



Ministero dell'Istruzione  
**ISTITUTO TECNICO STATALE "G. QUARENGHI"**  
VIA EUROPA, 27 – 24125 BERGAMO  
Tel. 035/319444

E-mail: [bgtl02000t@istruzione.it](mailto:bgtl02000t@istruzione.it) – [bgtl02000t@pec.istruzione.it](mailto:bgtl02000t@pec.istruzione.it)  
[www.istitutoquarenghi.edu.it](http://www.istitutoquarenghi.edu.it) – C.F. 80028560169

## PROGRAMMAZIONE DI GEOMATICA

---

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DEL QUINQUENNIO**

Padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica;  
possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la  
comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze  
applicate;

- riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo;
- utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale;
- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.

## SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

### COMPETENZE AL TERMINE DEL SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

- 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 di gruppo e individuali 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

### CLASSE TERZA

#### Unità di Apprendimento 1

#### Excel ed Autocad per la Topografia

Conoscenze	Abilità
Basi sul funzionamento del foglio elettronico Excel	Saper implementare formule excel per effettuare trasformazioni angolari
Funzioni goniometriche in Excel	Usare le funzioni goniometriche per risolvere triangoli rettangoli Usare le funzioni goniometriche per risolvere triangoli e poligoni
I comandi di base di autocad per la rappresentazione grafica di un libretto di campagna	Rappresentare un libretto di campagna e determinare le grandezze incognite tramite autocad

**Saperi Minimi:** Rappresentare un libretto di campagna e determinare le grandezze incognite tramite autocad

#### Unità di Apprendimento 2

#### RILIEVO per TRILATERAZIONE

Conoscenze	Abilità
Metodi e tecniche di impiego della strumentazione topografica ordinaria: nastro metrico e squadro	Utilizzare il nastro metrico per effettuare un rilievo per trilaterazione
Concetto e tipologie di distanza. Misura diretta delle distanze	Elaborare con excel un rilievo per trilaterazione
Rilievo per trilaterazione	Elaborare un rilievo per trilaterazione tramite
	Pregeo

Pregeo: il libretto di campagna elettronico	Valutare le differenze nelle procedure utilizzate
	Rappresentare tramite autocad un rilievo per trilaterazione

**Saperi Minimi:** Saper effettuare un semplice rilievo per trilaterazione e rappresentarlo tramite autocad

### Unità di Apprendimento 3 RILIEVO TOPOGRAFICO CELERIMETRICO

Conoscenze	Abilità
Superfici di riferimento in relazione al campo operativo del rilievo topografico	Mettere in stazione uno strumento topografico, collimare un punto
Messa in stazione di un teodolite / stazione totale	Effettuare le letture delle grandezze topografiche
Misura di angoli e distanze	Elaborare i dati usando Excel e Pregeo
Le formule celerimetriche per la determinazione delle coordinate XYZ dei punti collimati	Rappresentare in Autocad il rilievo effettuato

**Saperi Minimi:** Rappresentare in Autocad un rilievo celerimetrico

### Unità di Apprendimento 4 Project Work: rilievo di una porzione dell'edificio scolastico

Conoscenze	Abilità
Scala nominale	Effettuare il rilievo di una porzione dell'edificio scolastico usando teodolite / stazione totale; distanziometri e nastri metrici e organizzando i dati in libretti di campagna corredati da eidotipi.
Il raddrizzamento fotografico	Elaborare i dati riportati nei libretti di campagna con Excel e Pregeo
Pianificazione rilievo	Raddrizzare le immagini con RDF
Predisposizione di eidotipi	Rappresentare il rilievo usando Autocad
Organizzazione di un libretto di campagna	Redigere una semplice relazione tecnica

**Saperi Minimi:** Saper effettuare il prospetto di un edificio utilizzando RDF ed Autocad

## CLASSE QUARTA

### Unità di Apprendimento 1

#### RILIEVO TOPOGRAFICO

Conoscenze	Abilità
Rilievo celerimetrico	Saper effettuare un rilievo di dettaglio o celerimetrico
Rilievo d'inquadramento: poligonali	Saper effettuare un rilievo d'inquadramento
Poligonali aperte	Saper elaborare il rilievo tramite excel
Poligonali chiuse	Saper elaborare il rilievo tramite Pregeo
	Saper rappresentare il rilievo tramite autocad

**Saperi Minimi:** Saper mettere in stazione una TS ed effettuare le misure. Sa elaborare con Pregeo o Excel un semplice rilievo

### Unità di Apprendimento 2

#### FOTOGRAMMETRIA e NUVOLE DI PUNTI

Conoscenze	Abilità
Conoscere la camera fotografica	Scegliere il settaggio della camera fotografica
Principio fondamentale della fotogrammetria	Progettare una acquisizione fotogrammetrica
Le grandezze che entrano in gioco nella progettazione di un rilievo fotogrammetrico	Usare RDF per il raddrizzamento di una immagine
Fotogrammetria monoscopica	Trarre informazioni metriche da un fotopiano
Fotogrammetria multiscopica	Importare e vettorializzare un fotopiano correttamente scalato in Autocad
I software SFM	Utilizzare Metashape per ottenere una nuvola di punti
Manipolare le nuvole di punti	Utilizzare CloudCompare per trattare le nuvole di punti

**Saperi Minimi:** Saper elaborare un set di immagini ricavando la nuvola di punti

### Unità di Apprendimento 3

#### MODELLAZIONE 3D A PARTIRE DALLE NUVOLE DI PUNTI

Conoscenze	Abilità
Le basi di Revit per la modellazione	Sa utilizzare i principali comandi di Revit
Importare una nuvola in Revit	Sa importare una nuvola di punti
Impostare piani di lavoro e sezioni	Sa impostare i piani di lavoro

Gestire la visibilità della nuvola Modellare la nuvola utilizzando gli elementi architettonici	Riesce a gestire la visibilità della nuvola Riesce a modellare la nuvola utilizzando gli elementi architettonici più adeguati
---	--

**Saperi Minimi:** Saper modellare in 3D semplici oggetti o porzioni di edificio

#### Unità di Apprendimento 4

**Project Work:** : sviluppo di un rilievo integrato, topografico – fotogrammetrico con l'uso di stazione totale e fotogrammetria terrestre.

Conoscenze	Abilità
Scala nominale	Effettuare un sopralluogo e pianificare il rilievo
Pianificazione rilievo topografico	Effettuare il rilievo topografico usando teodolite / stazione totale; distanziometri e nastri metrici e organizzando i dati in libretti di campagna corredati da eidotipi.
Pianificazione rilievo fotogrammetrico	Pianificare ed effettuare l'acquisizione fotogrammetrica in base alla scala nominale
Predisposizione di eidotipi e libretti di campagna	Elaborare i dati riportati nei libretti di campagna con Excel e Pregeo
Il flusso di lavoro di Photoscan	Elaborazione immagini: allineamento; dense cloud; mesh e texture
La modellazione 3D a partire dalla nuvola di punti	Utilizzare Revit per la modellazione 3D del rilievo

**Saperi Minimi:** Collabora attivamente con il gruppo di lavoro al fine di ottenere il modello 3D e gli elaborati grafici.

## CLASSE QUINTA

### Unità di Apprendimento 1

#### Sistemi a scansione 3D per il rilievo architettonico e urbano

Conoscenze	Abilità
Definizione di scanner 3D	Individuare le caratteristiche di un laser scanner
Confronto con strumenti topografici tradizionali (TS)	Progettare un rilievo tramite laser scanner
Classificazione degli scanner 3D e principi di funzionamento	Importare nuvole di punti ed estrarre informazioni tramite CloudCompare
Workflow: dalla progettazione del rilievo alle elaborazioni grafiche	Togliere il rumore ad una nuvola Semplificare una nuvola Unire due o più nuvole
Gestire le nuvole di punti: CloudCompare	Estrarre orto viste da nuvole di punti

**Saperi Minimi:** Saper processare nuvole di punti mediante Cloud Compare

### Unità di Apprendimento 2

#### Rilevamenti metrici e tematici da sistemi UAV

Conoscenze	Abilità
Fotogrammetria aerea	Progetto di un piano di volo
Fotogrammetria da drone: limiti e potenzialità	
Dimensione del pixel, GSD e scala nominale	
Il piano di volo	

**Saperi Minimi:** Conoscere le grandezze che influenzano la progettazione di un piano di volo

### Unità di Apprendimento 3

#### Fotogrammetria digitale per la generazione di modelli 3D

Conoscenze	Abilità
Principio fondamentale della fotogrammetria – la DLT	Sapere progettare, in base alla scala nominale prefissata, un rilievo fotogrammetrico SFM
Fotogrammetria SFM	Settare la macchina fotografica ed effettuare le acquisizioni.
Photoscan: workflow: dalle immagini alle ortofoto	Elaborare le immagini – orientare i fotogrammi – creare la dense point cloud – generare la mesh e la texture

Modellazione 3D: dalle nuvole di punti ai modelli di superficie	Scalare e orientare il modello tramite misure topografiche
	Generare ortofoto
	Creare modelli di superfici (mesh) a partire dalla nuvola di punti
	Creare un modello 3D a partire dalla nuvola

**Saperi Minimi:** Saper effettuare la pianificazione e l'acquisizione fotografica di un rilievo fotogrammetrico. Saper processare le foto per ottenere una nuvola di punti.

#### Unità di Apprendimento 4

#### Project Work: : rilievo integrato di un edificio di interesse storico-architettonico

Conoscenze	Abilità
Scala nominale	Effettuare un sopralluogo e pianificare il rilievo
Pianificazione rilievo topografico	Effettuare il rilievo topografico usando stazione totale e GPS e organizzando i dati in libretti di campagna corredati da eidotipi.
Pianificazione rilievo fotogrammetrico da terra e da drone	Pianificare ed effettuare l'acquisizione fotogrammetrica in base alla scala nominale
Predisposizione di eidotipi e libretti di campagna	Elaborare i dati riportati nei libretti di campagna con Excel e Pregeo
Il flusso di lavoro di Photoscan	Elaborazione delle immagini, nuvole di punti, mesh, texture, ortofoto e DSM con Photoscan
CloudCompare: operare con le nuvole di punti ed estrarre informazioni	Estrarre informazioni dalle nuvole di punti
La gestione delle immagini in Autocad	Modellare in 3D a partire dalla nuvola di punti
Il modello 3D in Revit	Rappresentare il rilievo topografico – fotogrammetrico tramite elaborati grafici

**Saperi Minimi:**

Collabora attivamente con il gruppo di lavoro al fine di ottenere il modello 3D e gli elaborati grafici.

## **PROVE DI VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI**

Le griglie e i criteri di valutazione sono stabiliti in sede di dipartimento di area disciplinare e in coerenza col PTOF.

La valutazione terrà conto dei seguenti aspetti:

- Comprensione delle tematiche proposte, correttezza e completezza dell'esercizio;
- Correttezza d'uso degli strumenti e del linguaggio tecnico;
- Tempi di apprendimento e di esecuzione;
- Capacità di sviluppo e sintesi degli enunciati;

Per la disciplina Geomatica, si prevede di utilizzare le seguenti tipologie di prove di accertamento:

*Prova scritta – test a risposta chiusa – osservazioni di prestazioni durante le esercitazioni pratiche  
– e il project work considerando anche l'interesse e la partecipazione*

### **NUMERO DI PROVE MINIME:**

Per ogni anno

- Prove scritte: 1°trimestre 1                      2° pentamestre 1
- Prove pratiche: 1°trimestre 1                      2° pentamestre 2

## **METODOLOGIE DIDATTICHE**

Dopo una prima introduzione teorica, tutte le unità didattiche verranno impartite tramite attività laboratoriali. Tali attività prevedono sintetiche spiegazioni frontali accompagnate da attività di esercitazione condotte direttamente dagli studenti, sotto la guida e con il supporto costante del docente, in aula informatica, adeguatamente equipaggiata con postazioni PC individuali e software, e nel cortile della scuola.

Nel corso del pentamestre sarà sviluppato, per gruppi di 3/4 studenti, un project work mediante il quale gli studenti si cimenteranno con le competenze acquisite.

## **STRUMENTI DIDATTICI**

Verrà utilizzata la piattaforma del registro elettronico per condividere materiale didattico e per le consegne delle esercitazioni.

Vengono utilizzati uno o più dei seguenti strumenti didattici:

Laboratorio di informatica equipaggiato con il seguente software:

Excel, Autocad, Pregeo; RDF

Blender, Metashape, CloudCompare, Revit

Laboratorio di Topografia:

Stazione totale, Camera fotografica Nikon D90 e Sony alfa7

Drone



## **DIDATTICA DIGITALE INTEGRATA**

### **METODOLOGIE DIDATTICHE**

Si utilizzeranno le stesse metodologie di tipo laboratoriale partendo da acquisizioni effettuate precedentemente.

### **STRUMENTI DIDATTICI**

Si utilizzerà la piattaforma MSTeams

### **PROVE DI VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI**

Le prove di verifica saranno costituite dagli elaborati sviluppati dagli studenti, il numero di prove è lo stesso previsto per le lezioni svolte in presenza.

Il Coordinatore di dipartimento  
Prof.ssa Annamaria Casilli