

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Statistics - 1

2223-1-E3301M192-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.

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

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.
 - In via eccezionale e su discrezione del docente, gli studenti con valutazione non gravemente insufficiente nello scritto possono essere ammessi alla prova orale.
 - 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

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Lingua di insegnamento

Italiano

Sustainable Development Goals