UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Statistics - 2

2021-1-E3301M192-T2

Obiettivi formativi

Le discipline economiche hanno a che fare con una varietà di fenomeni con caratteristiche spesso diverse. Questo corso intende fornire le competenze teoriche ed operative, riguardanti la misura, il rilevamento e il trattamento dei dati pertinenti l'analisi economica nei suoi vari aspetti applicativi. 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 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

Trattamento matematico-statistico dei dati

I rapporti statistici

Elaborazioni sulle frequenze di una distribuzione

Le medie

La variabilità

La concentrazione

L’asimmetria

Modelli analitici per distribuzioni di frequenza

Statistica descrittiva bivariata

Principali metodi di interpolazione

Il metodo dei minimi quadrati

La retta a minimi quadrati e le sue proprietà

Distribuzioni di frequenza bivariate

Indipendenza distributiva e misure di connessione

Indipendenza in media

La spezzata di regressione e la retta di regressione

La concordanza e la correlazione lineare

Statistica descrittiva multivariata

Regressione multipla

Correlazione multipla e parziale

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.

- Cenni alla curva log-normale e alla curva di Pareto.

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.

· La spezzata di regressione. La retta di regressione e la retta interpolante a minimi quadrati nel caso di una distribuzione bivariata di frequenze, con valutazione della bontà di adattamento.

· La concordanza.

- 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.

· Coefficiente di correlazione multiplo.

· Miglioramento della bontà di adattamento nel passaggio dalla retta al piano a minimi quadrati.

· Coefficienti di regressione grezzi e parziali.

· Coefficienti di correlazione parziali

Prerequisiti

Il corso richiede la conoscenza di strumenti di matematica comuni a tutti i diplomi di scuola media superiore.

Metodi didattici

Metodo tradizionale (8 cfu): 45,5 ore di lezioni teoriche (frontali) e 18 ore di esercitazioni pratiche (frontali).

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame prevede una prova scritta ed una prova orale.

La prova scritta comprende tre domande di teoria e tre esercizi. 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. Il colloquio orale consiste in una discussione degli argomenti svolti a lezione.

E' prevista la possibilità di dividere la prova scritta in due parti sostenendo una prima prova parziale scritta a fine aprile/inizio maggio e una seconda prova parziale scritta in concomitanza con gli appelli d'esame di giugno o luglio. Entrambe le prove parziali consistono in due domande orali e in due esercizi. Gli studenti che decidono di sostenere la prova scritta mediante le due prove parziali potranno eventualmente essere convocati ad una prova orale conclusiva.

Testi di riferimento

M. Zenga “Lezioni di statistica descrittiva”, Ed. Giappichelli, 2007

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

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

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

Periodo di erogazione dell’insegnamento

Secondo semestre

Lingua di insegnamento

Italiano