Si intende riprendere alcuni concetti di bivariata approfondendoli dal punto di vista dello studio della modellistica che permette di definire il legame funzionale esistente fra due (o più) caratteri.

**Contenuti**

Regressione polinomiale

Metodo dei minimi quadrati

Adattamento del modello ai dati

Residui di interpolazione

Indice di miglioramento

Piano di regressione

Coefficiente di correlazione parziale

**Prerequisiti**

Questa attività formativa prevede la conoscenza dei contenuti del corso di Statistica I

**Materiale didattico**

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

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

M. Fraire, A. Rizzi, Esercizi di statistica, Carocci Editore, Urbino 2012

**Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: facoltativo

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: no

---

Docente: Paola M. Chiodini

email: [paola.chiodini@unimib.it](mailto:paola.chiodini@unimib.it)

## Statistica Spaziale e Ambientale

*Spatial and Environmental Statistics*

Docente: Riccardo Borgoni      CFU: 6

### Informazioni generali

Anno di corso: 3 - IV ciclo

Settore: SECS-S/01

### Obiettivi dell'attività formativa

Il corso vuole introdurre alcune tecniche statistiche idonee all'elaborazione e rappresentazione di dati georiferiti rilevati a fini di monitoraggio ambientale.

### Contenuti

Rappresentazione dei dati georiferiti

Stima del valore di fondo naturale di una sostanza presente nel suolo o nelle acque

Modelli additivi ed elementi di regressione non parametrica

Introduzione ad alcune librerie del software R per l'analisi dei dati spaziali

### Prerequisiti

Statistica 2 Analisi Statistica Multivariata

### Materiale didattico

Dispense e materiale distribuito durante il corso

### Modalità d'esame

Esame Scritto: no

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: si

Relazione individuale: no

---

Docente: Riccardo Borgoni

email: [riccardo.borgoni@unimib.it](mailto:riccardo.borgoni@unimib.it)

## Statistica Sociale

### *Social Statistics*

Docente: Laura Terzera      CFU: 9

#### **Informazioni generali**

Anno di corso: 2 - II e III ciclo

Settore: SECS-S/04

#### **Obiettivi dell'attività formativa**

Il corso si propone di fornire gli strumenti per l'analisi dei fenomeni sociali attraverso la presentazione delle modalità di conduzioni di indagini sul campo e costruzione di indicatori sintetici e di scale di atteggiamenti.

#### **Contenuti**

Prima parte: Indagini campionarie, implementazione del disegno complessivo .

Misure e modalità di raccolta dei dati. Struttura di un questionario. Domande e categorie di risposte.

Aspetti psicologici e fraseggio

Effetti risposta; effetti d'ordine

La tecnica delle scale: Scala di Bogardus, scalogramma di Guttman, Scala di Thurstone, scala di Likert, Differenziale semantico di Osgood, cenni altre tipologie di scale

Seconda parte: Informazioni di base sugli indicatori sociali. Gli Indici di Sviluppo Umano e misure di Gap.

Rassegna dei principali siti nazionali e internazionali.

Simulazione di un percorso di ricerca, scelta di una area tematica: fonti statistiche analisi di trend

Dai dati grezzi alla costruzione degli indicatori, verifiche della adeguatezza della batteria degli indicatori

Elementi per un' analisi della qualità dei dati e di un rapporto di ricerca

#### **Prerequisiti**

Statistica I

#### **Materiale didattico**

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

Enrica Aureli Cutillo (2002) Lezioni di statistica sociale. Fonti, strumenti e metodi.Ed. CISU

#### **Modalità d'esame**

Esame Scritto: si

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: no

---

Docente: Laura Terzera

email: [laura.terzera@unimib.it](mailto:laura.terzera@unimib.it)

**Tenciche e modelli statistici per il trattamento dei dati non strutturati**  
*Statistical tools and models for unstructured data analysis*  
**Docente: Marco Fattore      CFU: 6**

**Informazioni generali**

Anno di corso: 3 - IV ciclo

Settore: SECS-S/01

**Obiettivi dell'attività formativa**

Obiettivo del corso è introdurre gli studenti alle metodologie di data science e big data analysis, con particolare enfasi sul problema della ricostruzione e strutturazione dell'informazione, a partire da dati complessi ed eterogenei. Il corso illustrerà diversi strumenti statistici e di machine learning e, attraverso l'uso di dati reali in ambiente R, mostrerà come questi possano essere integrati e utilizzati congiuntamente per estrarre informazione. L'obiettivo formativo primario è quello di rendere gli studenti in grado di affrontare, da un punto di vista metodologico e statistico, problemi complessi di estrazione e comunicazione dell'informazione.

**Contenuti**

1. Big Data e Data Science: introduzione a una nuova disciplina
2. Esempi e casi reali di analisi di dati non strutturati
3. Metodi di Classificazione non supervisionata: cluster analysis (gerarchica, non gerarchica, agglomerativa, divisiva, fuzzy), Self-organizing map. Applicazioni con R
4. Classificazione supervisionata: Modello logistico, Alberi di Classificazione, Foreste casuali, Boosting, Super Self-organizing map. Applicazioni con R
5. Ingegnerizzazione di un processo di classificazione statistica: spazio delle feature e selezione delle variabili, calibrazione di un classificatore, sensitività e sensibilità di un classificatore, curva ROC e Lift, Tasso di errore e indici di performance. Applicazioni con R
6. Text mining e modelli di analisi dei tweet. Applicazioni con R
7. Modelli strutturali per l'analisi delle serie storiche. Applicazioni con R
8. Visualizzazione dei dati e delle informazioni

**Prerequisiti**

Non sono previste propedeuticità

**Materiale didattico**

Slide del docente e testi/articoli consigliati durante il corso

**Modalità d'esame**

Esame Scritto: no

Esame Orale: si

Esame in Laboratorio: no

Relazione individuale: si

---

Docente: Marco Fattore  
email: marco.fattore@unimib.it