

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE DI DIPARTIMENTO  
SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO  
[TOPOGRAFIA]**

**CLASSE TERZA**

**COMPETENZE DISCIPLINARI**

Competenze dal PECUP: Linee guida Istituti Tecnici

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti
- utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici ed algoritmici per affrontare situazioni problematiche elaborando opportune soluzioni
- organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative di sicurezza

	COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE	TEMPI
<b>LO STUDIO DELLE FIGURE PIANE</b>	Saper eseguire conversioni angolari, calcolare i valori delle funzioni goniometriche con la calcolatrice, e tracciare grafici delle funzioni goniometriche con Excel.	Individuare il sistema di misura angolare più efficiente nel contesto topografico e riconoscere le regole per eseguire operazioni con gli angoli  Valutare le proprietà specifiche delle funzioni goniometriche anche tramite la loro rappresentazione grafica.	<b>UD1 – ANGOLI E FUNZIONI GONIOMETRICHE</b>  Definizione di angolo orientato e misura Funzioni goniometriche e circonferenza goniometrica  Relazioni tra funzioni goniometriche di uno stesso angolo e di angoli associati  Funzioni inverse	<b>trimestre</b>
	Saper risolvere figure piane, quale ne sia la conformazione, sviluppandone prima la soluzione grafica e poi quella analitica scegliendo, in relazione ai dati del rilievo, le tecniche di elaborazione ottimali	Individuare il teorema più adatto per risolvere i triangoli in un determinato contesto.  Valutare gli elementi geometrici notevoli di un triangolo per la risoluzione dei vari casi che si determinano.	<b>UD2 – RISOLUZIONE I TRIANGOLI RETTANGOLI</b>  Utilizzo delle funzioni seno, coseno, tangente e cotangente  Enunciati relativi alla risoluzione dei triangoli retti  Proiezione di un segmento e pendenza di una retta	
	Saper calcolare l'area dei triangoli in tutti i modi che la trigonometria rende disponibili  Saper calcolare i raggi dei cerchi notevoli e utilizzare le loro proprietà per risolvere i triangoli  Saper riconoscere le proprietà di altezze, mediane e bisettrici per definire i punti notevoli del triangolo	Scomporre una figura piana di generica conformazione per la sua risoluzione.  Calcolare delle superfici delle figure piane nei vari contesti.	<b>UD3 - RISOLUZIONE I TRIANGOLI SCALENI</b>  Relazioni tra lati e angoli di un triangolo Proprietà dei triangoli e teoremi per la risoluzione (th. dei seni th. del coseno) Criteri per risolvere i triangoli qualunque Area dei triangoli Cerchi notevoli dei triangoli Altezze, mediane e bisettrici	<b>pentamestre</b>
			<b>UD4 - RISOLUZIONE DEI POLIGONI</b>  Proprietà geometriche dei poligoni Risoluzione dei quadrilateri Area dei poligoni Primi problemi topografici: distanza inaccessibile	

	<p>Saper risolvere problemi di geometria piana, utilizzando le coordinate polari e/o cartesiane</p>	<p>Valutare la differenza nell'uso delle coordinate cartesiane e di quelle polari.</p> <p>Valutare la differenza funzionale tra sistemi di riferimento cartesiani principali e sistemi cartesiani secondari.</p> <p>Distinguere i contesti in cui è possibile trasformare coordinate cartesiane in coordinate polari.</p>	<p><b>UD5 – COORDINATE CARTESIANE E POLARI</b></p> <p>Definizione dei punti nel piano, angolo di direzione e trasformazione di coordinate</p> <p>Coordinate cartesiane parziali e totali</p> <p>Distanza tra punti di coordinate note</p> <p>Risoluzione di poligoni assegnati a mezzo delle coordinate cartesiane dei vertici</p> <p>Risoluzione di una spezzata piana</p> <p>Area dei poligoni note le coordinate</p> <p>Spostamento di un sistema di coordinate</p>	<p>trimestre</p>
<p><b>IL CONTESTO TOPOGRAFICO</b></p>	<p>Saper valutare le problematiche che impongono la definizione di una superficie di riferimento.</p> <p>Saper valutare le caratteristiche e le forme del geode, dell'ellissoide, della sfera locale, del piano tangente e dei sistemi di riferimento ad esse collegati.</p>	<p>Valutare la relazione tra superficie di riferimento ed estensione di territorio da considerare e la distinzione tra ambito planimetrico e ambito altimetrico.</p> <p>Valutare le caratteristiche dei sistemi globali e di quelli locali e il concetto di quota nell'ambito delle diverse superfici di riferimento adottate</p>	<p><b>UD6 – AMBITO OPERATIVO</b></p> <p>Il rilievo topografico e grandezze misurate nel rilievo</p> <p>Sistemi di riferimento e corrispondenza tra terreno e piano di rappresentazione</p> <p>Il campo gravitazionale terrestre</p> <p>Il geode e l'ellissoide di rotazione</p> <p>Campo sferico e campo topografico</p>	<p>trimestre</p>
	<p>Saper adottare le tecniche con cui materializzare i punti sul terreno, e renderli visibili a distanza, nei vari contesti pratici.</p> <p>Saper individuare la tipologia e le dimensioni delle mire, per rendere visibile un segnale a una distanza assegnata.</p> <p>Saper riconoscere e utilizzare le peculiarità e le funzioni degli strumenti e dei dispositivi elementari.</p>	<p>Riconoscere le caratteristiche dei segnali e delle mire e le funzioni degli assi di riferimento realizzate da enti nazionali come IGM e Catasto</p> <p>Utilizzare le informazioni contenute nelle monografie dei segnali.</p> <p>Riconoscere le caratteristiche e i concetti introdotti dagli strumenti elementari.</p> <p>Utilizzare il concetto di 'squadro' nelle operazioni di tracciamento, di livelle di microscopi.</p>	<p><b>UD6 – DISPOSITIVI TOPOGRAFICI ELEMENTARI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>SEGNALI E MIRE</b> Segnali permanenti e provvisori Le mire semplici e di precisione Monografie dei segnali.</li> <li>❖ <b>STRUMENTI E DISPOSITIVI SEMPLICI</b> Il filo a piombo Diottra, groma, squadri agrimensori e a prisma livella sferica e livella torica Livella a coincidenza di immagini microscopi di lettura semplice e composto</li> </ul>	<p>Trimestre-pentamestre</p>
<p><b>MISURE TOPOGRAFICHE TRADIZIONALI</b></p>	<p>Saper eseguire le manovre sul cannocchiale topografico necessarie per eseguire la collimazione dei punti.</p>	<p>Riconoscere le tipologie, le parti, e le rispettive funzioni, di un cannocchiale collimatore, ed eseguire, i due adattamenti del cannocchiale.</p>	<p><b>UD7 – IL CANNOCCHIALE COLLIMATORE</b></p> <p>L'occhio umano e la visione</p> <p>Il cannocchiale</p> <p>Effetto pratico del cannocchiale</p> <p>Obiettivi e oculari nei cannocchiali</p>	<p>Trimestre-pentamestre</p>
	<p>Saper riconoscere le parti costituenti un teodolite ottico.</p> <p>Saper stazionare il teodolite, misurare gli angoli e valutare la sua efficienza nel contesto del rilievo del territorio</p> <p>Saper elaborare le misure eseguite in funzione delle finalità del rilievo</p>	<p>Scegliere il teodolite e le tecniche operative più efficaci in relazione alle precisioni richieste dal rilievo.</p> <p>Archiviare in modo strutturato le misure angolari eseguite per la successiva elaborazione.</p>	<p><b>UD8 – MISURA DEGLI ANGOLI</b></p> <p>Misura di angoli sulla carta e sul terreno</p> <p>Angoli azimutali e angoli zenitali (verticali)</p> <p>Classificazione e parti dei teodoliti ottici</p> <p>Lecture al cerchio orizzontale</p> <p>Lecture al cerchio verticale</p>	
<p><b>TEORIA DEGLI ERRORI</b></p>	<p>Saper determinare il valore più probabile e la precisione di una serie di misure dirette di una grandezza.</p> <p>Saper individuare in una serie di misure dirette di una grandezza quelle affette da errori sistematici</p>	<p>Distinzione tra le tre tipologie di errori nelle misure dirette delle grandezze.</p> <p>Valutare la distribuzione degli errori accidentali in una serie di misure e l'attendibilità di una serie di misure dirette della stessa precisione.</p>	<p><b>UD10 - ERRORI DI MISURA</b></p> <p>Errori nelle misure dirette</p> <p>Finalità della teoria degli errori di misura</p> <p>Caratteristiche degli errori accidentali nelle misure dirette</p> <p>Trattamento statistico di una serie di misure dirette e omogenee e di misure dirette di precisione diverse.</p>	<p>pentamestre</p>

**ESERCITAZIONI DI LABORATORIO:**

- Risoluzione di problemi sulla misura e divisione delle aree, spostamenti e rettifiche di confine.
- Compilazione di un tipo di aggiornamento catastale dalla fase di acquisizione dei dati topografici alla fase di elaborazione attraverso il software PREGEO.
- Elaborazione grafica relativa al progetto di uno spianamento del terreno.
- Elaborazione grafica relativa al progetto di un breve tratto stradale di tipo "F".

**SAPERI ESSENZIALI**

*I concetti fondanti della disciplina utili al fine dell'ammissione alla classe successiva, dell'attribuzione della sufficienza per il recupero delle lacune del primo trimestre e per la definizione dei livelli minimi di apprendimento per gli studenti con disabilità che si avvalgono di una programmazione ad obiettivi minimi sono:*

- Corretta manualità d'uso della calcolatrice scientifica
- Corretta manualità d'uso degli strumenti topografici semplici durante tutta la sessione di rilievo
- Saper rilevare il terreno con strumenti semplici nel limite di estensione del piano topografico.
- Saper applicare i teoremi della trigonometria piana per risolvere triangoli e quadrilateri.
- Saper utilizzare le coordinate cartesiane e polari e risolvere i relativi problemi.
- Saper utilizzare Excel nella elaborazione dei dati del rilievo
- Saper utilizzare AutoCAD per lo sviluppo degli elaborati grafici ed il controllo dei risultati

**CLASSE QUARTA**

**COMPETENZE DISCIPLINARI**

Competenze dal PECUP: Linee guida Istituti Tecnici

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici ed algoritmici per affrontare situazioni problematiche elaborando opportune soluzioni**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative di sicurezza**

	COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE	TEMPI
<b>MISURA DELLE GRANDEZZE</b>	Saper scegliere lo strumento più adeguato e metterlo in stazione controllando tutti i parametri operativi per eseguire un rilievo ed elaborare i dati ottenuti.	Riconoscere le caratteristiche costruttive degli strumenti ed in particolare delle stazioni totali  controllare le condizioni di buon funzionamento	<b>UD1 – STAZIONE TOTALE</b> La struttura della stazione totale Funzioni operative disponibili nelle stazioni totali Condizioni per il corretto funzionamento La misura di angoli, distanze con la stazione totale	<b>trimester-pentamestre</b>
	Rilevare aree libere e manufatti, scegliendo le metodologie più adeguate ed elaborando il relativo libretto di campagna	Eeguire il «set up» di una stazione totale, misurare angoli e valutare l'incidenza, in un dato contesto, del mancato centramento della stazione sul punto a terra	<b>UD2 – IMPIEGO DELLA STAZIONE TOTALE</b> Messa in stazione dello strumento Misura degli angoli orizzontali e zenitali Misura di distanze e di dislivelli	

	<p>Registrare e trasferire le misure eseguite utilizzando il software applicativo disponibile nella stazione totale</p>	<p>Misurare con le diverse tecniche il dislivello tra due punti con una o più stazioni.</p> <p>Elaborare un libretto delle misure per determinare le varie grandezze altimetriche (quote, pendenze, etc..)</p>	<p><b>UD3 – MISURA DEI DISLIVELLI</b>  Grandezze altimetriche  Livellazioni a visuale inclinata  Livellazioni a visuale orizzontale (geometriche)  Livelli tradizionali, autolivelli digitali e laser</p>	
IL RILIEVO TRADIZIONALE	<p>Saper impostare la fase di inquadramento generale in un rilievo topografico avendo la consapevolezza della sua importanza.</p> <p>Saper selezionare le tecniche operative di inquadramento da utilizzare in relazione all'estensione del territorio da rilevare.</p>	<p>Saper riconoscere le ragioni e l'importanza della fase di inquadramento del rilievo, le gerarchie che si stabiliscono tra i suoi punti e valutare la precisione con cui vengono definiti gli stessi.</p> <p>Comprendere ed attuare il concetto di «raffittimento» delle reti</p> <p>Eseguire i calcoli analitici e le compensazioni empiriche collegate alle reti.</p> <p>Eseguire i calcoli analitici connessi alle intersezioni classiche e all'intersezione con misura di distanze</p>	<p><b>UD4 – INQUADR. GEN. DEI PUNTI SINGOLARI</b>  Organizzazione generale del rilievo topografico  Fasi e modalità di collegamento nelle reti di inquadramento  Le triangolazioni  Le intersezioni: dirette; inverse (Pothenot-Snellius); doppia inversa (Hansen); moderne</p>	trimestre
	<p>Saper impostare la fase di inquadramento di una piccola estensione di territorio utilizzando una poligonale tenendo anche conto del successivo rilievo dei particolari. ed eseguire le misure necessarie per determinare la posizione e la precisione.</p>	<p>Riconosce l'ambito e i limiti di impiego delle poligonali</p> <p>Saper scegliere i vertici che dovranno costituire la poligonale, eseguire le misure, sviluppare i calcoli numerici connessi e valutare la precisione con cui vengono definiti i punti.</p> <p>Saper controllare e compensare una poligonale aperta o chiusa</p>	<p><b>UD5– INQUADRAMENTO CON LE POLIGONALI</b>  Classificazione e geometria delle poligonali  Propagazione degli errori nelle poligonali  Poligonali chiuse orientate non orientate  Poligonali aperte con estremi vincolati  Caso particolare di poligonale aperta  Il rilievo altimetrico delle poligonali</p>	trimestre
	<p>Organizzare il rilievo plan-altimetrico dei particolari di una piccola estensione di territorio tenendo conto della scala di rappresentazione e delle finalità del rilievo.</p> <p>Individuare i particolari del territorio da rilevare ed eseguire le misure necessarie per determinare la loro posizione.</p>	<p>Saper organizzare un sopralluogo e redigere l'eidotipo</p> <p>Saper individuare i punti caratteristici che costituiranno i particolari topografici da rilevare, valutare l'incidenza di scala e lo scopo del rilievo dei particolari</p> <p>Saper rappresentare graficamente il rilievo lungo una linea con un profilo longitudinale</p> <p>Saper individuare, rilevare e rappresentare le sezioni nell'ambito di un rilievo di una fascia di terreno</p>	<p><b>UD6 – RILIEVO DEI PARTICOLARI TOPOGRAFICI</b>  Organizzazione del rilievo dei particolari  La celerimensura: teoria organizzazione del rilievo celerimetrico  Tipologie di rilievi dei soli particolari altimetrici  Rilievo altimetrico lungo una linea  Rilievo altimetrico di una fascia di terreno</p>	
RILIEVO CON LE NUOVE TECN.	<p>Saper organizzare un semplice rilievo con le tecniche di rilievo GNSS e selezionare i momenti per eseguire le sessioni di misura.</p> <p>Saper attivare le procedure che aumentano la precisione nell'ambito del rilievo satellitare</p>	<p>Valutare la precisione con cui vengono definite le posizioni dei punti con le varie metodologie del rilievo GPS;</p> <p>Utilizzare il software di pianificazione delle sessioni di misura e per elaborare le informazioni registrate durante le sessioni di misura GPS;</p> <p>Eseguire una sessione di misura GPS con elaborazioni sia in tempo reale sia in post processamento;</p> <p>Utilizzare le reti regionali di stazioni fisse per eseguire rilievi GPS differenziali.</p>	<p><b>UD7 – POSIZIONAMENTO SATELLITARE GPS</b>  Sistemi di posizionamento satellitare GNSS e struttura del sistema GPS  Il segnale dei satelliti nel sistema GPS  Classificazione dei metodi di impiego del GPS  La misura di codice (pseudo-range) e di fase (true-range); il posizionamento differenziale di fase  Il sistema di riferimento geocentrico WGS84  Tecniche di rilievo statiche e cinematiche  Reti di stazioni permanenti (NRTK)  Pianificazione della sessione di misura  Caratteristiche di alcuni ricevitori GPS</p>	pentamestre

<b>CARTOGRAFIA E GIS</b>	<p>Saper trasformare un piano quotato assegnato in un piano a curve di livello rispettandone le regole convenzionali.</p> <p>Saper costruire il profilo longitudinale del terreno, rappresentato con un piano quotato o a curve di livello, lungo una linea assegnata.</p>	<p>Graduare una retta per evidenziarne la pendenza</p> <p>Individuare la retta di massima pendenza di un piano assegnato tramite la posizione di suoi tre punti</p> <p>Saper interpretare correttamente le rappresentazioni a piano quotato o a curve di livello ed eseguire interpolazioni altimetriche per ottenere la quota di punti intermedi tra due isoipse consecutive</p> <p>Saper eseguire il profilo longitudinale del terreno lungo una linea individuata su un piano a curve di livello</p>	<p><b>UD8 – REGOLE CONVENZIONALI DI RAPPRESENTAZIONE DEL TERRITORIO</b></p> <p>Regole e convenzioni nella rappresentazione del territorio</p> <p>Rappresentazione del terreno a piano quotato e a curve di livello</p> <p>Costruzione del profilo del terreno lungo una linea</p>	
	<p>Saper leggere correttamente una carta di base attingendo le informazioni dalle legende e dalle istruzioni presenti sulla stessa carta.</p> <p>Utilizzare un foglio della cartografia di base (IGM o CTR) nell'ambito della progettazione tecnico-professionale.</p>	<p>Consultare una carta di base e posizionare dei punti con il sistema nazionale Gauss-Boaga e con quello internazionale UTM.</p> <p>Rilevare latitudine e longitudine di un punto sulla carta utilizzando il reticolato geografico predisposto sulla cornice della carta.</p> <p>Rilevare le coordinate cartografiche ortogonali di un punto sulla carta utilizzando il reticolato chilometrico pre-tracciato sulla carta;</p> <p>Utilizzare le carte CTR nell'ambito della progettazione di edifici e di infrastrutture.</p>	<p><b>UD9 - LA CARTOGRAFIA NAZIONALE</b></p> <p>Compiti e problemi della cartografia</p> <p>Struttura, scala e classificazione delle carte</p> <p>Deformazioni indotte sulle carte</p> <p>Proiezioni cartografiche per sviluppo cilindriche</p> <p>Proiezioni della cartografia nazionale</p> <p>Sistema cartografico internazionale UTM</p> <p>I reticolati cartografici</p> <p>La cartografia nazionale dell'IGM</p> <p>La cartografia regionale CTR</p>	
<b>LA MAPPA CATASTALE</b>	<p>Saper individuare sulla mappa catastale i Punti Fiduciali di inquadramento di un rilievo di aggiornamento e riconoscerne le prescrizioni normative.</p> <p>Saper selezionare il tipo di atto codificato (tra i 34 proposti dall'Agenzia del Territorio) corrispondente all'aggiornamento della mappa catastale.</p>	<p>Saper valutare il tipo di punto fiduciale dal codice di attendibilità associato, interpretarne correttamente la notazione convenzionale ed individuare sulla mappa catastale i punti di inquadramento di un rilievo di aggiornamento</p> <p>Saper verificare le norme da rispettare nelle operazioni di rilievo relativo all'aggiornamento della mappa catastale e scegliere il metodo di rilievo in funzione dell'oggetto e del tipo di aggiornamento</p>	<p><b>UD9 - MAPPA CATASTALE E NORMATIVA DI AGGIORNAMENTO</b></p> <p>Genesi del Catasto italiano</p> <p>La mappa particellare</p> <p>Formazione del Catasto numerico</p> <p>La rete dei punti fiduciali</p> <p>L'applicazione PREGEO</p> <p>Determinazione del tipo di atto di aggiornamento</p> <p>Metodi di rilievo catastale</p> <p>Acquisizione dei dati altimetrici</p>	<b>pentamestre</b>
	<p>Saper ottenere l'estratto di mappa digitale relativo a una o più particelle da aggiornare anche per via telematica.</p> <p>Saper elaborare un libretto di campagna e redigere i documenti tecnici di aggiornamento della mappa catastale nel contesto del software PREGEO</p>	<p>Saper ottenere l'estratto di mappa digitale relativo a una o più particelle da aggiornare</p> <p>Saper elaborare un libretto di campagna per determinare le coordinate nel sistema Gauss-Boaga e le precisioni connesse</p> <p>Saper produrre la proposta di aggiornamento cartografico e redigere con il software PREGEO i documenti tecnici di aggiornamento della mappa catastale</p>	<p><b>UD10- ATTO DI AGGIORNAMENTO</b></p> <p>Documenti e procedure dell'atto di aggiornamento</p> <p>Estratto di mappa digitale; schema del rilievo; libretto delle misure ed elaborazione; relazione tecnica; gestione degli estratti di mappa; proposta di aggiornamento cartografico della mappa; modello censuario</p>	

- Esercitazione grafica 1 - Trasformazione da piano quotato a curve di livello.
- Esercitazione grafica 2 – Dato un piano quotato costruire il profilo del terreno secondo una direzione assegnata
- Esercitazione grafica 3 – Dato un piano a curve di livello, congiungere due punti con una spezzata di pendenza costante assegnata
- Esercitazione grafica 4 - Planimetria di un piccolo parcheggio: definizione dell'esercitazione; preparazione del foglio virtuale bidimensionale; fase esecutiva del disegno
- Esercitazione pratica 1- Rilievo e relativa restituzione grafica di una poligonale chiusa e di un manufatto

#### SAPERI ESSENZIALI

*I concetti fondanti della disciplina utili al fine dell'ammissione alla classe successiva, dell'attribuzione della sufficienza per il recupero delle lacune del primo trimestre e per la definizione dei livelli minimi di apprendimento per gli studenti con disabilità che si avvalgono di una programmazione ad obiettivi minimi sono:*

- corretta manualità d'uso della calcolatrice scientifica
- Corretta manualità d'uso degli strumenti topografici semplici durante tutta la sessione di rilievo
- Saper rilevare il terreno con strumenti semplici nel limite di estensione del piano topografico.
- Saper applicare i teoremi della trigonometria piana per risolvere triangoli e quadrilateri.
- Saper utilizzare le coordinate cartesiane e polari e risolvere i relativi problemi.
- Saper utilizzare Excel nella elaborazione dei dati del rilievo
- Saper utilizzare AutoCAD per lo sviluppo degli elaborati grafici ed il controllo dei risultati

## CLASSE QUINTA

#### COMPETENZE DISCIPLINARI

Competenze dal PECUP: Linee guida Istituti Tecnici

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenze:

- **rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti**
- **utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi**
- **redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**
- **utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici ed algoritmici per affrontare situazioni problematiche elaborando opportune soluzioni**
- **organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative di sicurezza**

	COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE	
<b>OPERAZIONI CON LE SUPERFICI</b>	Saper eseguire ed elaborare il rilievo di una particella per determinare i parametri utili per il calcolo della sua area. Saper riconoscere le proprietà e gli eventuali limiti dei vari metodi disponibili per ottenere le aree delle diverse tipologie di superfici	Eseguire le procedure analitiche con cui ottenere l'area di superfici poligonali e valutare le particolarità e i limiti del calcolo delle aree per via grafica.	<b>UD1 – CALCOLO DELLE AREE</b> I metodi e procedimenti operativi per misurare indirettamente le aree I metodi per il calcolo delle aree (numerici, grafici, grafo-numeriche, meccanici).	<b>trimestre</b>
	Saper eseguire i diversi rilievi, elaborare e applicare il procedimento operativo più appropriato per dividere una superficie	Eseguire le procedure analitiche con cui si dividono particelle a forma triangolare e poligonale	<b>UD2 – DIVISIONE DEI TERRENI</b> Forme delle particelle, parametri e fasi di un frazionamento	

	<p>Saper generalizzare i procedimenti operativi in ambiti più complessi</p> <p>Saper predisporre la proposta di aggiornamento completa di tutti gli elaborati tecnici a corredo</p>	<p>con dividenti uscenti da un punto e con direzione assegnati</p>	<p>Divisione di particelle con valore unitario costante di forma triangolare, quadrilatera e poligonale con dividenti con punto e direzione assegnati</p> <p>Aggiornamento della mappa catastale a seguito di frazionamento</p> <p>la procedura di aggiornamento: estratto di mappa digitale, schema del rilievo, software PREGEO, inserimento ed elaborazione del libretto delle misure</p>	
	<p>Saper eseguire ed elaborare i rilievi che hanno per scopo la modifica dei confini</p> <p>Saper scegliere il procedimento operativo più appropriato per modificare i confini</p> <p>Saper generalizzare i procedimenti operativi in ambiti più complessi</p>	<p>Eseguire le procedure analitiche per spostare un confine</p> <p>Eseguire le procedure analitiche per rettificare un confine poligonale con rette uscenti da un punto assegnato o con rette con rette parallele a una direzione assegnata</p>	<p><b>UD3 - LO SPOSTAMENTO E LA RETTIFICA DEI CONFINI</b></p> <p>Spostamento di un confine rettilineo per un punto assegnato</p> <p>Rettifica di confine bilatero, trilatero e poligonale con punto e direzione assegnati.</p>	<p><b>pentamestre</b></p>
<b>OPERAZIONI CON I VOLUMI</b>	<p>Saper elaborare un rilievo per calcolare i parametri utili all'attività volumetrica</p> <p>Saper calcolare i volumi dei solidi prismatici e del prismoide</p> <p>Calcolare i volumi degli scavi e degli invasi e generalizzare i procedimenti operativi che utilizzano i volumi</p>	<p>Eseguire le procedure analitiche con cui ottenere i volumi connessi ai movimenti terra necessari alla realizzazione delle opere.</p> <p>Valutare le particolarità e i limiti del calcolo analitico dei volumi nell'ambito della realizzazione delle opere a sviluppo lineare.</p>	<p><b>UD4 - CALCOLO DEI VOLUMI</b></p> <p>Scavi e rilevati</p> <p>Baricentro di una superficie triangolare e poliedrica</p> <p>Volume dei solidi prismatici generici</p>	<b>pentamestre</b>
	<p>Saper elaborare un rilievo per acquisire i parametri utili alle opere di spianamento</p> <p>Saper progettare spianamenti sia orizzontali sia inclinati</p> <p>Saper generalizzare i procedimenti operativi relativi agli spianamenti</p>	<p>Riconoscere il significato delle notazioni convenzionali utilizzate nelle sistemazioni superficiali</p> <p>Individuare le linee di passaggio tra i volumi di sterro e quelli di riporto.</p> <p>Valutare le particolarità del calcolo analitico dei volumi nell'ambito degli spianamenti orizzontali e inclinati</p> <p>Individuare la posizione dei piani di compenso nell'ambito delle sistemazioni superficiali.</p>	<p><b>UD5 - SPIANAMENTI</b></p> <p>Classificazione, definizioni e fasi della procedura di calcolo</p> <p>Spianamenti con piano prefissato orizzontale, inclinato passante per tre punti</p> <p>Spianamenti con piano di compenso orizzontale, inclinato passante per due punti e di pendenza assegnata</p>	
<b>IL PROGETTO DELLE OPERE STRADALI</b>	<p>Saper valutare le funzioni della sovra-struttura stradale, riconoscere i tipi di sezione, i materiali e le tecnologie costruttive del manufatto stradale</p> <p>Utilizzare gli elementi compositivi del manufatto stradale per progettare una sezione</p>	<p>Riconoscere le tipologie di sezione stradale e i materiali le tecnologie costruttive.</p> <p>Classificare le strade e individuare le dimensioni degli elementi geometrici secondo quanto prescritto dalla normativa vigente</p>	<p><b>UD6 – ELEMENTI COSTRUTTIVI E PRESCRIZIONI NORMATIVE</b></p> <p>Classificazione e descrizione della sede stradale</p> <p>Analisi del traffico e velocità di base</p> <p>Riferimenti e prescrizioni normative</p>	<b>trimestre</b>
	<p>Saper studiare e valutare gli aspetti normativi connessi al progetto di un breve tratto di strada</p> <p>Saper calcolare gli elementi dei raccordi circolari semplici, composte e vincolate</p> <p>Saper progettare un semplice raccordo di transizione</p>	<p>Realizzare il tracciato a pendenza costante tra due punti a diversa quota</p> <p>valutare gli aspetti normativi legati all'andamento del percorso.</p> <p>Eseguire le procedure analitiche per determinare gli elementi delle curve circolari e dei raccordi progressivi.</p>	<p><b>UD7 – ANDAMENTO PLANIMETRICO</b></p> <p>Fasi di studio di un progetto stradale</p> <p>Studio del tracciato dell'asse stradale</p> <p>Raccordi planimetrici: curve circolari semplici e vincolate, tornanti, composte, raccordi progressivi.</p>	

	<p>Redigere un semplice profilo longitudinale calcolare gli elementi delle livellette di compenso</p> <p>Costruire le sezioni trasversali</p> <p>Progettare un raccordo verticale</p> <p>Saper calcolare in modo analitico e rappresentare in modo grafico i volumi del solido stradale</p> <p>Saper valutare i movimenti a cui possono essere assoggettate le masse terrose</p> <p>Saper riconoscere le modalità con le quali si realizza il compenso tra lo sterro e il riporto</p> <p>Saper progettare e computare i movimenti di terra relativi a un piccolo tratto stradale</p>	<p>Eeguire le procedure analitiche e grafiche per realizzare il profilo del terreno e di progetto relativo a un tratto di strada.</p> <p>valutare i criteri da considerare nella scelta delle livellette e determinare tutti gli elementi geometrici presenti in un tratto di profilo longitudinale.</p> <p>Valutare gli aspetti normativi connessi ai raccordi verticali tra due livellette.</p> <p>Riconoscere ed eseguire le fasi necessarie alla creazione delle sezioni trasversali e alla definizione dei loro parametri geometrici per il calcolo e le rappresentazioni grafiche dei volumi e movimenti di terra</p>	<p><b>UD8 –ANDAMENTO ALTIMETRICO</b></p> <p>Il profilo longitudinale del terreno e di progetto</p> <p>Quote di progetto e quote rosse</p> <p>Livellette di compenso</p> <p>Raccordi e raggio di curvatura minimo nei raccordi verticali</p> <p>Profilo trasversale del terreno</p> <p>Ingombro e aree della sezione</p> <p>Diagramma di occupazione</p>	<p>trimestre-pentamestre</p>
			<p><b>UD9 – COMPUTO DEI MOVIMENTI DI TERRA</b></p> <p>Scavi e movimenti delle masse terrose</p> <p>Volume del solido stradale</p> <p>Rappresentazione grafica dei volumi</p> <p>Movimenti di terra longitudinali (studio analitico)</p> <p>Cantieri di compenso</p>	<p>pentamestre</p>
<p><b>TRACCIAMENTI</b></p>	<p>Individuare le problematiche alla base dei tracciamenti</p> <p>Progettare ed eseguire il tracciamento delle opere civili, e scegliere e posizionare i manufatti necessari al tracciamento</p> <p>Saper utilizzare gli strumenti di misura più appropriati nelle varie fasi del tracciamento</p>	<p>Preparare gli elaborati grafici che contengono gli elementi geometrici necessari al tracciamento di rettifili, curve circolari e raccordi progressivi.</p> <p>Riconoscere gli ambiti di impiego di modine, sagome e traversi.</p> <p>Scegliere gli strumenti di misura più appropriati nelle varie fasi del tracciamento.</p>	<p><b>UD9 – METODI DI TRACCIAMENTO DELL'ASSE STRADALE IN RETTILINEO E IN CURVA</b></p> <p>Picchettamento dei punti di tangenza</p> <p>Picchettamento del punto medio</p> <p>Picchettamento delle curve circolari</p>	<p>pentamestre</p>

#### ESERCITAZIONI DI LABORATORIO:

- Risoluzione di problemi sulla misura e divisione delle aree, spostamenti e rettifiche di confine.
- Compilazione di un tipo di aggiornamento catastale dalla fase di acquisizione dei dati topografici alla fase di elaborazione attraverso il software PREGEO.
- Elaborazione grafica relativa al progetto di uno spianamento del terreno.
- Elaborazione grafica relativa al progetto di un breve tratto stradale di tipo "F".

#### SAPERI ESSENZIALI

*I concetti fondanti della disciplina utili al fine dell'ammissione all'esame di stato, dell'attribuzione della sufficienza per il recupero delle lacune del primo trimestre e per la definizione dei livelli minimi di apprendimento per gli studenti con disabilità che si avvalgono di una programmazione ad obiettivi minimi sono:*

- Corretta manualità d'uso degli strumenti topografici durante tutta la sessione di rilievo
- Saper calcolare le aree di terreni nei casi più semplici utilizzando anche le coordinate cartesiane e polari
- Saper utilizzare Excel nella elaborazione dei dati del rilievo
- Saper utilizzare AutoCAD per lo sviluppo degli elaborati grafici ed il controllo dei risultati
- Saper risolvere semplici casi di divisione di un terreno, casi di spostamento e/o di rettifica di confine.
- Saper progettare lo spianamento di un terreno con un piano orizzontale predefinito.
- Saper predisporre una semplice proposta di aggiornamento completa di tutti gli elaborati tecnici a corredo
- Saper analizzare gli elaborati grafici relativi ad un piccolo progetto stradale.

METODOLOGIE DIDATTICHE	STRUMENTI DIDATTICI
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Attività laboratoriali</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Lezioni frontali, dialogiche e partecipate</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Discussione guidata</li> <li><input type="checkbox"/> Lezione con esperti</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Esercitazioni individuale e di gruppo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Cooperative learning</li> <li><input type="checkbox"/> Tutoring</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Flipped classroom</li> <li><input type="checkbox"/> Analisi di testi, manuali, documenti</li> <li><input type="checkbox"/> Attività motoria in palestra e all'aperto</li> <li><input type="checkbox"/> Verifica formativa</li> <li><input type="checkbox"/> Altro ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Libri di testo</li> <li><input type="checkbox"/> Testi di approfondimento</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Manuali tecnici</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Dizionari, codici, prontuari, glossari, carte geografiche, atlanti</li> <li><input type="checkbox"/> Quotidiani, riviste, riviste specializzate</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Programmi informatici</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Attrezzature e strumenti di laboratorio</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Calcolatrice scientifica</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Strumenti e aule multimediali</li> <li><input type="checkbox"/> Attrezzature sportive</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Piattaforma G-Suite</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Dispositivi personali</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Registro elettronico</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Contenuti multimediali libri di testo)</li> <li><input type="checkbox"/> Altro .....</li> </ul>

VERIFICHE	
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> domande flash</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> interventi significativi durante la lezione, colloqui o relazioni orali</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> prove semistrutturate e/o strutturate</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> interrogazione in presenza</li> <li><input type="checkbox"/> interrogazione attraverso piattaforme digitali</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> produzione scritta</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> prodotto multimediale</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> valutazione di gruppo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> valutazione calibrata tra lavoro di gruppo e singola prestazione</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> studio di casi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> valutazione formativa</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> correzione di esercizi</li> <li><input type="checkbox"/> questionario</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> analisi del testo, tema, problema, relazione, scrittura documentata</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> rilievi scaturiti dal debate, dalla flipped classroom e dal public speaking</li> <li><input type="checkbox"/> test online</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> altro in base alle specificità delle singole discipline</li> </ul>
<p><b>1° PERIODO (trimestre): almeno due verifiche.</b></p> <p><b>2° PERIODO (pentamestre): almeno tre verifiche.</b></p>	

CRITERI DI VALUTAZIONE			
LIVELLI	COMPETENZA	CONOSCENZA	ABILITA'
1° voto 2	<b>Nessuna</b>	<b>Nessuna</b>	Consegna il foglio in bianco
2° voto 3/4	<b>Scarsa</b> in quanto l'alunno commette gravi errori	<b>Nessuna / scarsa</b>	<b>Scarsa</b> in quanto l'alunno: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Non riesce ad applicare le conoscenze in situazioni nuove</li> <li>❖ Non è in grado di effettuare alcuna analisi</li> <li>❖ Non sa sintetizzare le conoscenze acquisite</li> </ul>
3°	<b>Mediocre</b> in quanto l'alunno	<b>Mediocre</b> in quanto la	<b>Mediocre</b> in quanto l'alunno:

voto 5	commette errori anche nella esecuzione di compiti semplici	conoscenza risulta frammentaria e superficiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sa applicare con errori le conoscenze in compiti semplici</li> <li>❖ E' in grado di effettuare analisi parziali</li> <li>❖ E' in grado di effettuare una sintesi parziale e imprecisa</li> </ul>
4° voto 6	<b>Sufficiente</b> in quanto l'alunno non commette errori nella esecuzione di compiti semplici	<b>Sufficiente</b> in quanto la conoscenza risulta essere completa pur se non approfondita	<b>Sufficiente</b> in quanto l'alunno: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sa applicare le conoscenze in compiti semplici senza errori</li> <li>❖ Effettua analisi complete ma non approfondite</li> <li>❖ Sa sintetizzare le conoscenze ma deve essere guidato</li> </ul>
5° voto 7	<b>Discreta</b> in quanto l'alunno non commette errori nell'esecuzione di compiti complessi ma incorre in imprecisioni	<b>Discreta</b> in quanto la conoscenza risulta completa e approfondita	<b>Discreta</b> in quanto l'alunno: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sa applicare i contenuti e le procedure acquisite anche in compiti complessi ma con imprecisioni</li> <li>❖ Effettua analisi complete e approfondite pur se con aiuto</li> <li>❖ Ha acquistato autonomia nella sintesi ma restano incertezze</li> </ul>
6° voto 8	<b>Ottima</b> in quanto l'alunno non commette errori né imprecisioni nella risoluzione dei problemi	<b>Ottima</b> in quanto la conoscenza risulta coordinata e ampliata	<b>Ottima</b> in quanto l'alunno: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Applica procedure e conoscenze in problemi nuovi senza errori e imprecisioni</li> <li>❖ Ha padronanza nel cogliere gli elementi di un insieme e nello stabilire nessi e relazioni</li> <li>❖ Comincia ad organizzare in modo autonomo e completo le conoscenze e le procedure acquisite</li> </ul>
7° voto 9/10	<b>Eccellente</b> in quanto l'alunno risolve in modo autonomo e preciso le problematiche	<b>Eccellente</b> in quanto la conoscenza risulta coordinata e ampliata	<b>Eccellente</b> in quanto l'alunno evidenzia completa autonomia nella capacità di analisi, sintesi e applicazione, arricchendola anche con apporti personali