



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Piani Sperimentali per il Marketing

2324-2-F7702M035-F7702M106M

---

#### Obiettivi formativi

Il corso tratta i piani sperimentali, con particolare attenzione all'applicazione pratica attraverso casi studio legati al contesto aziendale. L'obiettivo è di illustrare l'uso di modelli specifici per analizzare come una variabile quantitativa dipenda da uno o più caratteri qualitativi. Parte del corso vertirà sulla stima dei parametri del modello e la loro interpretazione. L'obiettivo è che lo studente sviluppi competenze nell'applicare modelli statistici e nell'interpretare i risultati da sfruttare nel contesto operativo.

#### Contenuti sintetici

Disegni campionari, piani sperimentali ad uno o più fattori, modelli lineari.

#### Programma esteso

Richiami e ripasso di argomenti di statistica: Indicatori statistici, variabile casuale, valore atteso, varianza e relative proprietà. Principali variabili casuali: normale, t di Student, Chi-quadrato, F di Fisher. Stima puntuale della media e della varianza. Verifiche d'ipotesi per la media nel caso di campionamento da normale. Introduzione al software R con cui applicare esercizi di statistica.

Piani sperimentali completamente casualizzati ad un fattore: descrizione del disegno sperimentale e obiettivi. Specificazione del modello che interpreta la variabile dipendente quantitativa, interpretazione dei parametri e assunzioni. Test d'ipotesi da testare sui parametri del modello. Stima e verifica d'ipotesi con parametri noti e non noti. Scomposizione della devianza campionaria totale in devianza "fra" (within) e devianza "nei" (between) gruppi. Stimatore della varianza basato sulla devianza "nei" gruppi e stimatore della varianza basato sulla devianza "fra" gruppi: definizioni, valore atteso, distribuzione di probabilità. Costruzione della statistica test.

Tabella Anova. p-value. Indicatori statistici. Applicazioni.

Piani sperimentali a due fattori completamente casuale: descrizione del disegno sperimentale e obiettivi. Il modello che interpreta la variabile dipendente dipendente quantitativa, interpretazione dei parametri, ipotesi assunte e grafici utili per i parametri degli effetti principali e dei parametri di interazione. Descrizioni delle ipotesi da testare. Scomposizione della devianza campionaria totale: devianza dovuta al primo fattore, devianza dovuta al secondo fattore, devianza dovuta all'interazione fra i due fattori, devianza dovuta all'errore. Costruzione della statistica test. Tabella Anova. Applicazioni.

Modello lineare con variabili qualitative: richiami del modello lineare, delle assunzioni su cui si basa e della stima dei parametri. Specificazione del modello con una covariata quantitativa e una qualitativa a due livelli. Specificazione del modello con una covariata quantitativa e una qualitativa a più livelli. Modello lineare con interazioni tra variabili e con più covariate qualitative. Interpretazione del modello, dei test d'ipotesi sui parametri e implementazione. Applicazioni.

Estensione di quanto visto coi modelli lineari ai modelli lineari generalizzati: specificazione del modello con una covariata quantitativa e una qualitativa a due livelli. Modello lineare generalizzato con interazioni tra variabili e con più covariate qualitative. Interpretazione del modello, dei test d'ipotesi sui parametri e implementazione. Applicazioni.

Le applicazioni verranno in parte svolte col supporto del software statistico R.

## **Prerequisiti**

Conoscenza della statistica di base e della inferenza statistica.

## **Metodi didattici**

Lezioni frontali con presentazione di esempi pratici.

## **Modalità di verifica dell'apprendimento**

L'esame è in forma scritta. L'esame scritto comprende esercizi atti a verificare la capacità dello studente di applicare i concetti studiati per la soluzione di problemi pratici e di interpretare i risultati ottenuti utili per fornire indicazioni pratiche agli operatori nel contesto in esame.

## **Testi di riferimento**

Piccolo, D. *Statistica per le decisioni*. Il mulino, terza edizione, 2020.

Dean, A., Voss, D., Dragulji?, D. *Design and Analysis of Experiments* (Springer Texts in Statistics) 2nd ed. 2017.

Montgomery, D. C., *Progettazione e analisi degli esperimenti*, 2005.

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Secondo semestre

## **Lingua di insegnamento**

Italiano

## **Sustainable Development Goals**

---