UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Statistics

2122-1-E3301M192

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.

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, concentrazione, asimmetria, 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

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

- Le frequenze: assolute, relative, cumulate, retrocumulate e specifiche.
- Rappresentazione grafica delle distribuzioni di frequenze.
- **Le medie:** moda, mediana e quantili (quartili, decili, centili), 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.
- **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.
- **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.

· **La asimmetria**

- Concetto generale di studio della forma di una distribuzione.
- La simmetria per distribuzioni di frequenze.
- Indici che misurano il verso della asimmetria.

· **Modelli per la rappresentazione analitica di distribuzioni di frequenza di caratteri quantitativi continui**

- Caratteristiche generali.
- La curva normale: formulazione analitica, proprietà ed impieghi.
- La curva normale standard e la lettura delle tavole.
- Criteri di normalità.

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.

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.

8. Regressione e correlazione nel caso di tre variabili

· Introduzione.

· Alcuni modelli.

· Il metodo dei minimi quadrati.

· Il piano a minimi quadrati.

· Determinazione dei parametri del piano a minimi quadrati mediante l'uso delle proprietà della media aritmetica e pervenendo al sistema normale.

· 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.

Prerequisiti

Non vi sono prerequisiti, se non l'uso di concetti matematici di una scuola di secondo livello.

Metodi didattici

Metodo tradizionale: lezioni di teoria e esercitazioni pratiche

Modalità di verifica dell'apprendimento

L’esame prevede una prova scritta e una prova orale. La prova nel suo complesso comprende domande di teoria ed esercizi numerici. Le prime verificano la conoscenza e la comprensione dei principali concetti della materia. I secondi misurano la capacità dello studente di applicare tali concetti per la soluzione di problemi pratici. A conclusione della prova scritta per gli studenti sufficienti (almeno 18/30) è previsto un colloquio orale di discussione sullo scritto e su argomenti del programma. La valutazione complessiva tiene conto anche della capacità di commentare i risultati numerici ottenuti e di esprimersi con un appropriato linguaggio.

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

Periodo di erogazione dell’insegnamento

Secondo semestre

Lingua di insegnamento

Italiano