



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2023/2024		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2024/2025		
<b>CORSO DILAUREA</b>	INGEGNERIA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE		
<b>INSEGNAMENTO</b>	CARTOGRAFIA E TELERILEVAMENTO C.I.		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	21117		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ICAR/06, ICAR/02		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	CIRAOLO GIUSEPPE	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	CIRAOLO GIUSEPPE MALTESE ANTONINO	Professore Ordinario Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO
<b>CFU</b>	12		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	2		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Annuale		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<p><b>CIRAOLO GIUSEPPE</b></p> <p>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</p> <p><b>MALTESE ANTONINO</b></p> <p>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</p>		

<b>PREREQUISITI</b>	Conoscenze di informatica
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti alla cartografia digitale ai SIT e al monitoraggio dell'ambiente tramite tecniche di telerilevamento. In particolare lo studente sarà 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 sarà 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.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Lo studente sarà 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; sarà 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.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Lo studente sarà in grado di analizzare ed esplorare dati spazialmente distribuiti e dati acquisiti da sensori remoti; sarà 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.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà 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.</p> <p><b>Capacità di apprendere</b> lo studente avrà 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 consentirà di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>L'esame si svolge in forma orale, anche per gli studenti non frequentanti. L'esaminando deve rispondere a minimo tre domande, poste oralmente, sull'elaborato sviluppato durante le esercitazioni e su tutti gli argomenti previsti nel programma e trattati durante il corso. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti e abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. La soglia della sufficienza sarà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative in ordine alla risoluzione di casi concreti; lo studente deve ugualmente possedere capacità espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulta insufficiente. Quanto più, invece, l'esaminando con le sue capacità argomentative ed espositive riesce a interagire con l'esaminatore e quanto più le sue conoscenze e capacità applicative vanno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto più la valutazione sarà positiva. La valutazione avviene in trentesimi.</p> <p><b>Dettaglio dei metodi di valutazione:</b> Eccellente: 30 - 30 e lode Esito: ottima conoscenza degli argomenti; ottima proprietà di linguaggio; buona capacità analitica; lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p><b>Molto buono: 26 - 29</b> Esito: buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p><b>Buono: 24 - 25</b> Esito: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p>

	<p>Soddisfacente: 21 - 23  Esito: il candidato non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Sufficiente: 18 - 20  Esito: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Insufficiente  Esito: il candidato non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Visite in campo

**MODULO  
CARTOGRAFIA E SIT**

*Prof. ANTONINO MALTESE*

**TESTI CONSIGLIATI**

In Italiano

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

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-Wellenhof 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)

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

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
3	Fondamenti di geodesia e sistemi di riferimento
4	Elementi di cartografia, georeferenziazione mappe digitali
3	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.
4	Operazioni di base su dati vettoriali e raster

<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
3	Cartografia
2	Rilievo GPS
2	Creazione di un piano di volo UAV
3	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

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