



Scuola di Ingegneria
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria in Ingegneria Idraulica, dei Trasporti e del Territorio
A.A. 2016-2017

Programma dell'insegnamento di
Metodi di Rilievo del Territorio
(1° anno, 2° periodo, 6 CFU)

Docente: Gabriella Caroti (e-mail: gabriella.caroti@ing.unipi.it)
Numero complessivo di ore previste per lo sviluppo di nuovi argomenti (L): 40
Numero complessivo di ore previste per esercitazioni ed esemplificazioni (E): 20
TOTALE ORE: 60

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si propone di fornire conoscenze sui moderni metodi di fotogrammetria digitale, posizionamento satellitare GPS / GNSS, misure con laser a scansione, e tecniche integrate, finalizzate alle applicazioni di rilievo a supporto dell'ingegneria civile.

Oltre alla teoria strumentale e ai principi di misura si propone di fornire conoscenze sulla definizione dei sistemi di riferimento e la loro trasformazione, sul trattamento statistico dei dati delle misure acquisite, sulla loro restituzione e all'integrazione dei vari sensori di misura per il rilievo integrato.

CONOSCENZE DI BASE

Le basi della topografia, quali la geodesia, la cartografia, il trattamento delle misure, e la parte teorica strumentale relativa alle misure topografiche classiche. E' utile avere una conoscenza di base di Excel e CAD.

ARGOMENTI TRATTATI A LEZIONE

MACROARGOMENTO 1 (L = 3)

METODI CLASSI DI RILEVAMENTO

Utilizzo della strumentazione, procedure di rilievo e trattamento dati

MACROARGOMENTO 2 (L=4)

Trasformazioni geometriche piane e nello spazio, matrici di rotazione 2D e 3D - loro proprietà e stima dei parametri

MACROARGOMENTO 3 (L=2)

Laser scanning: principi base

MACROARGOMENTO 4 (L=14)

RILIEVO METRICO DA IMMAGINI.

Fotogrammetria: Definizioni, Campi di Utilizzo, Fasi della metodologia fotogrammetrica – Camere analogiche e digitali – Camere aeree e terrestri per fotogrammetria – Caratteristiche della fotografia da aereo e da terra – Elementi di fotogrammetria analitica: spazio immagine e spazio oggetto, sistemi di coordinate, orientamento interno ed esterno, Orientamento di stereocoppie – Ortofoto – Fotopiani - Accuratezza del metodo fotogrammetrico – Applicazioni di utilizzo e trattamento dati

MACROARGOMENTO 5 (L=3)

Sistemi di riferimento geodetico e reti geodetiche (nazionali e internazionali)

MACROARGOMENTO 6 (L=3)

Trasformazioni di DATUM e conversion di coordinate

MACROARGOMENTO 7 (L=7)

Rilievo metrico da satellite. GNSS: Il sistema GPS: architettura del sistema, struttura del segnale, tecniche di differenziazione delle osservabili. Progetto ed esecuzione di un rilievo semplice, uso di programmi per l'elaborazione dei dati, analisi delle precisioni raggiungibili con diverse metodologie – Applicazioni di utilizzo e trattamento dati



Scuola di Ingegneria
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria in Ingegneria Idraulica, dei Trasporti e del Territorio
A.A. 2016-2017

MACROARGOMENTO 8 (L=4)

Trattamento statistico delle misure – Valutazione e verifica dei risultati del trattamento statistico e delle precisioni raggiunte - Test per l'analisi dei residui

ATTIVITA' SVOLTE NELLE ESERCITAZIONI (E=20)

Il corso prevede esercitazioni sia in aula sia all'esterno a completamento delle conoscenze teoriche acquisite.

Le esercitazioni in aula consistono nello svolgimento di esercizi numerici sulle parti teoriche e sull'utilizzo di software specialistici su PC personali per l'elaborazione e l'analisi dei dati

Le esercitazioni in campo hanno l'obiettivo di utilizzare in modo integrato le varie metodologie di rilievo applicandole a problemi semplici.

Gli elaborati finali delle esercitazioni fanno parte integrante della prova d'esame

ENGLISH VERSION

EDUCATIONAL OBJECTIVES

The teaching aims to provide knowledge about modern methods of digital photogrammetry, satellite positioning GPS / GNSS positioning, laser scanning, and integrated techniques, for surveying applications in support of civil engineering. In addition to the instrumental theory and principles of measurement, the teaching aims to provide knowledge about the definition of the reference systems and their transformation, statistical data analysis applied to acquire measurements, their return and integration of various sensors for measuring the integrated survey.

CONOSCENZE DI BASE

The basics of topography, such as geodesy, cartography, treatment of measures, theoretical part and instrumental part on the classic topographic measurements. It is useful to have a basic knowledge of Excel and Cad.

ARGOMENTI TRATTATI A LEZIONE

MACROARGOMENTO 1 (L = 3)

CLASSICAL METHODS OF SURVEYING

How to use classical topographic equipment, methodologies and survey design, data processing

MACROARGOMENTO 2 (L= 4)

2D and 3D Geometrical Transformation, Rotation matrix – Properties and Estimation Parameters

MACROARGOMENTO 3 (L=2)

Laser Scanning technology: Basic Principles

MACROARGOMENTO 4 (L=14)

METRIC IMAGES SURVEY.

Photogrammetry: Definitions, Products and Procedures - Film-based Cameras - Digital Cameras – Aerial and Terrestrial cameras for Photogrammetry - Properties of Aerial and Terrestrial Photography - Elements of Analytical Photogrammetry: Image and Object Space, Coordinate Systems, Interior Orientation, Exterior Orientation, Orientation of a Stereopair, Orthofoto, Photogrammetric Rectification, Photogrammetric Accuracy - Data processing applications

MACROARGOMENTO 5 (L=3)

Geodetic reference systems and reference frames (national and international).



Scuola di Ingegneria
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria in Ingegneria Idraulica, dei Trasporti e del Territorio
A.A. 2016-2017

MACROARGOMENTO 6 (L=3)

Datum Transformation & Coordinate Conversion

MACROARGOMENTO 7 (L=7)

Metric satellite survey. GNSS: The GPS system: system architecture, signal structure, differentiation of observable techniques. Project and execution of a simple survey, use of programs for data processing, analysis of achievable accuracies with different methodologies - Data processing applications

MACROARGOMENTO 8 (L=4)

Statistical data analysis – Evaluation of statistical data analysis and accuracy results – Statistical Tests

ATTIVITA' SVOLTE NELLE ESERCITAZIONI (E=20)

The course includes class room exercises and field-based assignments

Every student is expected to produce a final surveying project assisted by the teaching staff

Testi di riferimento:

- Slides fornite dal docente
- Comoglio G., - Topografia - CELID 2000 - Politecnico di Torino
- Cina, A. (2014) – Dal GPS al GNSS (Global Navigation Satellite System) per la Geomatica – Torino - CELID
- Cina, A. (2002). Trattamento delle misure topografiche. CELID, Torino.
- Manzino, A. (2001). Lezioni di Topografia – Otto Editore. In: <http://ebook.polito.it/pubbl.html>.
- Elementi di fotogrammetria – Attilio Selvini, Città Studi Milano

Testi di consultazione:

- G.Bezoari-C.Monti-A.Selvini: Fondamenti di rilevamento generale, vol.1 - ed. HOEPLI, Milano
- F.Migliaccio; Cartografia Tematica e Automatica, Libreria CLUP, Milano,2001
- K.Kraus, Fotogrammetria, Vol. I, Levrotto e Bella, Torino
- Introduction to Modern Photogrammetry - E. M. Mikhail, J. S. Bethel, J. C. McGlone - Ed. John Wiley & Sons, Inc.
- Bellone T. (2006) – Appunti di trattamento delle osservazioni – Torino, Politeko.
- Hofmann-Wellenhof et al (2008) – GNSS Global Navigation Satellite system. Springer – New York.
- Leick (2003) - Gps Satellite Surveying - J. Wiley – Canada. III Edizione.

Modalità di iscrizione e di svolgimento degli esami:

Iscrizione on-line sul portale dell'Università di Pisa (<https://esami.unipi.it/esami/>)

Prova orale.

Discussione dell'esercitazione di rilievo