



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Ingegneria
ACADEMIC YEAR	2017/2018
MASTER'S DEGREE (MSC)	ENGINEERING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR THE ENVIRONMENT
SUBJECT	ENVIRONMENTAL REMOTE SENSING
TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY	C
AMBIT	20937-Attività formative affini o integrative
CODE	19114
SCIENTIFIC SECTOR(S)	ICAR/02
HEAD PROFESSOR(S)	CIRAOLLO GIUSEPPE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	
CREDITS	6
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS	
MUTUALIZATION	
YEAR	1
TERM (SEMESTER)	1° semester
ATTENDANCE	Not mandatory
EVALUATION	Out of 30
TEACHER OFFICE HOURS	CIRAOLLO 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

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE CIRAIOLO

PREREQUISITES	Basic skills in Cartography
LEARNING OUTCOMES	Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del Corso avra' conoscenza delle problematiche inerenti 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 il trattamento delle immagini digitali multispettrali, acquisite da aereo e da satellite. Particolare riguardo sara' riservato 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 di 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. Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di analizzare ed esplorare dati acquisiti da sensori remoti; sara' in grado di raccogliere ed organizzare un campionamento di dati ambientali, 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. Saro' in grado di sostenere conversazioni su dati acquisiti da piattaforme remote e in situ, 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 ed 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 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.
EDUCATIONAL OBJECTIVES	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.
TEACHING METHODS	Frontal lecturing, practical, field visits
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

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	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

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
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
2	Georeferencing of a remotely sensed image
3	Albedo, land surface temperature (LST), vegetation indices calculations
4	Classification of a multispectral image