



Università degli Studi di Enna "Kore"

Facoltà di Ingegneria e Architettura

Anno Accademico 2015 - 2016

A.A.	Nome	Settore	CFU	Corso di Studi	Anno di corso e Periodo		Ore	Moduli	Mutuato
2015/16	<i>Metodi Avanzati di Rilevamento del Territorio</i>	ICAR/06	6	Ingegneria Civile (LM-23)	II Anno Primo Semestre		48	1	No
N° Moduli	Nome Modulo	Tipologia	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento	
1		Lezioni frontali/ esercitazioni	48	Mariangela Liuzzo E-mail: mariangela.liuzzo@unikore.it	ICAR/17	PA	Si	Istituzionale	

Obiettivi formativi (Descrittori di Dublino)

Conoscenza e capacità di comprensione: Il Corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze sulle strumentazioni e sulle tecniche più attuali di rilevamento del territorio a diversi livelli di scala e di approfondimento.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Attraverso le esercitazioni pratiche gli studenti acquisiscono la capacità di applicare le conoscenze teoriche a casi studio concreti. Tali competenze sono acquisite grazie all'affiancamento degli studenti alla docenza coadiuvata da tecnici laureati, operanti all'interno dei Laboratori di ricerca dell'Università, attivamente impegnati nel campo dei rilevamenti topografici. Gli studenti acquisiscono così gradualmente abilità ed autonomia nell'uso professionale degli strumenti topografici (GPS e laser scanner 3d), delle tecniche operative di rilevamento tridimensionale, nell'integrazione e interrogazione dei dati georiferiti e tridimensionali, alla elaborazione e restituzione dei dati su *software* commerciale e *open-source*.

Autonomia di giudizio: Lo studio teorico e la concomitante attività tecnico- pratica, sviluppati durante il corso, dotano gli studenti degli strumenti critici in grado di vagliare le opzioni tipiche delle attività legate alla conoscenza, interpretazione e divulgazione dei dati di conformazione dimensionale e morfologica del territorio. Gli studenti devono formarsi alla determinazione delle scelte operative in campo topografico, valutare le alternative tecniche ed assumere su se stessi la responsabilità della migliore scelta procedurale, sia in fase di raccolta di dati sia in fase di restituzione in elaborati grafici bi-tridimensionali.

Abilità comunicative: Gli studenti acquisiscono un appropriato linguaggio tecnico, in particolare grafico-codificato, per potere esporre progetti, idee, o esplicitare problemi e soluzioni, avendo di fronte sia interlocutori specialisti sia semplici utenti della realtà territoriale indagata.

Capacità di apprendere: Il corso prevede che gli studenti possano attingere, per lo studio dei singoli argomenti, da diversi testi consigliati, in modo da sviluppare la capacità di raccogliere informazioni e conoscenze da una molteplicità di fonti in grado di comporre un quadro d'insieme volto al raggiungimento di una formazione approfondita e completa. Questo aspetto è particolarmente importante nella logica dell'evoluzione continua della



Università degli Studi di Enna “Kore”
Facoltà di Ingegneria e Architettura

disciplina, che richiederà ai futuri ingegneri una autonoma e costante formazione per l’aggiornamento e la specializzazione.

Prerequisiti

Conoscenze di base di Topografia, di Cartografia e di disegno CAD bidimensionale.

Contenuti e struttura del corso

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	<i>Il rilievo per la conoscenza delle realtà urbane e territoriali: definizioni, oggetti e finalità;</i>	Frontale	1h
2	<i>Le fasi del rilevamento: dall’acquisizione dei dati alla trasmissione in elaborati grafici bi-tridimensionali;</i>	Frontale	1h
3	<i>Operazioni sulle carte geografiche: lettura, interpretazione e elaborazione grafica plano-altimetrica dei dati cartografici;</i>	Esercitazione	3h
4	<i>Disegno topografico: piano quotato; DTM; piano a curve di livello; profilo altimetrico; procedure e software open source per la realizzazione di DTM, curve di livello e profili altimetrici a partire da un piano quotato;</i>	Frontale Esercitazione	1h 2h
5	<i>Il rilievo topografico planimetrico: strumenti, tecniche, casi applicativi;</i>	Frontale	2h
6	<i>Il rilievo topografico altimetrico: strumenti, tecniche, casi applicativi;</i>	Frontale	1h
7	<i>Il sistema GPS: aspetti teorici; i segmenti spaziale, di controllo, utente; metodi di misura; gli errori del sistema; metodo differenziale e range di precisione; cenni sulle trasformazioni di coordinate</i>	Frontale	3h
8	<i>Tecniche di rilievo GPS: metodi post-processing e metodi real time; le stazioni permanenti, campi di applicazione;</i>	Frontale Esercitazione	3h 3h
9	<i>Metodi di rilevamento fotogrammetrico: principi teorico-geometrici; stereofotogrammetria e strumenti stereoscopici, aerofotogrammetria;</i>	Frontale	3h
10	<i>Tecnologia laser scanning 3d: principi di funzionamento, tipi di strumentazione, campi di applicazione, procedure ed esempi applicativi;</i>	Frontale Esercitazione	3h 3h
11	<i>I sistemi di mobile mapping (MMS): principi di funzionamento, tipi di strumentazione, campi di applicazione, procedure ed esempi applicativi;</i>	Frontale	3h
12	<i>Il rilievo batimetrico (cenni): strumentazioni, tecniche; procedure di integrazione con altri sensori di misura; esempi applicativi;</i>	Frontale	2h
13	<i>Modelli grafici tridimensionali del territorio: - il modello discreto delle nuvole di punti; le superfici mesh poligonali; i modelli digitali del terreno</i>	Frontale	2h



Università degli Studi di Enna "Kore"
Facoltà di Ingegneria e Architettura

(DTM <i>digital terrain model</i>) e di superficie (DSM <i>digital surface model</i>); le ortofoto metriche; -procedure e software commerciali ed <i>open source</i> per la realizzazione di mesh, DTM e per l'estrazione di curve di livello e profili altimetrici a partire da nuvole di punti;	Esercitazione	3h
14 <i>Il Telerilevamento</i> (a cura del dott. ing. Antonino Maltese):		
- <i>L'energia elettromagnetica</i> : lo spettro elettromagnetico; la legge di Planck; la legge di Stefan-Boltzmann; la legge di Wien; emissività; la legge di Kirchhoff; - <i>Concetti generali</i> : Processi di base del Telerilevamento (TLR); Vantaggi e svantaggi dell'impiego del TLR; Campi di Applicazione del TLR; Immagini <i>raster</i> ; risoluzione spettrale; radiometrica; geometrica; temporale; immagini multispettrali; - <i>Calibrazioni radiometriche</i> : calibrazione in radianza, calibrazione in riflettanza;	Frontale	3h
- <i>Correzione atmosferica</i> : correzione atmosferica; calibrazione in temperatura radiometrica. Correzioni atmosferiche nel visibile/infrarosso vicino e nell'infrarosso termico; - <i>Georeferenziazione</i> : Georeferenziazione polinomiale; Punti di controllo a terra; Ordine della trasformazione; matrice di trasformazione; Errore di trasformazione; metodi di ricampionamento: prossimo più vicino; bilineare; cubico;	Frontale	3h
- <i>Caratterizzazione qualità dei corpi idrici</i> da piattaforme satellitari a varia risoluzione spaziale: Chl-a; NTU – Torbidità nefelometrica; SST – Temperatura superficiale (SST, <i>Sea Surface Temperature</i>). - <i>Mappatura</i> concentrazione CHL-a da piattaforme satellitari ad alta e bassa risoluzione. - <i>Mappatura</i> concentrazione dei Solidi Sospesi Totali. - <i>Correzione della colonna d'acqua</i> : Equazione del trasferimento radiativo, Indicizzazione di Lyzenga, Mappatura della vegetazione sommersa.	Frontale	3h

Col fine di agevolare e, al contempo, verificare il graduale processo di apprendimento critico, durante le lezioni frontali sono previste concomitanti esercitazioni, intese quali applicazioni pratico-grafiche sugli argomenti trattati.

In particolare è assegnata una esercitazione di gruppo volta alla lettura, tramite diversi metodi di rilevamento (rilievo GPS, rilievo Lidar, volo ATA2007-08, e rilievo Laser scanner 3d con posizionamento geografico GPS), di una determinata porzione di territorio scelta dalla docenza.



Università degli Studi di Enna "Kore" Facoltà di Ingegneria e Architettura

Tale esercitazione di gruppo dovrà contenere il seguente elenco minimo di elaborati:

1. Inquadramento territoriale
 - Stralcio Cartografia Tecnica Regionale - scala indicativa: 1:2000-1:10.000
 - Profili altimetrici territoriali – scala indicativa: 1:1000 / 1:2000
 - Rilievo fotografico dell'area
2. Planimetria con piano quotato (dati GPS) - scala indicativa: 1:200 / 1:500
3. Digital Terrain Model (dati GPS) - scala indicativa: 1:200 / 1:500
4. Planimetria a curve di livello (dati GPS) – scala indicativa: 1:200 / 1:500
5. Profili altimetrici (dati GPS) – scala indicativa: 1:200 / 1:500
6. Planimetria con ortofoto metrica (dati Lidar) - scala indicativa: 1:200 / 1:500
7. Digital Terrain Model (dati Lidar) - scala indicativa: 1:200 / 1:500
8. Planimetria a curve di livello (dati Lidar) – scala indicativa: 1:200 / 1:500
9. Profili altimetrici (dati Lidar) – scala indicativa: 1:200 / 1:500
6. Planimetria con ortofoto metrica (dati Laser scanner 3D) - scala indicativa: 1:200 / 1:500
7. Digital Terrain Model (dati Laser scanner 3D) - scala indicativa: 1:200 / 1:500
8. Planimetria a curve di livello (dati Laser scanner 3D) – scala indicativa: 1:200 / 1:500
9. Profili altimetrici (dati Laser scanner 3D) – scala indicativa: 1:200 / 1:500
10. Elaborato di confronto tra i dati restituiti con le differenti tecnologie - scala indicativa: 1:200 / 1:500
11. Relazione tecnico-descrittiva dell'attività svolta, delle tecniche e strumentazioni usate e dei risultati ottenuti

Testi consigliati:

BARATIN L., GRASSI V., *Topografia*, Pitagora Editrice, Bologna 2010
BEZOARI G., SELVINI A., *Manuale di topografia moderna*, Città Studi Ed., Milano 2002
BRIVIO P.A., LECHI G., ZILIOLO E., *Principi e Metodi di Telerilevamento*, Città Studi Edizioni, Torino 2006
CAPRIOLI M., *Geomatica. Appunti delle Lezioni di Topografia*, Ed. Laterza, Bari 2000
CINA' A., *GPS: Principi, modalità e tecniche di posizionamento*, CELID, Torino 2000
D'APOSTOLI R., *Prontuario di topografia professionale*, Maggioli Ed., Milano 2009
LILLESAND T., KIEFER R.W., CHIPMAN J., *Remote Sensing and Image Interpretation*, 6th Edition (November 6, 2007). Wiley Hoboken, NJ 2007



Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

Modalità di accertamento delle competenze

La valutazione finale prevede una prova scritta ed un colloquio orale.

La prova scritta, della durata di due ore, è strutturata in 10 domande, a risposta aperta, relative agli argomenti trattati durante il corso; il superamento di tale prova è condizione necessaria per accedere all'orale.

Il colloquio orale consiste nella discussione sulla esercitazione di gruppo e sugli argomenti teorici delle lezioni frontali.

La valutazione finale tiene conto della preparazione mostrata nelle prove, scritta (33% della valutazione) e orale (33% della valutazione), e della qualità degli elaborati delle esercitazioni (34% della valutazione), vagliate secondo i seguenti criteri:

- Conoscenza dei contenuti;
- Chiarezza espositiva;
- Completezza della trattazione;
- Padronanza del linguaggio tecnico codificato;
- Capacità grafica.

Orari di ricevimento

Il ricevimento per gli studenti in corso, durante il primo semestre, sarà effettuato il Lunedì dalle 18:00 alle 18:30 ed il Martedì dalle 11:00 alle 12:00.

Il ricevimento per gli studenti fuori corso e lavoratori, durante il primo semestre, sarà effettuato il Lunedì dalle 18:30 alle 19:00 ed il Martedì dalle 12:00 alle 13:00.

Note

Nel corso delle lezioni sono fornite agli studenti specifiche indicazioni sulla bibliografia di riferimento relativa ai singoli argomenti trattati e ulteriori dispense in formato digitale.