



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Ingegneria
ACADEMIC YEAR	2022/2023
BACHELOR'S DEGREE (BSC)	ENVIRONMENTAL ENGINEERING
INTEGRATED COURSE	CARTOGRAPHY AND REMOTE SENSING - INTEGRATED COURSE
CODE	21117
MODULES	Yes
NUMBER OF MODULES	2
SCIENTIFIC SECTOR(S)	ICAR/06, ICAR/02
HEAD PROFESSOR(S)	CIRAOLIO GIUSEPPE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	CIRAOLIO GIUSEPPE Professore Ordinario Univ. di PALERMO MALTESE ANTONINO Ricercatore a tempo determinato Univ. di PALERMO
CREDITS	12
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS	
MUTUALIZATION	
YEAR	2
TERM (SEMESTER)	1° semester
ATTENDANCE	Not mandatory
EVALUATION	Out of 30
TEACHER OFFICE HOURS	CIRAOLIO GIUSEPPE Tuesday 11:00 13:00 Ufficio del Professore (II piano Ed. 8 - blocco "Idraulica") Thursday 11:00 13:00 Ufficio del Professore (II piano Ed. 8 - blocco "Idraulica") Friday 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 Monday 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051 Tuesday 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051 Wednesday 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051 Thursday 15:00 16:00 Viale delle Scienze, Dipartimento di Ingegneria, Ed. 8, II piano, Area Trasporti e Geomatica, Stanza 2051

PREREQUISITES	Analytic geometry topics
LEARNING OUTCOMES	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.
ASSESSMENT METHODS	Oral test. The oral examination consists of the discussion of the reports of the practice exercises and of the basic principles of Cartography, GIS and environmental remote sensing. The final assessment takes into account equally the quality of the reports and of the oral tests and is based on the following requisites: a) knowledge and presentation skills of the fundamental principles; b) ability to apply the principles to practical problems ; c) skills in solving new problems. The examination is passed if the student meets the requirement a) and, at least for simple problems, the requirement b). The requirement c) is a necessary condition to obtain an excellent rating (28 and up). The score is given in thirtieths.
TEACHING METHODS	Frontal lecturing, practical, field visits

MODULE CARTOGRAPHY AND TIS

Prof. ANTONINO MALTESE

SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

In Italiano

R. Cannarozzo, L. Cucchiari, 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)

AMBIT	50282-Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54

EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE

Acquisition of theoretical knowledge and the methodologies for the acquisition and processing of data and to carry out critical evaluations of the results. Create cartographic representations of the territory through GIS techniques.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
2	Principles of the theory of observation errors
2	Geodesy principles and reference systems
5	Cartography principles and digital maps georeferencing
4	Principi di tecniche di rilievo geodetico tramite sistemi di posizionamento globale (GPS, GLONASS)
2	Aerial photogrammetry principles
1	Introduction to Geographic Information Systems
3	Vector model
3	Raster model
3	Alphanumeric attributes and queries
6	Processing: Buffering, Overlay, Classification.
5	Basic operations on vector and raster data
Hrs	Practice
2	Error theory
2	Cartography
2	GPS survey
2	UAV flight plan
2	Introduction to an open source GIS platform
14	GIS Project work

MODULE ENVIRONMENTAL REMOTE SENSING

Prof. GIUSEPPE CIRAOLLO

SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

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

AMBIT	50278-Ingegneria ambientale e del territorio
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54

EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE

The general aim of the course is to provide to the students the theoretical knowledges and the operational methodologies of digital image processing of multispectral and hyperspectral remote sensing images and to apply the most appropriate environment monitoring technologies. The integration and the synergy of remotely sensed data and in situ data is also an important objective of the course.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
1	Remote Sensing - Introduction
3	Physics of Radiation – Fundamental Laws
3	Electromagnetic Energy-matter interactions
2	Remote sensing Platforms and sensors
2	The 4 resolutions in remote sensing
2	Radiometry and colorimetry
2	Radiometry and colorimetry
2	in radiance and in reflectance calibration
2	Interaction with the atmosphere and correction of its effects
2	Techniques of image enhancement
3	Geometric corrections and Georeferencing methods
4	Classification of multispectral and hyper-spectral images
2	Vegetation Indices for agricultural and forestry applications
3	water quality monitoring techniques by means of remote sensing
3	RADAR systems: basic elements and characteristics
3	Landslides monitoring by means of RADAR interferometry
Hrs	Practice
3	Spectral signatures acquisitions and elaborations
2	Filtering, histogram manipulation, false colour compositions
4	Calibration and correction of a remote sensing image
3	Georeferencing of a remotely sensed image
3	Albedo, land surface temperature (LST), vegetation indices calculations
3	Classification of a multispectral image