UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Statistica - 1

2526-1-E3305M006-T1

Obiettivi formativi

Le discipline economiche spesso devono trattare una varietà di fenomeni con caratteristiche a volte diverse. Questo corso vuole fornire allo studente un insieme di metodi atti allo studio statistico dei fenomeni economici. Lo studente acquisirà la capacità di individuare e di applicare lo strumento statistico adeguato per la descrizione di singoli fenomeni o delle relazioni che intercorrono tra più fenomeni.

Risultati di apprendimento attesi (Descrittori di Dublino):

Conoscenza e comprensione
Gli studenti conosceranno e comprenderanno i concetti fondamentali della statistica descrittiva e delle metodologie più importanti per produrre sintesi dei dati che possano mettere in luce le caratteristiche peculiari degli stessi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Gli studenti impareranno ad applicare le metodologie introdotte nel corso a dati di natura socio/economica.

Autonomia di giudizio
Gli studenti svilupperanno buona autonomia di giudizio ed impareranno ad individuare le tecniche metodologicamente corrette al fine di rispondere a determinati quesiti partendo dall'evidenza empirica fornita dai dati.

Abilità comunicative
Gli studenti impareranno ad utilizzare il gergo tecnico statistico e ad utilizzarlo in modo proprio al fine di veicolare efficacemente le conclusioni ottenute dalle analisi dei dati effettuate.

Capacità di apprendimento
Le conoscenze solide dei concetti fondamentali/base della statistica renderanno lo studente autonomo nel proseguire il suo percorso di apprendimento in questa disciplina.

Contenuti sintetici

Il corso fornisce le principali tecniche di trattamento dei dati tipiche della statistica descrittiva univariata e multivariata.

Il concetto generale di Statistica: la Statistica come scienza, principali ambiti di applicazione della Statistica, le partizioni della Statistica.

Statistica descrittiva univariata: Formazione dei dati statistici e trattamento matematico-statistico dei dati, rapporti statistici, elaborazioni sulle frequenze di una distribuzione, medie, variabilità e mutabilià, concentrazione, caratteristiche della forma di una distribuzione di frequenza (asimmetria e curtosi), modelli analitici per distribuzioni di frequenza.

Statistica descrittiva multivariata: principali metodi di interpolazione, il metodo dei minimi quadrati, la retta a minimi quadrati e le sue proprietà, distribuzioni bivariate e parziali di frequenza, indipendenza distributiva e misure di connessione, indipendenza in media e misure, spezzata di regressione e retta di regressione, concordanza e correlazione lineare, il piano a minimi quadrati, correlazione nel caso di più variabili esplicative.

Programma esteso

Programma esteso
1. Introduzione alla statistica
2. Partizioni della statistica

- Statistica descrittiva.
- Statistica induttiva.

3. Elementi di base della statistica descrittiva

- Formazione dei dati statistici.
- Formazione e rilevazione dei casi statistici.
- Spoglio dei casi rilevati.
- Preparazione dei dati e delle tabelle statistiche.
- Trattamento statistico-matematico dei dati.
-

4. I rapporti statistici

- Definizione e impieghi.
- I rapporti statistici di: composizione, densità, derivazione, coesistenza.
- I numeri indici.

5. Statistica descrittiva univariata
a) *Le frequenze:* assolute, relative, cumulate, retrocumulate e specifiche.
b) *Rappresentazione grafica delle distribuzioni di frequenze.*
c) *Le medie:* moda, mediana e quantili (quartili, decili, centili), media bipolare, media aritmetica, media armonica, media quadratica e media geometrica. Le medie secondo il principio di invarianza di Chisini. Tasso medio di variazione e numero indice medio.
d) *La mutabilità:* concetto generale e indici che la misurano.
e) *La variabilità:* concetto generale e classificazione degli indici che la misurano.

- Indici assoluti di variabilità: intervalli di variazione, scostamenti medi da un valore medio, differenze medie.
- Indici relativi di variabilità.

f) *La concentrazione (o ineguaglianza):* concetto generale e ambiti di applicazione.

- Il diagramma di Lorenz e le sue proprietà.
- Il rapporto di concentrazione R di Gini come rapporto fra aree e in relazione alla differenza media semplice.
- Requisiti di un indice di concentrazione.
- ulteriori approcci per lo studio della concentrazione
  g) *La asimmetria*
- Concetto generale di studio della forma di una distribuzione.
- La simmetria per distribuzioni di frequenze.
- Indici che misurano il verso della asimmetria.
  h) *La curtosi:* concetto generale e indice di eccesso di curtosi del Pearson
  i) *Modelli per la rappresentazione analitica di distribuzioni di frequenza di caratteri quantitativi continui*
- Caratteristiche generali.
- La curva normale: formulazione analitica, proprietà ed impieghi.
- Criteri di normalità.
- La curva Lognormale: formulazione analitica, proprietà ed impieghi.

6. Interpolazione

- Concetto generale e impieghi.
- Interpolazione per punti noti.
- Interpolazione fra punti noti
- Scelta della funzione interpolante e del criterio di accostamento.
- Il criterio di accostamento dei minimi quadrati.
- La retta interpolante a minimi quadrati: determinazione dei parametri e proprietà.
- Analisi dei residui di interpolazione e studio della bontà di adattamento.
- interpolazione fra punti noti utilizzando interpolanti lineari a pezzi o interpolanti non lineari ma linearizzabili

7. Statistica descrittiva bivariata

- Distribuzioni di frequenze bivariate.
- La connessione
- Indipendenza distributiva e massima dipendenza.
- Le contingenze.
- Gli indici di connessione e l’interpretazione della connessione.
- La dipendenza in media
- La situazione di indipendenza in media.
- La misurazione del grado di dipendenza in media: il rapporto di correlazione di Pearson.
- Interpolazione: La spezzata di regressione. La retta di regressione e la retta interpolante a minimi quadrati nel caso di distribuzione bivariata di frequenze, con valutazione della bontà di adattamento.
- La concordanza e discordanza
- La covarianza e le sue proprietà.
- Il coefficiente di correlazione lineare di Bravais-Pearson: definizione, proprietà, impieghi ed interpretazione.
- ulteriori indici di concordanza: tau di Kendall e rho di Spearmann

8. Regressione e correlazione nel caso di tre variabili

- Il metodo dei minimi quadrati.
- Il piano a minimi quadrati.
- Determinazione dei parametri del piano a minimi quadrati
- Proprietà dei residui e del piano a minimi quadrati.
- Varianza totale, varianza residua e varianza spiegata.
- Bontà di adattamento del piano interpolante.
- Miglioramento della bontà di adattamento nel passaggio dalla retta al piano a minimi quadrati.
- Coefficienti di regressione grezzi e parziali.
- Coefficiente di correlazione multiplo.
- Coefficienti di correlazione parziale.

- Regressione nel caso di tre variabili con utilizzo di funzioni di regressione non lineari ma linearizzabili

Prerequisiti

Concetti matematici di una scuola di secondo livello quali l'utilizzo delle derivate per individuare massimi e minimi di una funzione.

Metodi didattici

Lezioni frontali sulla teoria e esercitazioni pratiche in laboratorio ed in aula con utilizzo del software excel.
In tutte le lezioni viene adottato un approccio "misto": momenti di didattica erogativa si alterneranno a momenti di didattica interattiva in proporzioni di volta in volta variabili (in relazione al tipo di argomento e al tipo di attività svolta). Tipicamente la "componente interattiva" sarà maggiore durante lo svolgimento degli esercizi in aula o in laboratorio. Dovendo quantificare, circa il 30% del corso verrà erogato in modalità interattiva.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Per partecipare all'esame è necessario essere iscritti all'appello tramite segreterie online.
La prova d'esame è scritta con orale obbligatorio.
La prova scritta è costituita da tre esercizi atti a verificare la capacità di applicare i concetti studiati per la risoluzione di problemi pratici. Lo studente dovrà svolgere degli esercizi utilizzando un foglio di calcolo elettronico (Excel) e dovrà mostrare di essere in grado di commentare dettagliatamente i risultati numerici ottenuti in relazione al contesto preso in esame dall'esercizio e, se necessario, riferendosi a risultati teorici che giustificano gli stessi. La prova scritta sarà tenuta in uno dei laboratori informatici dell'ateneo.
La prova orale è volta a valutare la conoscenza e la comprensione dei principali metodi oggetto di studio e le relazioni fra essi. In particolare, lo studente dovrà rispondere a domande aperte dimostrando di aver compreso i concetti oggetto del corso e di aver acquisito dimestichezza nel
• utilizzare consapevolmente i termini tecnici e la simbologia impiegata nelle espressioni algebriche ovvero formule;
• replicare le dimostrazioni dei risultati introdotti nel corso, illustrando i motivi dei diversi passaggi algebrici eseguiti;
• evidenziare connessioni tra concetti o metodi utilizzati in contesti diversi.

Si accede alla prova orale conseguendo una valutazione sufficiente (almeno pari a 18/30) nella prova scritta.
La prova orale è fissata solitamente qualche giorno dopo la prova scritta, in relazione al numero di iscritti, di presenti alla prova scritta, di ammessi all'orale.

Testi di riferimento

M. Zenga “Lezioni di statistica descrittiva”, Ed. Giappichelli, 2014

M. Zenga “Metodi statistici per l’Economia e l’Impresa”, Ed. Giappichelli, 1994

D. Piccolo, “Statistica per le decisioni”, Ed. Il Mulino, 2004

G. Leti “Statistica descrittiva”, Ed. Il Mulino, 1983

M. Zenga “Esercizi di statistica”, Ed. Giappichelli, 1993

M. Zenga “Richiami di matematica”, Ed. Giappichelli, 1992

Materiale messo a disposizione dal docente sulla pagina e-learning

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Lingua di insegnamento

Italiano

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ