



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**DIPARTIMENTO SCIENZE AGRARIE,  
ALIMENTARI e FORESTALI**

**SAAF**  
DIPARTIMENTO  
SCIENZE  
AGRARIE  
ALIMENTARI  
FORESTALI

## **PROGRAMMA DETTAGLIATO DEL CORSO DI STATISTICA 1 PER DOTTORANDI DI RICERCA DEL DIPARTIMENTO SAAF**

**Prof. Stefano Barone (SAAF) - Prof. Marco Santos, Jönköping University (Svezia)**

### **Analisi esplorativa dei dati**

Tipologia e rappresentazioni delle rilevazioni statistiche. Distribuzione di frequenze. Istogramma. Indici di posizione: media, moda e mediana. Box-whiskers plot. Indici di variabilità. Misure di forma. Indici di asimmetria e curtosi.

### **Calcolo delle probabilità**

Concetti introduttivi, definizioni di evento e probabilità. Approccio classico, frequentista e soggettivista. Regole di calcolo. Diagramma di Venn. Spazio campione. Unione e intersezione di eventi. Incompatibilità. Partizione di uno spazio campione. Probabilità condizionata. Indipendenza stocastica. Regola e Teorema di Bayes.

### **Variabili aleatorie**

Concetti generali e modelli di variabili aleatorie discrete: Bernoulli, Binomiale, Poisson. Concetti generali e modelli di variabili aleatorie continue: Normale, Esponenziale. Distribuzioni congiunte, distribuzioni doppie: definizioni principali. Indipendenza stocastica di variabili aleatorie. Valore atteso e varianza della somma di v.a. s-indipendenti.

### **Inferenza statistica**

Definizioni di popolazione e di campione. Campione casuale. Media e varianza campionaria. Tipologie di inferenza. Distribuzione congiunta di un campione casuale. Statistiche. Media e Varianza campionarie, valore atteso e varianza. Varianza campionaria corretta. Stime e stimatori puntuali. Popolazione Gaussiana. Distribuzione della media campionaria.

Stima puntuale. Intervallo di confidenza per la media di popolazione Normale con varianza nota. Test d'ipotesi sulla media di popolazione Normale con varianza nota.



## Regressione

Modelli statistici. Errore casuale. Modello di regressione lineare. Regressione lineare semplice. Metodo dei minimi quadrati. Stimatori dei minimi quadrati e loro proprietà. Formulazioni compatte degli stimatori di  $\alpha$  e  $\beta$ . Stima della varianza dell'errore casuale. Residui. Coefficiente di determinazione. Analisi dei residui.

## Analisi di dati longitudinali (Prof. Marco Santos)

Definizioni di funzioni aleatorie, serie storiche e processi stocastici. Esempi reali. Introduzione al controllo statistico di processo. Carta di controllo della media campionaria. Carta di controllo per la dispersione (cenni). Carte di controllo per attributi: frazione di non conformi (Binomiale). numero di difetti (Poisson).

## Progettazione e analisi degli esperimenti (Prof. Marco Santos)

Concetti introduttivi, esperimenti ad un fattore, analisi della varianza ad una via. Piani fattoriali, piani fattoriali completi a due livelli, stima degli effetti principali e di interazione. cenni alla problematica del frazionamento. Sperimentazione in aula con l'elicottero di carta: presentazione del problema, redazione del piano sperimentale, preparazione dei prototipi, esperimenti in aula.

## Bibliografia

1. Barone S. Dispense delle lezioni.
2. Santos M. Dispense delle lezioni.
3. Barone, S. Lo Franco, E. (2012) Statistical and Managerial Techniques for Six Sigma Methodology, Wiley.
4. Erto P., "Probabilità e Statistica per le scienze e l'ingegneria ". McGraw-Hill.
5. Mecatti F. "Statistica di base". McGraw-Hill.

## Parte esercitativa da sviluppare separatamente (individualmente o in gruppo)

Esercizi (sviluppati anche con l'ausilio di computer e software) possono riguardare argomenti quali: raccolta dati e compilazione di un report - calcolo di probabilità mediante tabelle di contingenza - rappresentazione grafica delle distribuzioni Normale e Poisson e relativi calcoli di probabilità - calcolo dell'intervallo di confidenza e test d'ipotesi - analisi di regressione lineare con dati reali - costruzione di carte di controllo - analisi di dati sperimentali anche acquisiti in aula (esempio elicottero di carta).



**Scheduling del corso (aggiornamento del 31 marzo 2024)**

DATE E ORARI					# ore	AULA	Docente
mercoledì 10 aprile 2024	9:00- 10:00	10:00- 11:00	11:00- 12:00	12:00- 13:00	4	TBD	Stefano Barone
lunedì 15 aprile 2024	9:00- 10:00	10:00- 11:00	11:00- 12:00		3	TBD	Stefano Barone
mercoledì 17 aprile 2024	9:00- 10:00	10:00- 11:00	11:00- 12:00		3	TBD	Stefano Barone
lunedì 22 aprile 2024	9:00- 10:00	10:00- 11:00	11:00- 12:00		3	TBD	Stefano Barone
mercoledì 24 aprile 2024	9:00- 10:00	10:00- 11:00	11:00- 12:00		3	TBD	Stefano Barone
martedì 30 aprile 2024	9:00- 10:00	10:00- 11:00	11:00- 12:00	12:00- 13:00	4	TBD	<i>Marco Santos</i>
lunedì 6 maggio 2024	9:00- 10:00	10:00- 11:00	11:00- 12:00	12:00- 13:00	4	TBD	<i>Marco Santos</i>
				<b>totale ore</b>	<b>24</b>		