



DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2021/2022		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2022/2023		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE		
INSEGNAMENTO	CARTOGRAFIA E TELERILEVAMENTO C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	21117		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/06, ICAR/02		
DOCENTE RESPONSABILE	CIRAOLO GIUSEPPE	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	CIRAOLO GIUSEPPE MALTESE ANTONINO	Professore Ordinario Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	2		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CIRAOLO GIUSEPPE 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 MALTESE ANTONINO Lunedì 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051 Martedì 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051 Mercoledì 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051 Giovedì 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051		

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE CIRAIOLO

PREREQUISITI	Conoscenze di geometria analitica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del Corso avra' conoscenza delle problematiche inerenti alla cartografia digitale ai SIT e al monitoraggio dell'ambiente tramite tecniche di telerilevamento. In particolare lo studente sara' in grado di comprendere e utilizzare tutte le tecniche di base per la costruzione di un Sistema informativo territoriale e per il trattamento delle immagini digitali multispettrali, acquisite da aereo e da satellite. Particolare riguardo sara' riservato alla cartografia digitale, alle varie fonti di dati, all'interazione energia elettromagnetica-oggetto, alla risposta spettrale degli oggetti e alle tecniche di derivazione di variabili bio-fisiche a partire da dati radiometrici. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di utilizzare strumenti avanzati per l'implementazione di un SIT, per l'analisi delle immagini digitali, telerilevamento e software di digital image processing per affrontare i problemi legati al monitoraggio di variabili ambientale; sara' in grado di utilizzare le tecniche e le metodologie del remote sensing per la valutazione dello stato di inquinamento dei corpi idrici recettori e per la messa punto di sistemi di supporto alle decisioni nel campo della gestione della risorsa idrica in campo agricolo. Inoltre lo studente sarà in grado di mettere a punto sistemi informativi territoriali utilizzando i più comuni software GIS. Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di analizzare ed esplorare dati spazialmente distribuiti e dati acquisiti da sensori remoti; sara' in grado di raccogliere ed organizzare un campionamento di dati ambientali nei SIT, di integrare tali dati con le informazioni spazialmente distribuite acquisite da piattaforma remota e di formalizzare giudizi circa l'eventuale presenza di emergenze ambientali. Abilita' comunicative Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni sull'implementazione dei SIT, sulla cartografia, sui dati acquisiti da piattaforme remote e in situ, e di evidenziare problemi relativi alla integrazione di tali dati nella modellistica e di offrire diverse soluzioni. Capacita' di apprendere Lo studente avra' appreso l'importanza dei software di digital image processing e dei metodi di osservazione della terra nel campo del monitoraggio ambientale e territoriale e nella risoluzione di problematiche ambientali (sia in campo terrestre che marino) e questo gli consentira' di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova orale. La prova orale consiste nella discussione degli elaborati prodotti durante le esercitazioni e dei concetti fondamentali della Cartografia. dei SIT e telerilevamento ambientale. La valutazione finale tiene conto in egual modo della qualita' e completezza degli elaborati prodotti e della prova orale e si basa sul possesso dei seguenti requisiti: a) conoscenza e capacita' di esposizione dei concetti oggetto del corso; b) capacita' di applicazione dei principi a problemi pratici; c) capacita' di approfondimento dei problemi. L'esame e' superato se lo studente soddisfa il requisito a) e, almeno per i problemi piu' semplici, il requisito b). Il possesso del requisito c) e' condizione necessaria per ottenere una valutazione eccellente (da 28 in su). Il grado di possesso dei tre requisiti determina le valutazioni intermedie tra la sufficienza e l'eccellenza. Il voto e' dato in trentesimi.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Visite in campo

**MODULO
CARTOGRAFIA E SIT**

Prof. ANTONINO MALTESE

TESTI CONSIGLIATI

In Italiano

R. Cannarozzo, L. Cucchiari, W. Meschieri, Zanichelli, Bologna, Edizione 2017. Misure, rilievo, progetto. Per costruzioni, ambiente e territorio., ISBN-10 8808520900

G. Biallo, Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici. Ed. MondoGIS (www.mondogis.it) EAN:9788890102684

F. Migliaccio, D. Carrion, Sistemi informativi territoriali. Principi e applicazioni. Ed. UTET Università, 2019, ISBN: 8860086078, 9788860086075

In English

Engineering Surveying Manual, American Society of Civil Engineers, 1985. 978-0-87262-460-3 (ISBN-13) | 0-87262-460-9 (ISBN-10),

Hoffmann-Wellenhop B., Lichtenegger H., Collins J. Global Positioning System, Springer Verlag Wien New York. ISBN 978-3-7091-6199-9

P. A. Longley, D. J. Maguire, M. F. Goodchild, D. W. Rhind. Geographic Information Systems and Science (Vol. 1), Wiley, John & Sons. ISBN: 0471-33132-5 (Volume 1)

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50282-Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	54

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Acquisizione di conoscenze teoriche e le metodologie necessarie per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati, effettuare valutazioni critiche dei risultati. Creare rappresentazioni cartografiche del territorio attraverso tecniche SIT.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Teoria degli errori di osservazione
2	Fondamenti di geodesia e sistemi di riferimento
5	Elementi di cartografia, georeferenziazione mappe digitali
4	Accenni sulle tecniche di rilievo geodetico tramite sistemi di posizionamento globale (GPS, GLONASS)
2	Elementi di fotogrammetria aerea
1	Introduzione ai Sistemi informativi territoriali
3	Modello vettoriale
3	Modello raster
3	Gli attributi alfanumerici e le query
6	Trasformazioni: Buffering, Overlay, Classificazione.
5	Operazioni di base su dati vettoriali e raster

ORE	Esercitazioni
2	Teoria degli Errori
2	Cartografia
2	Rilievo GPS
2	Creazione di un piano di volo UAV
2	Introduzione ad una piattaforma SIT open source
14	Project work di SIT

MODULO TELERILEVAMENTO AMBIENTALE

Prof. GIUSEPPE CIRAOLLO

TESTI CONSIGLIATI

Giuseppe Ciraolo. – Dispense e slides del corso di Telerilevamento Ambientale.
Shunlin Liang. Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces. WILEY ISBN: 978-0-471-28166-5

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50278-Ingegneria ambientale e del territorio
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	54

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Scopo del corso e' quello di fornire agli studenti le conoscenze teoriche e le metodologie operative che li rendano in grado di processare immagini digitali multispettrali e iperspettrali telerilevate e di applicare le metodologie di monitoraggio ambientale. L'integrazione e la sinergia dei dati telerilevati e di pieno campo costituisce un obiettivo specifico della materia.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione al telerilevamento
3	Leggi fondamentali della fisica della radiazione
3	Interazione tra materia e energia elettromagnetica – Firma spettrale
2	Piattaforme e sensori per acquisizione di dati telerilevati
2	Le risoluzioni di un sistema di telerilevamento
2	Radiometria e colorimetria
2	Radiometria e colorimetria
2	Calibrazione in radianza e riflettanza
2	Interazione con l'atmosfera e correzione dei suoi effetti
2	Tecniche di miglioramento delle immagini
3	Metodi di georeferenziazione
4	Metodi di classificazione
2	Indici di vegetazione per applicazioni agricole e forestali
3	Tecniche di monitoraggio della qualita' delle acque mediante telerilevamento
3	I sistemi RADAR: principi e elementi di base
3	Monitoraggio di frane mediante interferometria
ORE	Esercitazioni
3	Acquisizione di firme spettrali in campo ed elaborazioni
2	Filtraggio, manipolazione degli istogrammi, composizioni in falsi colori
4	Calibrazione e correzione di una immagine telerilevata
3	Georeferenziazione di una immagine telerilevata
3	Creazione di mappe di albedo, LST, indici di vegetazione
3	Classificazione di una immagine multispettrale