UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# COURSE SYLLABUS

# Experimental Plans for Marketing

**2627-2-F7704M013-F7704M013-2**

## Obiettivi formativi

Il corso tratta i piani sperimentali, con particolare attenzione alla loro applicazione pratica attraverso casi studio legati al contesto aziendale. L'obiettivo è illustrare l'utilizzo di modelli statistici per analizzare la relazione tra una variabile quantitativa e uno o più caratteri qualitativi, approfondendo la stima dei parametri del modello e la loro interpretazione.

Al termine del corso, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze:

**Conoscenza e capacità di comprensione**
Lo studente acquisirà conoscenza dei principali piani sperimentali e dei modelli statistici utilizzati per analizzare la dipendenza di una variabile quantitativa da uno o più caratteri qualitativi, comprendendone i principi, le modalità di stima e l'interpretazione dei parametri.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**
Lo studente sarà in grado di applicare i modelli statistici trattati nel corso a problemi concreti, con particolare riferimento a casi studio in ambito aziendale, e di interpretare correttamente i risultati ottenuti.

**Autonomia di giudizio**
Lo studente sarà in grado di valutare criticamente i risultati delle analisi statistiche e di individuare le modalità più appropriate per interpretarli nel contesto operativo di riferimento.

**Abilità comunicative**
Lo studente sarà in grado di presentare e interpretare i risultati delle analisi statistiche utilizzando un linguaggio appropriato, comunicandone le principali implicazioni anche in relazione al problema applicativo considerato.

**Capacità di apprendimento**
Lo studente svilupperà la capacità di utilizzare autonomamente gli strumenti metodologici acquisiti per affrontare problemi di analisi statistica analoghi a quelli esaminati durante il corso.

## 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 dipendende 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 iterazioni 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: accenni su specificazione del modello con una covariata quantitativa e una qualitativa a due livelli. Interpretazione del modello e applicazioni.
Le applicazioni verrano 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.
Opzionale: Dean, A., Voss, D., Dragulji?, D. *Design and Analysis of Experiments* (Springer Texts in Statistics) 2nd ed. 2017.
Opzionale: Montgomery, D. C., *Progettazione e analisi degli esperimenti*, 2005.

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

## Lingua di insegnamento

Italiano

## Sustainable Development Goals