



ANNO ACCADEMICO: **2017-2018**

INSEGNAMENTO/MODULO: **Topografia e Tecniche di Rilevamento per le Infrastrutture Viarie**

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: **A scelta dello studente**

DOCENTE: **Donato CIAMPA**

e-mail: donato.ciampa@unibas.it

sito web: <https://elearning.unibas.it/>

telefono: **0971-20.51.17**

cell. di servizio:

Lingua di insegnamento: **Italiano**

n. CFU: **6**

n. ore: **60**

suddivise in:

- n. **36** ore di **Lezione**
- n. **24** ore di **Esercitazione**

Sede: **Potenza**

Scuola: **Ingegneria**

CdS:

Semestre: **I**

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

L'obiettivo principale del corso è quello di fornire agli studenti le basi per lo studio delle tecniche di rilievo e di rappresentazione del territorio e delle opere di Ingegneria Civile. In particolare:

- Acquisizione di una buona conoscenza degli strumenti topografici tradizionali e moderni;
- Acquisizione di una buona capacità nella lettura delle carte topografiche e nell'utilizzo di tecniche e di software per il rilievo e il tracciamento delle strade e delle opere di Ingegneria Civile;
- Acquisizione di una buona padronanza delle tecniche di rilevamento più recenti basate sul sistema satellitare GPS e sull'impiego del laser scanner 3D.

Le principali **conoscenze** fornite sono:

- Elementi di base di Geodesia;
- Conoscenze relative alle tecniche di rappresentazione cartografica;
- Fondamenti di ottica geometrica;
- Caratteristiche fondamentali degli strumenti topografici;
- Conoscenze di base per affrontare lo studio del rilievo e del tracciamento topografico;
- Conoscenze di base di monitoraggio e controllo delle strutture di Ingegneria Civile;
- Conoscenze di base di tracciamento geometrico delle strade e delle opere di Ingegneria Civile.

Le principali **abilità** trasferite sono:

- L'analisi di specifici problemi topografici;
- L'individuazione delle possibili soluzioni, delle tecniche e degli strumenti più efficaci;
- L'identificazione dei vantaggi e degli svantaggi di ogni possibile soluzione.

Nello specifico, l'insegnamento contribuisce ai seguenti risultati di apprendimento:

- **Conoscenza e capacità di comprensione:** lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative al rilievo, al tracciamento, alla costruzione, al monitoraggio e al collaudo delle opere civili e ambientali.
- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:** lo studente deve dimostrare di essere in grado di utilizzare gli strumenti teorici acquisiti per risolvere problemi ingegneristici con particolare riferimento al settore delle Infrastrutture Viarie.
- **Autonomia di giudizio:** lo studente deve essere in grado di approfondire autonomamente quanto imparato. Deve sviluppare opportune capacità di sintesi e deve essere in grado di risolvere specifici problemi topografici nell'ambito dell'Ingegneria Civile e delle Infrastrutture Viarie.
- **Abilità comunicative:** lo studente deve saper comunicare e argomentare in modo chiaro le conoscenze acquisite, anche a persone non esperte. Deve inoltre saper usare correttamente il linguaggio tecnico-scientifico. La capacità di espressione corretta, chiara e sintetica costituisce, dunque, un elemento di giudizio primario.
- **Capacità di apprendimento:** Lo studente deve progressivamente rendersi autonomo dal docente. Deve



essere in grado di aggiornarsi tramite la consultazione di testi e pubblicazioni allo scopo di acquisire la capacità di seguire Corsi di approfondimento, Seminari specialistici e Masters.

PREREQUISITI

È necessario avere acquisito le conoscenze base di analisi matematica, trigonometria, geometria, fisica e statistica.

CONTENUTI DEL CORSO

Introduzione: Principi di rilevamento topografico. Definizioni. Unità di misura. Precisione e accuratezza delle misure.

Geodesia: Forma della Terra. Campo gravitazionale terrestre. Superfici equipotenziali. Geoide. Definizione di quota altimetrica. Ellissoide di riferimento. Ondulazione geoidica. Sistemi di coordinate. Geometria dell'ellissoide di rotazione. Sezioni normali. Sezioni principali. Superfici di riferimento utilizzate per approssimare l'ellissoide. Reti geodetiche e Datums. Datums usati in Italia.

Rappresentazioni cartografiche: Il problema delle proiezioni cartografiche. Moduli di deformazione. Approccio analitico alle proiezioni cartografiche. Classificazione delle proiezioni cartografiche. Proiezioni conformi. Proiezione conforme di Gauss. Cartografia ufficiale italiana. Sistema UTM.

Rilievo topografico: Reti geodetiche nazionali: planimetriche, altimetriche, IGM95. Rilievo planimetrico, riduzione delle distanze alla superficie di riferimento. Principali schemi di rilievo: triangolazione, trilaterazione, intersezione, poligoni aperte e chiuse, rilievo di dettaglio. Rilievo altimetrico: quota ortometrica e quota ellissoidica. Livellazione trigonometrica e geometrica: schema, strumentazione, precisione. Aspetti pratici del rilievo GPS, sessioni e baselines indipendenti.

Strumenti e metodi operativi: Ottica geometrica. Misura degli angoli. Teodolite ottico-meccanico. Componenti principali: cannocchiale, cerchio orizzontale e verticale, lettura dei cerchi e micrometro ottico, piombino ottico. Messa in stazione. Lettura degli angoli azimutali. Regola di Bessel. Angoli zenitali. Teodolite elettronico. Misura delle distanze. Geodimetri: operazioni principali, equazione fondamentale, precisione del geodimetro. Stazioni Totali. Livellazioni. Livelli, tipologie di livelli, principali componenti. Stadia di Invar. GPS: concetti base, costellazione GPS e segmento di controllo. Struttura del segnale GPS. Errori sistematici ed errori del GPS. Ricevitori GPS. WGS84. Pseudo-range e misure di fase. Altri sistemi GNSS. Laser scanner 3D.

Topografia e Ingegneria Civile: Monitoraggio e controllo delle strutture di Ingegneria Civile. Tracciamento geometrico delle strade e delle opere di Ingegneria Civile.

METODI DIDATTICI

L'organizzazione didattica prevede 60 ore totali di cui 36 ore di lezione e 24 di esercitazione. Il corso prevede un seminario tecnico-operativo di otto ore tenuto da un esperto esterno dedicato all'approfondimento degli argomenti trattati. Nell'ambito di tale seminario verranno descritti ed utilizzati diversi strumenti topografici (Teodoliti ottico-meccanici, Teodoliti elettronici, Stazioni Totali, Laser Scanner 3D, Livelli, Ricevitori GPS, droni, ecc.) e saranno applicate le principali tecniche di rilevamento e di tracciamento. Il corso prevede, inoltre, la redazione di brevi esercitazioni numeriche e/o di relazioni scritte finalizzate all'approfondimento dei temi trattati.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Esame orale durante il quale si accertano le conoscenze e le abilità maturate dal candidato. Le domande sono finalizzate a verificare la chiara comprensione dei fenomeni studiati e degli strumenti quantitativi disponibili per condurre le necessarie analisi. L'esame prevede anche la discussione delle esercitazioni numeriche e/o delle relazioni sviluppate dallo studente durante il corso. La valutazione complessiva terrà conto del livello di maturazione raggiunto nelle esercitazioni.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

- Bezoari, Monti, Sellini, "Fondamenti di rilevamento generale", Hoepli Editore.
 - Cannarozzo Renato - Cucchiari Lanfranco - Meschieri William:
 - Misure Rilievo Progetto - Volume I: "Superfici e sistemi di riferimenti, strumenti, misure", Quarta Edizione
-



(2012). Ed. Zanichelli. ISBN 978.88.08.05927.7

- Misure Rilievo Progetto - **Volume II**: “Il rilievo del territorio con tecniche tradizionali e con nuove tecnologie”, Quarta Edizione (2012). Ed. Zanichelli. ISBN 978.88.08.22358.6;
 - Misure Rilievo Progetto - **Volume III**: “Operazioni su superficie volumi e applicazioni professionali”, Quarta Edizione (2012). Ed. Zanichelli. ISBN 978.88.08.12381.7.
- Appunti del corso forniti dal Docente e resi disponibili in formato elettronico (cartella dropbox condivisa).

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All’inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, il docente mette a disposizione degli studenti il materiale didattico (piattaforma e-learning di Ateneo, cartella dropbox, ecc.) e, contestualmente, raccoglie l’elenco degli studenti che intendono iscriversi al corso, corredato di nome, cognome, matricola ed e-mail. Il Prof. Ciampa riceve gli studenti presso il Laboratorio di “*Geomatica e Fotogrammetria Architettonica*” al 4° piano della Scuola di Ingegneria (stanza n.13), il martedì dalle 10.30 alle 12.30 (I semestre) e il martedì dalle 8.30 alle 10.30 (II semestre) ed è inoltre sempre disponibile attraverso la propria e-mail nonché immediatamente dopo ogni lezione.

DATE DI ESAME PREVISTE¹

12/02/2018, 12/03/2018, 16/04/2018, 14/05/2018, 25/06/2018, 18/07/2018, 17/09/2018, 22/10/2018, 19/11/2018, 17/12/2018.

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

ALTRE INFORMAZIONI

Gli obblighi di frequenza delle attività didattiche sono soddisfatti d’ufficio al termine del semestre nel quale le stesse sono collocate.

¹ Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti