



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2017/2018
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2019/2020
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE
INSEGNAMENTO	ANALISI SPAZIALE DEI DATI AMBIENTALI
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50278-Ingegneria ambientale e del territorio
CODICE INSEGNAMENTO	19102
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/02
DOCENTE RESPONSABILE	CIRAOLIO GIUSEPPE Professore Ordinario Univ. di PALERMO NOTO LEONARDO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	<b>CIRAOLIO GIUSEPPE</b> Martedì 11:00 13:00 Ufficio del Professore (II piano Ed. 8 - blocco "Idraulica") Giovedì 11:00 13:00 Ufficio del Professore (II piano Ed. 8 - blocco "Idraulica") Venerdì 9:00 14:00 Per gli studenti del CdS in Biotecnologie e Innovazione Tecnologica, presso le strutture del polo didattico di Trapani. I ricevimenti, su richiesta, possono essere svolti anche su piattaforma teams. Ulteriori o differenti incontri possono essere concordati con il docente <b>NOTO LEONARDO</b> Martedì 10:30 13:00 DICAM - Area Idraulico-Ambientale II° piano Giovedì 10:30 13:00 DICAM - Area Idraulico-Ambientale II° piano

DOCENTE: Prof. LEONARDO NOTO- Gruppo G1

<b>PREREQUISITI</b>	Conoscenze di base di informatica e di topografia e cartografia e SIT
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del Corso avra' conoscenza delle problematiche inerenti le tecniche di analisi spaziale. In particolare lo studente sara' in grado di comprendere e utilizzare tutte le tecniche di base di analisi di dati a struttura vettoriale e a struttura raster. Particolare riguardo sara' dato all'analisi statistica di dati territoriali e ambientali e alle tecniche avanzate di interpolazione.</p> <p>Conoscenza e capacita' di comprensione applicate · Lo studente sara' in grado di utilizzare strumenti di statistica spaziale e di matematica e software GIS per affrontare problemi decisionali legati alla tematiche del monitoraggio ambiente e dell'interpretazione e manipolazione di dataset complessi; sara' in grado di utilizzare tecniche di analisi spaziale per l'individuazione di situazioni di rischio legate a variabili climatiche e ambientali.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di analizzare ed esplorare dati geografici; sara' in grado di raccogliere ed organizzare un campionamento di dati ambientali, di inserire, di analizzare e di visualizzare dati in un sistema GIS e di formalizzare giudizi circa l'eventuale presenza di pattern spaziali.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni su dati territoriali e tecniche di analisi spaziale, di evidenziare problemi relativi alla strutturazione di una banca dati spaziale relazionale e di offrire diverse soluzioni.</p> <p>Capacita' di apprendere Lo studente avra' appreso l'importanza delle tecniche di analisi spaziali nella pianificazione territoriale e nella risoluzione di problematiche ambientali e questo gli consentira' di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia ed discernimento.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>Prova orale con discussione del Project-Work e dei report sulle esercitazioni. La prova orale consiste in un colloquio, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso; la valutazione viene espressa in trentesimi.</p> <p>Le domande tenderanno a verificare a) le conoscenze acquisite; b) le capacita' elaborative, c) il possesso di un'adeguata capacita' espositiva. a) Per quanto attiene alla verifica delle conoscenze, verra' richiesta la capacita' di stabilire connessioni tra i contenuti (teorie, modelli, strumenti, tecnologie) oggetto del corso.</p> <p>b) Per quanto attiene alla verifica di capacita' elaborative, sara' valutata l'autonomia di giudizio e il grado di comprensione delle applicazioni; Il punteggio massimo si ottiene se la verifica accerta il pieno possesso dei tre seguenti aspetti: una capacita' di giudizio in grado di rappresentare aspetti emergenti della disciplina; una spiccata capacita' di rappresentare l'impatto dei contenuti oggetto del corso all'interno della disciplina; infine, una padronanza nella capacita' di rappresentare soluzioni innovative all'interno del contesto professionale e tecnologico di riferimento.</p> <p>c) Per quanto attiene alla verifica delle capacita' espositive, si ha una valutazione minima nel caso in cui l'esaminando dimostri una proprieta' di linguaggio adeguata al contesto professionale di riferimento ma questa non sia sufficientemente articolata, mentre la valutazione massima potra' essere conseguita da chi dimostri piena padronanza del linguaggio settoriale.</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	Scopo del corso e' quello di fornire agli studenti le conoscenze teoriche e le metodologie operative che li rendano in grado di di applicare le piu' avanzate tecniche di analisi spaziale con particolare riferimento all'analisi dei problemi connessi al monitoraggio ambientale.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Laboratorio con Project-Work
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	- P. A. Longley, D. J. Maguire, M. F. Goodchild, D. W. Rhind - Geographic Information Systems and Science, Wiley, John & Sons - Dispense e slides del corso

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione ai temi del corso
4	Raccolta ed organizzazione dei dati: La qualita' dei dati; I tipi di errore; la preparazione dei dati; tipologie di dati ambientali; Popolazioni e campioni.
6	Analisi spaziale: trasformazioni. Buffering. Analisi point in polygon. Problemi relativi all'overlay tra poligoni (raster e vector). Interpolazione spaziale: Metodi di Classificazione, Superfici di trend, Modelli di regressione, Contour flood filling, Poligoni di Thiessen, Funzioni spline, Radial Basis Functions, Natural Neighbor, Inverse Distance Weighting. Stima di densita.

## PROGRAMMA

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
4	Analisi spaziale: Indici Descrittivi: Misure di tendenza centrale. Misure di dispersione. Pattern recognition: Quadrat analysis, Nearest neighbor analysis, Autocorrelazione spaziale. Cluster analysis: variabili quantitative, metriche, misura della distanza tra gruppi e tecniche gerarchiche aggregative di analisi dei gruppi.
8	Analisi spaziale: Processi di ottimizzazione. Localizzazione dei punti ottimali lungo una rete, teorema di Hakimi. Problemi di localizzazione-allocazione. Problema di coverage. Caratteristiche di una rete: connettività, accessibilità. Problemi di routing lungo una rete. Segmentazione dinamica Percorsi ottimali su superfici continue. Superfici di attrito e influenza della scala di rappresentazione dei dati sul percorso ottimale.
10	Geostatistica: La geostatistica: L'elaborazione di un modello per i dati spaziali; Il concetto di variabile regionalizzata; le ipotesi di stazionarietà; La correlazione spaziale: il variogramma; Il calcolo del variogramma sperimentale; Le proprietà del variogramma sperimentale; Comportamento all'origine; L'anisotropia del variogramma; La modellizzazione del variogramma sperimentale; Alcune regole per il calcolo e la modellizzazione del variogramma.
6	Estrazione di informazioni morfologiche dai DEM (avanzato)

<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
4	Analisi statistica di dati ambientali
4	Analisi spaziali: trasformazioni e indici descrittivi
4	Tecniche di ottimizzazione: applicazioni
12	Metodi di interpolazione: applicazioni
12	Project work su tematica ambientale