

---

# Testi del Syllabus

---

Docente	<b>FORLANI GIANFRANCO</b>	Matricola: <b>004683</b>
Anno offerta:	<b>2013/2014</b>	
Insegnamento:	<b>13173 - TOPOGRAFIA</b>	
Corso di studio:	<b>3007 - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE</b>	
Anno regolamento:	<b>2012</b>	
CFU:	<b>9</b>	
Settore:	<b>ICAR/06</b>	
Tipo attività:	<b>B - Caratterizzante</b>	
Partizione studenti:	-	
Anno corso:	<b>2</b>	
Periodo:	<b>II° semestre</b>	

---



# Testi in italiano

## Tipo testo

## Testo

### Lingua insegnamento

Italiano

### Contenuti

La topografia si occupa del rilevamento, cioè della determinazione di punti (della superficie topografica, di un edificio, ecc.) in un sistema di riferimento, effettuata con precisione assegnata e controllata. Dai rilievi topografici deriva la cartografia tecnica necessaria per la progettazione di infrastrutture e la pianificazione e gestione territoriale; con strumenti e metodi topografici si collaudano e controllano le grandi strutture e i movimenti del terreno, si tracciano sul terreno le opere progettate sulla carta.

Geodesia e sistemi di riferimento. Il rilevamento di punti sulla superficie terrestre. Geoidi ed ellissoidi. Sistemi di coordinate e trasformazioni di coordinate. Sistemi di riferimento geodetici. Trasformazioni tra sistemi di riferimento geodetici. Elementi di geodesia geometrica.

Cartografia. Classificazione delle proiezioni cartografiche. Carta conforme di Gauss. Uso della rappresentazione di Gauss per i calcoli geodetici. Cartografia UTM. Cartografia italiana: carte IGM, Carte Tecniche Regionali; carte catastali. Cenni alla cartografia numerica e ai modelli digitali del terreno.

Trattamento delle osservazioni. Variabilità dei risultati di misura. Probabilità e variabili casuali. Legge di propagazione della covarianza. Ellisse d'errore. Inferenza statistica: test parametrici e intervallo fiduciario. Compensazione di osservazioni a minimi quadrati. Verifica di ipotesi per i minimi quadrati. Affidabilità di uno schema di osservazione. Strumenti e metodi di misura. Strumenti e metodi per la misura di angoli azimutali, zenitali, distanze e dislivelli. Precisione e campi di applicazione dei diversi metodi.

Le reti. Schemi di rilievo ed equazioni di osservazione delle reti planimetriche e altimetriche. Simulazione e compensazione di una rete. Correzione delle osservazioni per la compensazione sul piano di Gauss. Inquadramento di una rete.

Posizionamento con GPS. Descrizione del sistema. Osservazioni di pseudo range e fase. Modellazione degli errori sistematici. Precisione del posizionamento assoluto, relativo e differenziale in modalità statica e cinematica. Progettazione di reti GPS. Inquadramento plano-altimetrico di reti GPS con VERTO. Reti di stazioni permanenti.

Operazioni topografiche per le opere di ingegneria civile. La cartografia come ausilio alla progettazione. Operazioni di tracciamento. Collaudo e controllo di strutture. Controllo di movimenti e deformazioni del terreno.

### Testi di riferimento

Testi consigliati

C. Monti, L. Pinto - Trattamento dei dati topografici e cartografici - disponibile in Biblioteca politecnica di Ingegneria e Architettura. - Non esaurisce gli argomenti del corso.

A. Manzino: Lezioni di Topografia, ed. Otto, Torino, 2001. - Non disponibile in Biblioteca - Non esaurisce gli argomenti del corso.

Testi di approfondimento

L. Solaini, G. Inghilleri - Topografia - disponibile in Biblioteca politecnica di Ingegneria e Architettura. - Utile per approfondimenti su geodesia, cartografia, reti, metodi di misura

Alberto Cina GPS : principi, modalità e tecniche di posizionamento - disponibile in Biblioteca politecnica di Ingegneria e Architettura.. - Utile per approfondimenti sul GPS e il trattamento statistico dei dati.

Slides del corso, dispense sul trattamento delle osservazioni, esercizi svolti e temi d'esame: disponibili sulla piattaforma LEA (<http://lea.unipr.it>) sotto TOPOGRAFIA, accesso previa registrazione

## Tipo testo

## Testo

### Obiettivi formativi

Lo studente acquisisce consapevolezza della presenza di errori nei metodi e negli strumenti di misura e dei loro effetti sui calcoli; impara a valutare l'ordine di grandezza dei risultati attesi sulla base di semplici regole pratiche; a scegliere la strumentazione più adatta agli scopi del rilievo. Effettua calcoli e simulazioni che, fondate sul bagaglio di conoscenze teoriche ed operative, lo abilitano alla progettazione, esecuzione e compensazione di rilievi topografici per aggiornamento di cartografia, controllo di spostamenti, collaudo di strutture, tracciamento di infrastrutture e opere civili.

Lo studente applica i metodi di calcolo, le tecniche di rilievo apprese e utilizza le nozioni di topografie e cartografia attraverso lo svolgimento di esercitazioni numeriche in aula dedicate a problematiche ingegneristiche, l'assegnazione di esercizi da svolgere in proprio e le attività di rilievo in gruppo in campagna.

Le lezioni educano ad un atteggiamento critico (nelle scelte del metodo di rilievo o nelle approssimazioni dei modelli matematici alla base del legame tra misure e coordinate); negli esercizi (in classe e a casa) non si ripropone il medesimo tipo di calcolo, ma si introducono varianti che richiedono allo studente capacità di sintesi e di rielaborazione propria.

Il corso richiede agli studenti di svolgere attività in gruppo che contribuiscono a sviluppare capacità comunicative e di confronto; inoltre viene richiesto di accompagnare gli esercizi con una relazione scritta di introduzione e commento ai risultati

### Prerequisiti

Sono indispensabili per la comprensione del corso concetti di analisi matematica e geometria (derivate, integrali, linearizzazione di funzioni, soluzione di sistemi non lineari, algebra delle matrici)

### Metodi didattici

Lezioni frontali, esercitazioni numeriche, rilievo in campagna in gruppi, lavoro di gruppo per elaborazione e presentazione dei risultati

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Alternativa tra prove scritte in itinere con esercizi numerici e domande scritte ed esecuzione di un rilievo oppure esame orale.

Le prove in itinere comprendono almeno 2 prove in aula con domande "vero o falso" ed esercizi numerici; le domande accertano il livello di conoscenza e coprono circa il 20% del punteggio; gli esercizi accertano la comprensione e la capacità di applicare conoscenza e pesano per circa il 70%; il rilievo ed i compiti a casa accertano la capacità di applicare conoscenza e comprensione, la capacità comunicativa e pesano per circa il 10%.

La prova orale comprende un semplice esercizio con calcoli e almeno 3 domande su argomenti diversi. Il superamento dell'esercizio è considerato condizione per proseguire l'esame. L'esercizio verifica le conoscenze e capacità di applicare conoscenze di base e pesa per circa il 10% della valutazione. Le domande con la relativa discussione riguardano aspetti teorici o metodologici oppure tematiche progettuali; pesano per circa il 30% e verificano conoscenza, comprensione e la capacità di applicarle nonché la proprietà di espressione.



# Testi in inglese

## Tipo testo

## Testo

### Lingua insegnamento

Italian

### Contenuti

Surveys determine the position of points wrt the Earth surface in a datum with controlled accuracy. Surveys are needed to produce technical maps, control displacements and deformation of large structures, vertical and horizontal terrain movements, in road construction.

Geodesy and Reference systems.

Surveying basic concepts. Geoid and Ellipsoid. Reference systems, coordinate systems, geodetic datum. Coordinate transformation and datum transformation. Elements of geodesy.

Cartography

Classification of map projections. Gauss projection and its use in geodetic computations. UTM projection. Map production in Italy at different map scales. Cadastral maps.

Error theory and statistical analysis of data.

Errors. Probability and random variables. Error propagation law. Error ellipse. Inference: parametric tests and confidence interval. Least squares adjustment of observations. Tests on standardized residuals and significance of parameters. Measurement reliability.

Surveying instruments and surveying methods.

Total stations, levels; measurement of angles, distances, height differences.

Geodetic and topographic networks.

Observation equations of horizontal and height networks. Network simulation and adjustment. Georeferencing and co-registration of networks.

GPS.

System description. Pseudo-range and phase observations. Systematic errors and modeling techniques. Accuracy of absolute, relative and differential positioning in kinematic and static surveys. Network design. ITRF and ETRF frames and transformation to national datum and orthometric heights. Networks of GPS permanent stations.

Application of Surveying to civil engineering

Use of maps in engineering projects. Road construction and building construction surveys. Deformation and displacement monitoring in building, bridges; landslides displacement control

### Testi di riferimento

Recommended textbooks

B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger and J. Collins - Available in the Biblioteca politecnica di Ingegneria e Architettura.

Global positioning system : theory and practice

Alfred Leick - GPS satellite surveying

Course material (slides of the lectures, lecture notes on statistical data analysis, exercises, etc.) in TOPOGRAFIA at <http://lea.unipr.it>. Registration mandatory.

### Obiettivi formativi

The student learns about measurement errors and their effect on computations; knows how to roughly evaluate the order of magnitude of the results based on simple calculations; knows how to choose the best combination of instruments and surveying techniques. On the basis of fundamental concepts of surveying and cartography the student knows how to plan and execute the survey, adjust the observations and analyse the results.

The student applies his knowledge and understanding by solving exercises, in the classroom or at home, that refer to engineering practice.

## **Tipo testo**

## **Testo**

Moreover, grouped in teams, students carry out a practical survey with total station, including the adjustment of a small network.

In the lectures it is stressed a problematic attitude towards the limits and validity of methods and approximations in the mathematical and statistical models; the exercises do not merely repeat the same case, but demand of the student a critical review of his knowledge.

Teamwork in the surveys exercises with total station help students to make and motivate choices, exchange opinions, draw conclusions. A written report is also required to illustrate the aim and the results of the survey.

## **Prerequisiti**

Calculus and geometry: derivatives, integrals, linearization of functions, solution of non linear equations systems, matrix algebra.

## **Metodi didattici**

Lectures, numerical exercises, field surveys, execution of a practical surveying project

## **Modalità di verifica dell'apprendimento**

The examination can be either by solving numerical exercises and answering to written questions along the semester or by a discussion at the end of the semester.

The written questions are in the form of "True or False" questions; aim to evaluate the knowledge base and count for about 20% of the total score. Solving the exercises highlights knowledge, understanding and ability to apply them; they count for about 70% of the score. Homework and teamwork in the field survey highlight ability to apply knowledge and understanding as well as communication skills; they count for about 10% of the score.

The oral examination starts with a simple exercise with computations; passing this test is a prerequisite to continue the examination and amounts to about 10% of the score. The questions are about theoretical, methodological and practical aspect of surveys; each contribute to the score by about 30%.