



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2021/2022
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2021/2022
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	MANAGEMENT ENGINEERING
<b>INSEGNAMENTO</b>	ADVANCED STATISTICAL METHODS FOR MANAGEMENT ENGINEERING
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C
<b>AMBITO</b>	20929-Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	21671
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	SECS-S/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	LOMBARDO ALBERTO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	54
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	1
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>LOMBARDO ALBERTO</b> Giovedì 12:00 14:00 Stanza docente

**DOCENTE:** Prof. ALBERTO LOMBARDO

<b>PREREQUISITI</b>	Conoscenze di base del calcolo delle probabilità, comprese le principali variabili casuali. Strumenti di base dell'inferenza statistica: stima puntuale e intervallare, test di ipotesi. Strumenti di studio della dipendenza statistica tra le variabili: Analisi della Varianza, Regressione lineare semplice e multipla, Modelli loglineari e relativi strumenti per la verifica basati sull'analisi dei residui
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Al termine del corso, lo studente avrà acquisito la conoscenza delle metodologie statistiche per analizzare dati complessi, affrontare e risolvere in maniera originale un problema di pianificazione ed analisi degli esperimenti. Sarà in grado di analizzare, programmare e valutare processi industriali ed aziendali, valutandone anche e soprattutto l'evoluzione temporale attraverso l'uso delle metodologie studiate riguardanti la Survival Analysis e lo studio delle Time Series</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Tali conoscenze permetteranno di realizzare percorsi di miglioramento della qualità, dell'affidabilità, della sicurezza e di minimizzazione di rischi connessi allo sviluppo di prodotti, servizi e processi produttivi innovativi.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Il corso fornisce agli studenti gli strumenti per analizzare ed interpretare una realtà complessa nella quale il fenomeno è non deterministico. Le metodologie presentate consentiranno allo studente di affrontare attraverso l'uso di metodi quantitativi lo studio di problemi complessi - quali programmazione degli esperimenti per il miglioramento della qualità, valutazione e monitoraggio nel tempo dell'intensità di un fenomeno aleatorio - e rendere scientifico e veloce il percorso verso l'acquisizione di nuove conoscenze riguardanti i processi aziendali-industriali. Le applicazioni presentate in aula permetteranno di costruire un approccio alla visione della qualità di carattere moderno.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Gli aspetti di comunicazione dei risultati di un'analisi statistica di rischio e sperimentale sono fondamentali. Si curerà in particolare la capacità di comunicare a tutto l'ambiente di lavoro circostante, l'importanza e la potenza dei metodi appresi.</p> <p>Capacità d'apprendimento</p> <p>Il corso prevede la formazione di gruppi di lavoro che gestiscano in modo perlopiù autonomo dei casi studio. Essendo la pianificazione degli esperimenti legata strettamente alle specifiche problematiche ed essendo una metodologia in costante evoluzione, è curata anche la capacità di apprendere metodi non trattati nel corso, così come la capacità di sapersi rapportare con esperti del campo.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	l'adeguatezza dell'apprendimento è valutata sulla base della capacità di saper individuare le corrette metodologie statistiche da usare, eseguire la progettazione degli esperimenti, la raccolta dei dati relativi e la conseguente analisi attraverso software. la valutazione dell'apprendimento avviene attraverso una prova orale. nella quale è costituita da un esame orale nel quale il docente chiederà al candidato di esporre in modo coerente e comprensibile le metodologie statistiche oggetto di studio, approfondendone gli aspetti anche formali e di sapere indicare una possibile applicazione in ambito ingegneristico. al candidato che mostra un'eccellente capacità di esposizione e di applicazione delle metodologie statistiche a situazioni ingegneristiche verrà assegnato il voto massimo pari a 30 e lode; al candidato che mostra una limitata capacità di esposizione degli argomenti verrà assegnato un voto pari a 18.
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	L'ingegnere gestionale, nello svolgere la sua attività, utilizza strumenti quantitativi, supporti decisionali e rigore metodologico tipici delle scienze di ingegneria con lo scopo di pervenire a soluzioni ottimizzanti. In questo contesto la visione ed il metodo statistico non deterministico applicati a problemi gestionali ed organizzativi consentono il raggiungimento di più alti livelli di efficienza ed efficacia delle soluzioni, contribuiscono ad una migliore comprensione dei fenomeni aziendali, facilitano la individuazione ed il controllo delle variabili decisionali più significative nei vari processi aziendali, pongono le basi per il miglioramento continuo dei risultati aziendali su parametri misurabili.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Il corso è costituito da lezioni frontali ed esercitazioni al computer integrate tra loro. Alcune ore sono anche dedicate a laboratorio sperimentale
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Materiale didattico predisposto dal docente in distribuzione nelle tipografie al mero costo di stampa, ulteriore materiale usato a lezione accessibile su cloud d'ateneo

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Elementi di analisi statistica multivariata: componenti principali, analisi fattoriale, cluster analysis

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Introduzione alla progettazione degli esperimenti Piani fattoriali completi e incompleti I blocchi nella pianificazione degli esperimenti Quadrati latini e greco-latini
5	Piani fattoriali a due livelli I blocchi nei piani fattoriali a due livelli Piani fattoriali a due livelli ridotti
5	Piani fattoriali a piu' di due livelli simmetrici e asimmetrici Studio delle superfici di risposta
5	Progettazione robusta Metodi di Taguchi Metodi alternativi
5	Analisi di sopravvivenza: Processi stocastici puntuali, Processi di minima riparazione, Processi di rinnovo o di sostituzione Inferenza su uno, due o piu' sistemi. Metodi grafici e verifica d'ipotesi. Lo stimatore di Kaplan-Meier Modelli semi-parametrici (modelli di Cox)
5	Analisi moderna delle serie temporali I modelli ARMA e ARIMA La metodologia Box-Jenkins
ORE	Esercitazioni
2	Esercitazioni e case studies con dati multivariati
2	Esercitazioni e case studies per la costruzione di piani sperimentali completi, a blocchi e ridotti
2	Esercitazioni e case studies per la costruzione di piani sperimentali a due livelli coi blocchi e ridotti
2	Esercitazioni e case studies per la costruzione di piani sperimentali a più di due livelli simmetrici e asimmetrici e sviluppo di un'analisi di superfici di risposta
2	Esercitazione and case studies su Progettazione robusta Metodi di Taguchi e Metodi alternativi
2	Esercitazioni e case studies su Analisi di sopravvivenza: Processi stocastici puntuali, Processi di minima riparazione, Processi di rinnovo o di sostituzione Inferenza su uno, due o piu' sistemi. Metodi grafici e verifica d'ipotesi. Lo stimatore di Kaplan-Meier Modelli semi-parametrici (modelli di Cox)
2	Esercitazione e case studies su Analisi moderna delle serie temporali I modelli ARMA e ARIMA e sulla metodologia Box-Jenkins