



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze Economiche, Aziendali e Statistiche
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2015/2016
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2017/2018
<b>CORSO DILAUREA</b>	STATISTICA PER L'ANALISI DEI DATI
<b>INSEGNAMENTO</b>	ANALISI DELLE SERIE SPAZIALI E TEMPORALI
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50250-Statistico, statistico applicato, demografico
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15451
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	SECS-S/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	DI SALVO FRANCESCA Ricercatore Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	94
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	56
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	06649 - STATISTICA 2
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	3
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>DI SALVO FRANCESCA</b> Mercoledì 12:00 14:00 dipartimento seas. Si richiede una mail di prenotazione

DOCENTE: Prof.ssa FRANCESCA DI SALVO

<b>PREREQUISITI</b>	
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione          Acquisizione delle problematiche e delle peculiarita' dello studio dei fenomeni nel tempo e nello spazio;          Conoscenza di base della natura dei dati temporali e dei dati georeferenziati e degli aspetti metodologici descrittivi e di modellazione          Capacita' di applicare conoscenza e comprensione          Capacita' di:          Reperire i dati e riconoscerne la natura. Formulare un adeguato modello per i dati, descrivendone le componenti. Implementare le analisi mediante l'uso di software statistico dedicato ed elaborare le informazioni.</p> <p>Autonomia di giudizio          Capacita' di tradurre in termini statistici l'evoluzione temporale e/o spaziale dei fenomeni osservati, capacita' di fornire adeguate interpretazioni dei risultati.</p> <p>Abilita' comunicative          Capacita' di redigere un rapporto statistico per descrivere i risultati ottenuti, avvalendosi anche di strumenti grafici.          Capacita' di esposizione orale degli esiti degli studi, mediante un linguaggio rigoroso ed allo stesso tempo comprensibile anche ad un pubblico non esperto.</p> <p>Capacita' d'apprendimento          Capacita' di consultare la letteratura per integrare le proprie conoscenze.          Capacita' di seguire corsi d'approfondimento, di aggiornamento e seminari specialistici di applicazione delle metodologie statistiche di analisi spaziale e/o temporale.          Capacita' di inserirsi in gruppi di lavoro in cui l'analisi della dipendenza temporale e spaziale si integra alle conoscenze - di natura economica, finanziaria, ambientale, ecc. - dei fenomeni da analizzare.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	prova scritta e orale
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>A conclusione del corso il discente sara' in grado di definire e riconoscere le caratteristiche distintive di una serie temporale ( variabile discreta o continua, ad intervalli regolari o no), di descriverne le componenti cicliche e di tendenza, di applicare strumenti adeguati ed aggiornati per modellarne l'evoluzione nel tempo ; per quanto concerne i dati georeferenziati lo studente sara' in grado di distinguere tra fenomeni diffusivi e dispersivi, di identificare la scala appropriata, a livello puntuale o areale, per la rilevazione e la rappresentazione dei dati e infine per l'analisi descrittiva della loro distribuzione nello spazio.          Lo studente e' in grado di implementare queste analisi utilizzando i comandi e i pacchetti disponibili in ambiente statistico R.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	lezioni, esercitazioni
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>E. Bee Dagum (2002), Analisi delle serie storiche. Springer          R. S. Bivand, E. J. Pebesma, and V. Gomez-Rubio (2008), Applied Spatial Data in R Springer: New York, NY.          Using R (with applications in Time Series Analysis) – G. Shaddick 2004          URL <a href="http://people.bath.ac.uk/masgs/time%20series/TimeSeriesR2004.pdf">http://people.bath.ac.uk/masgs/time%20series/TimeSeriesR2004.pdf</a></p> <p>The geoR package - Paulo J. Ribeiro Jr and Peter J. Diggle          URL <a href="http://cran.r-project.org/web/packages/geoR/">http://cran.r-project.org/web/packages/geoR/</a></p> <p>The spatstat package - A. Baddeley R. Turner.          URL <a href="http://www.maths.uwa.edu.au/adrian/spatstat.html">http://www.maths.uwa.edu.au/adrian/spatstat.html</a></p> <p>The spdep package - R. Bivand et al.          URL <a href="http://cran.r-project.org/web/packages/">http://cran.r-project.org/web/packages/</a>          Software, manuali e dispense open content indicate dal docente e disponibili sul sito <a href="http://dssm.unipa.it/CRAN">http://dssm.unipa.it/CRAN</a></p>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Aspetti generali e definatori delle serie temporali e spaziali. Processi stocastici. Processi stocastici stazionari. La funzione di autocorrelazione di un processo stocastico stazionario: proprieta, rappresentazione ed interpretazione. Stima della funzione di autocorrelazione.
4	Scomposizione di una serie temporale in componenti elementari. Componenti di una serie temporale. Stima del trend mediante modelli parametrici e non parametrici. Stima della stagionalità. Metodi basati sulle differenze successive. Metodi di scomposizione. Destagionalizzazione.
8	Serie storiche come realizzazioni di processi aleatori stazionari. Il teorema di Wold ed i Modelli ARMA/ARIMA. Modelli a media mobile. Invertibilita' di un modello MA(q). Modelli autoregressivi AR(p). La funzione di autocorrelazione parziale. Identificazione di un modello ARMA/ARIMA. Modelli ARMA/ARIMA Stagionali. Stima dei parametri e Analisi dei residui

## PROGRAMMA

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
2	Introduzione all'analisi statistica dei dati spaziali. Scale di osservazione nello spazio. Dati georeferenziati.
4	Dati geostatistici: Stazionarieta. Isotropia. Funzione di covarianza e variogramma. Alcuni modelli parametrici isotropici. Analisi delle componenti di piccola e di larga scala. Introduzione ai metodi di Kriging .
4	Processi di punto spaziali; proprieta' del primo e del secondo ordine. Processo di Punto di Poisson: stima e diagnostica
6	Modelli per dati aggregati spazialmente. Griglie regolari e irregolari. Matrici di contiguita. Introduzione alla regressione per dati spazialmente correlati. Lettura di shape file.

  

<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
4	Analisi di serie temporali in R. Uso delle librerie timeseries forecast
4	Implementazione in R dei metodi di scomposizione delle serie storiche; uso di modelli lineari, stimatori kernel, regressione polinomiale locale per la stima delle componenti. Uso della libreria kernsmooth.
4	Modelli ARIMA: scelta del modello, stima e previsione; rappresentazioni grafiche.
12	Analisi di dati spaziali mediante il software R. Uso delle librerie geoR, akima, spatstat, sp, spdep, maptools.