



Insegnamento	Topografia
Livello e corso di studio	Corso di Laurea in Ingegneria Civile – L7
Settore scientifico disciplinare (SSD)	CEAR-04/A (ex ICAR/06)
Anno di corso	3
Anno Accademico	2025-2026
Numero totale di crediti	9 CFU
Propedeuticità	Geometria, Analisi I
Docente	Francesca Giannone <a href="https://ricerca.unicusano.it/author/francesca-giannone/">https://ricerca.unicusano.it/author/francesca-giannone/</a> Nickname: giannone.francesca Email: francesca.giannone@unicusano.it Orario di ricevimento: consultare calendario delle videoconferenze in piattaforma
Presentazione	<p>L'insegnamento di topografia ha lo scopo di far acquisire allo studente una buona conoscenza della cartografia tecnica nazionale e catastale e illustra gli aspetti principali del rilievo metrico. Sono pertanto illustrati gli essenziali concetti di geodesia (modulo 1) e di cartografia (modulo 2), i principi di funzionamento e le grandezze misurabili con i principali strumenti topografici sia terrestri (modulo 3) che satellitari (modulo 4), gli indispensabili concetti di statistica necessari per il trattamento delle osservazioni topografiche (modulo 5). Gli studenti dovranno quindi acquisire: conoscenze base di geodesia che saranno declinate nello studio dei prodotti cartografici, con particolare riferimento ai prodotti cartografici nazionali; comprendere i concetti base sulle strumentazioni e sulle tecniche di rilevamento terrestre e satellitare, sull'elaborazione delle misure topografiche e l'analisi dei risultati ottenuti.</p> <p>Le E-tivity associate all'insegnamento svilupperanno le competenze necessarie per ottenere le informazioni di base dai prodotti cartografici, per simulare ed elaborare i dati di semplici rilievi topografici (Stazione totale)</p>
Obiettivi formativi	<p>L'insegnamento di topografia ha i seguenti obiettivi formativi:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. illustrare i concetti base della geodesia</li><li>2. illustrare i principi della cartografia, con particolare riferimento ai prodotti cartografici nazionali e catastali</li><li>3. illustrare i principi di funzionamento, le grandezze misurabili, le potenzialità ed i limiti dei principali strumenti topografici classici</li><li>4. illustrare i principi di funzionamento dei sistemi di posizionamento satellitare GNSS</li><li>5. illustrare i concetti base per il trattamento statistico delle osservazioni topografiche.</li></ol>



Prerequisiti	Per affrontare l'esame di topografia è necessaria una buona padronanza di alcuni argomenti di matematica di base, quali prodotti matriciali e calcolo delle derivate.
Risultati di apprendimento attesi	<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)</b> Lo studente al termine dell'insegnamento saprà illustrare le principali caratteristiche dei prodotti cartografici, sintetizzare e differenziare le informazioni disponibili sui prodotti cartografici. Lo studente sarà in grado di comprendere i principi di funzionamento, le grandezze misurabili, le potenzialità ed i limiti dei principali strumenti topografici (stazione totale/teodolite, distanziometro, livello e ricevitori GNSS).</p> <p><b>Conoscenze e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding)</b> Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze cartografiche acquisite per estrapolare informazioni (coordinate) da prodotti cartografici. Inoltre lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite sulla strumentazione topografica e sul trattamento statistico delle osservazioni topografiche per l'elaborazione di dati ottenuti con semplici rilievi topografici.</p> <p><b>Abilità comunicative (communication skills)</b> Lo studente sarà in grado di usare un linguaggio tecnico corretto e comprensibile che permetta di esprimere in modo chiaro e privo di ambiguità le conoscenze topografiche acquisite nell'ambito degli argomenti proposti.</p> <p><b>Capacità di apprendere (learning skills)</b> Verranno fornite le conoscenze e gli strumenti metodologici fondamentali che potranno essere utili in successivi percorsi formativi e professionali nell'ambito della topografia.</p>
Organizzazione dell'insegnamento	<p>Il corso è sviluppato attraverso le <b>lezioni preregistrate audio-video</b> che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma.</p> <p>Sono poi proposti dei <b>test di autovalutazione</b>, di tipo asincrono, che corredano le lezioni preregistrate e consentono agli studenti di accertare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei contenuti di ognuna delle lezioni.</p> <p>La <b>didattica interattiva</b> è svolta nel forum della "classe virtuale" e comprende 2 <b>Etivity</b>.</p> <p>In particolare, il Corso di Topografia prevede 9 Crediti formativi. Il carico totale di studio per questo modulo di insegnamento è compreso tra 220 e 250 ore così suddivise in:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>circa 180 ore</b> per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato (21 Ore videoregistrate di Teoria e 6 ore di esercitazioni);</li><li>• <b>circa 38 ore di Didattica Interattiva</b> per l'elaborazione e la consegna di 2 Etivity;</li><li>• <b>circa 6 ore di Didattica Interattiva</b> per l'esecuzione dei test di autovalutazione e le esercitazioni.</li></ul> <p>Si consiglia di distribuire lo studio della materia uniformemente in un periodo di n settimane dedicando tra le 20 e le 30 ore di studio a settimana</p>
Contenuti del corso	<b>Modulo 1 – Geodesia (7 lezioni videoregistrate per un impegno di circa 21 ore di teoria e 2 di esercitazioni - settimana 1)</b>



Argomenti proposti: le superfici di riferimento del rilievo topografico: geoide, ellissoide, campo geodetico, campo topografico. La quota ortometrica, la quota ellissoidica e l'ondulazione del geoide. Coordinate geografiche ellissoidiche e coordinate cartesiane geocentriche. Sistemi di riferimento geodetici locali (Datum Roma40, ED50) e globali (ITRS-ITRFyy, ETRS-ETRFyy). Sistemi di riferimento locali (terna euleriana). Trasformazioni tra sistemi di riferimento: rototraslazioni con variazione di scala nel piano. Trasformazioni di coordinate: da geografiche a cartesiane. Trasformazione da coordinate geocentriche a locali (terna euleriana)

**Modulo 2 – Cartografia** (16 lezioni videoregistrate per un impegno di circa 42 ore di teoria e 10 di esercitazioni - settimana 2-3-4)

Argomenti proposti: il problema della rappresentazione. I tipi di rappresentazione cartografica. Modulo di deformazione lineare, angolare e superficiale. La rappresentazione di Gauss. Uso geodetico della carta di Gauss: azimuth di una geodetica, angolo di anomalia, convergenza dei meridiani, correzione alla corda. I sistemi cartografici Gauss-Boaga, UTM-WGS84-ETRF89, UTM-ED50. La cartografia ufficiale italiana.

Introduzione al catasto, il nuovo catasto terreni, la mappa catastale. Aggiornamento del nuovo catasto terreni (cenni), la rete di punti fiduciali (cenni). La rappresentazione Cassini Soldner.

**E-tivity 1** – Analisi delle informazioni presenti su prodotti cartografici e calcolo delle coordinate dei punti (18 ore di carico di studio - settimana 4)

**Modulo 3** – strumenti e metodi di rilevamento topografici classici (14 lezioni videoregistrate per un impegno di circa 38 ore di teoria e 10 di esercitazioni - settimana 5-6-7)

Argomenti proposti: il teodolite: descrizione generale dello strumento; le condizioni di rettifica del teodolite; messa in stazione dello strumento; angolo di orientamento del teodolite. Letture coniugate.

Il livello: descrizione generale dello strumento; condizioni operative del livello; la livellazione geometrica e trigonometrica.

Distanziometri ad impulsi ed a fase: descrizione generale dello strumento; metodi di misura; portata del distanziometro; precisione del distanziometro.

La stazione totale: descrizione generale dello strumento

Rilievo Topografico: reti di inquadramento, di raffittimento e di dettaglio; rete geodetica nazionale; poligoni aperte e chiuse; intersezioni in avanti ed indietro; rilievo celerimetrico.

**E-tivity 2** – Stazione totale: simulazione ed elaborazione di misure (20 ore di carico di studio - settimana 8)

**Modulo 4** – il sistema di posizionamento satellitare (9 lezioni videoregistrate per un impegno di circa 28 ore di teoria - settimana 9)



	<p>Argomenti proposti: i sistemi di posizionamento satellitare GNSS. Segmento spaziale, segmento di terra e segmento utente dei sistemi GNSS. La struttura del segnale. Principi di posizionamento. Misure di fase e di pseudorange. Errori nelle misure e loro precisione. Posizionamento assoluto e relativo. Modalità di posizionamento statico e cinematico. Struttura del file RINEX.</p> <p><b>Modulo 5</b> – trattamento delle osservazioni topografiche (9 lezioni videoregistrate per un impegno di circa 25 ore di teoria e 5 di esercitazioni - settimana 10-11)</p> <p>Argomenti proposti: eventi aleatori, variabili casuali, media, teorema della media, varianza, covarianza, legge di propagazione della varianza-covarianza</p>
Materiali di studio	<p>MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE</p> <p>Il materiale didattico presente in piattaforma ricopre il programma del corso ed è organizzato in dispense, slide e videolezioni in cui il docente commenta le slide.</p> <p>Testi consigliati (disponibili presso la Biblioteca Ferdinando Catapano dell'Università Niccolò Cusano):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• W Schofield, M. Breach, "Engineering Surveying", Butterworth-Heinemann (Elsevier)</li><li>• Manzino Ambrogio M. "Vol. 1: Geodesia, cartografia, trattamento delle misure" Quaderni di topografia, Levrotto &amp; Bella, 2017</li><li>• Manzino Ambrogio M. "Vol. 2: Strumenti e metodi di misura" Quaderni di topografia, Levrotto &amp; Bella, 2017</li><li>• Cina Alberto, "Dal GPS al GNSS (Global Navigation Satellite System): per la geomatica", Celid, 2014</li></ul>
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'esame consiste nello svolgimento di una prova scritta tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti.</p> <p>In accordo con il modello formativo del Corso di Studi, la valutazione finale dell'insegnamento, espressa in trentesimi, prende in considerazione anche l'attività svolta in itinere dallo studente e valutata attraverso le 2 Etivity proposte.</p> <p>La prova scritta (della durata di 90 minuti) prevede esercizi numerici e domande di teoria; le domande di teoria saranno inserite nella prova scritta come quesiti a risposta aperta; ogni domanda/esercizio ha uguale dignità e pertanto un massimo voto pari a 10.</p> <p>I risultati di apprendimento attesi circa le conoscenze della materia e la capacità di applicarle sono valutate dalla prova scritta, inoltre le abilità comunicative, la capacità di trarre conclusioni e la capacità di autoapprendimento sono valutate in itinere attraverso le due Etivity proposte (da 0 a 2).</p> <p>È possibile effettuare l'esame attraverso due prove parziali scritte</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Parte - 1 argomenti dei moduli 1, 2, 4</li><li>✓ Parte - 2 argomenti dei moduli 3 e 5</li></ul>



# CUNIVERSITÀ CUSANO

	<p>Particolare attenzione nella valutazione delle risposte viene data alla capacità dello studente di rielaborare, applicare e presentare con proprietà di linguaggio il materiale presente in piattaforma.</p> <p>In sede di valutazione finale, si terrà conto anche della proficua partecipazione ai forum (aule virtuali) e al corretto svolgimento delle e-tivity proposte.</p>
Criteria per l'assegnazione dell'elaborato finale	<p>L'assegnazione dell'elaborato finale avverrà sulla base di un colloquio con il docente</p>