



INSEGNAMENTO: **Topografia e Tecniche di Rilevamento**

DOCENTE: **Donato CIAMPA**

e-mail: donato.cimpa@unibas.it

Lingua di insegnamento: **Italiano**

n. CFU: **6**

A.A.: **2013-14**

sede: **Potenza**

Semestre: **II**

CONTENUTI

Geodesia. Rappresentazioni cartografiche. Rilievo topografico. Strumenti topografici e metodi operativi. Topografia e Ingegneria Civile.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche con sviluppo individuale.

TESTI DI RIFERIMENTO

- Bezoari, Monti, Sellini, *"Fondamenti di rilevamento generale"*, Hoepli Editore.
 - *Cannarozzo Renato - Cucchiarini 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.
-

OBIETTIVI FORMATIVI

Acquisizione di una buona conoscenza degli strumenti topografici tradizionali e moderni e delle tecniche operative per il rilievo e la rappresentazione del territorio e delle opere di Ingegneria Civile. Acquisizione di una buona abilità 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 conoscenza delle tecniche di rilevamento più recenti basate sul sistema satellitare GPS e sull'impiego del laser scanner 3D.

PREREQUISITI

Conoscenze di analisi matematica, trigonometria, geometria, fisica e statistica.

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Colloquio orale e valutazione delle esercitazioni numeriche.

PROGRAMMA ESTESO

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.

ALTRE INFORMAZIONI

Il corso prevede una fase operativa dedicata all'approfondimento degli argomenti trattati. Nell'ambito di tale fase verranno descritti ed utilizzati diversi strumenti topografici (Teodoliti ottico-meccanici, Teodoliti elettronici, Stazioni Totali, Laser Scanner 3D, Livelli, Ricevitori GPS, ecc.) e saranno applicate le principali tecniche di rilevamento e di tracciamento.



COURSE: **Topography And Survey Design**

TEACHER: **Donato CIAMPA**

e-mail: donato.ciampa@unibas.it

LANGUAGE: **Italian**

ECTS: **6**

ACADEMIC YEAR: **2013-14**

Campus: **Potenza**

Semester: **II**

TOPICS

Geodesy. Cartographic representations. Surveying. Instrumentation and operational methods. Topography and Civil Engineering.

TEACHING METHODS

Lessons and numerical exercises with individual development.

TEXTBOOKS

- Bezoari, Monti, Sellini, *"Fondamenti di rilevamento generale"*, Hoepli Editore.
 - Cannarozzo Renato - Cucchiarini 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.
 - Course notes provided by the professor and available in electronic format.
-

LEARNING OUTCOMES

Acquisition of a good knowledge of surveying instruments traditional and modern and the operational techniques for the survey and the representation of the territory and the structures of Civil Engineering. Acquisition of a good ability reading of topographic maps and the use of techniques and software for the surveying and tracking of roads and structures of Civil Engineering. Acquisition of a good knowledge of the latest techniques of surveying based on GPS satellite system and laser scanner 3D.

REQUIREMENTS

Knowledge of mathematical analysis, trigonometry, geometry, physics and statistics.

EVALUATION METHODS

Oral examination and evaluation of numerical exercises.

DETAILED CONTENT

Introduction: Principles of survey. Definitions. Measurement and their units. Precision and accuracy in surveying.

Geodesy: Shape of the Earth. Earth gravity field. Equipotential surfaces. Geoid. Definition of height. Reference ellipsoid. Geoid undulations. Coordinate systems. Geometry of the ellipsoid of rotation. Normal sections. Principal sections. Reference surfaces used to approximate the ellipsoid.

Cartographic representations: The problem of map projections. Deformation modules. Analytical approach to map projections. Classification of map projections. Conformal projections. The conformal Gauss map. The Italian official cartography. The UTM mapping system.

Surveying: National geodetic networks: planimetric, leveling, IGM95 networks. Planimetric survey, reduction of distances to the reference surface. Main surveying schemes: triangulation, trilateration, intersection, open and closed polygonals, detailed survey. Vertical survey: orthometric height and ellipsoidal height. Trigonometric and geometric leveling: scheme, instrumentation, accuracy. Practical aspects of GPS surveying, sessions and independent baselines.

Instrumentation and operational methods: Geometrical optics. Measure of angles. Opto-mechanical theodolite. Main components: telescope, vertical and horizontal circles, circle reading and optical micrometer, optical plumb. Setting up. Reading method of azimuth angles. Bessel's method. Zenith angles. Electronic theodolites. Measure of distances. Geodimeters: operating principle, fundamental equation, accuracy of a geodimeter. Total stations.



Leveling. Levels, types of levels, main components. Invar stadia. GPS: basic concepts, GPS constellation and control segment. GPS signal structure. GPS biases and errors. GPS receivers. WGS84. Pseudo-range and carrier phase measurements. Other GNSS systems. Laser scanner 3D.

Topography and Civil Engineering: Monitoring and control of structures of Civil Engineering. Geometric tracking of roads and structures of Civil Engineering to.

FURTHER INFORMATION

The course is characterized by an operative phase dedicated to the deepening of the topics covered. In the context of this phase will be described and used different surveying instruments (Opto-mechanical theodolites, Electronic theodolites, Total Stations, Laser scanners 3D, Levels, GPS receivers, etc.) and will be applied the principal techniques of surveying and tracking.
