

## Istituti Tecnici - Settore tecnologico Indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio

### Articolazione Geotecnico

Quadro orario generale	1° biennio		2° biennio		5° anno
	1^	2^	3^	4^	5^
Tecnologia per la gestione del territorio e dell'ambiente			179	179	179
Topografia e costruzioni			89	89	119
Geologia e Geologia applicata			149	149	149
Gestione del cantiere sicurezza dell'ambiente di lavoro**			60	60	60
Area di autonomia per il potenziamento delle discipline curriculari e per la caratterizzazione dei piani di studio dell'istituzione scolastica			89	89	89

\*\* Triennio: n. 28 unità di lezione in compresenza con l'insegnante tecnico pratico

## **I.T. tecnologico - Indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio**

Articolazione Geotecnico

### **Tecnologie per la gestione del territorio e dell'ambiente**

Il docente di “Tecnologie per la gestione del territorio e dell'ambiente” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; 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 le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.*

#### **COMPETENZE SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO**

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- *selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione;*
- *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;*
- *tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente;*
- *organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza;*
- *riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione;*
- *utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati;*
- *analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;*
- *utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi;*
- *identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti;*
- *redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.*

Il raggiungimento dell'insieme dei risultati di apprendimento mette in condizione l'allievo di poter affrontare l'esame per il conseguimento del patentino di Fochino. L'articolazione dell'insegnamento di “Tecnologie per la gestione del territorio e dell'ambiente” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

## Tecnologie per la gestione del territorio e dell'ambiente. Secondo biennio

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Intervenire nei progetti di estrazione mineraria.</li> <li>– Individuare il metodo di perforazione del sottosuolo in base ai campi di impiego, agli scopi e al contesto ambientale.</li> <li>– Distinguere le tipologie di impianti di perforazione a mare, in base alle loro caratteristiche.</li> <li>– Scegliere e adottare la tipologia di fluido di circolazione più adatto, in base alle caratteristiche del terreno e dello scavo.</li> <li>– Scegliere il tipo di utensile di perforazione idoneo.</li> <li>– Individuare le problematiche connesse con la deviazione dei fori dalla verticale, le possibili cause e conseguenze.</li> <li>– Scegliere in base alle condizioni operative il tipo di perforazione orientata.</li> <li>– Riconoscere le caratteristiche dei principali tipi di esplosivi.</li> <li>– Scegliere la tecnica di scavo con uso di esplosivi in relazione agli scopi ed al contesto.</li> <li>– Dimensionare una volata, in cava o in galleria.</li> <li>– Scegliere il tipo di esplosione controllata, in base al profilo finale da ottenere.</li> <li>– Controllare ed adeguare gli schemi di tiro delle volate al fine di minimizzare i problemi derivanti dai fenomeni vibratorii.</li> <li>– Osservare e far osservare le disposizioni normative e regolamentari in materia di sicurezza e tutela della salute nei luoghi di lavoro.</li> <li>– Riconoscere le caratteristiche dei vari metodi di coltivazione in sotterraneo.</li> <li>– Individuare metodi di coltivazione in sotterraneo, in base al tipo di giacimento e alle tecniche di scavo utilizzate.</li> <li>– Scegliere la tipologia di impianto di ventilazione in relazione al metodo di coltivazione in sotterraneo.</li> <li>– Analizzare la composizione dell'aria nel sottosuolo, le possibili cause di inquinamento dell'aria e verificarne la qualità.</li> <li>– Riconoscere le caratteristiche dei gas nocivi e velenosi in sotterraneo.</li> <li>– Impiegare le tecnologie di controllo e mantenimento della temperatura e dell'umidità dell'aria in sotterraneo.</li> <li>– Impiegare le tecnologie di controllo ed educazione dell'acqua in sotterraneo.</li> <li>– Scegliere la tipologia di scavo di un pozzo in base alle caratteristiche delle rocce.</li> <li>– Adeguare le scelte operative in base al mutare delle condizioni della coltivazione mineraria in atto.</li> <li>– Riconoscere le caratteristiche ed il funzionamento dei principali tipi di frantoi e mulini.</li> <li>– Eseguire un'analisi granulometrica per setacciatura e costruire diagrammi granulometrici.</li> <li>– Utilizzare le macchine per la preparazione meccanica dei minerali ed eseguire dimensionamenti di semplici impianti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Campi di impiego, scopi e metodi di perforazione del sottosuolo.</li> <li>– Tecniche e strumenti di perforazione.</li> <li>– Metodo di perforazione a mare, impianti appoggiati sul fondo e galleggianti.</li> <li>– Tipologia, funzioni, caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi di perforazione.</li> <li>– Apparecchi per la misura delle caratteristiche di un fango.</li> <li>– Caratteristiche degli utensili di perforazione, carotieri semplici, doppi e combinati.</li> <li>– Cause e conseguenze della deviazione dei fori dalla verticale. Tipologie e tecniche di perforazione orientata.</li> <li>– Classificazione, tipologia e caratteristiche tecniche degli esplosivi.</li> <li>– Tecniche di scavo e abbattimento con uso di esplosivi e metodi per il loro controllo.</li> <li>– Dimensionamento di volate, comportamento e caricamento delle mine.</li> <li>– Tecniche di abbattimento di gradoni con mine verticali e inclinate.</li> <li>– Tecniche di abbattimento in galleria con mine orizzontali e mine di rinora.</li> <li>– Analisi del comportamento di una mina. Saggi potenziometrici dell'esplosione e bilancio energetico totale.</li> <li>– Sistemi di detonazione. Tipologia e accessori dei detonatori.</li> <li>– Tecniche di preparazione delle smorze. Calcolo del circuito elettrico con l'impiego di detonatori elettrici.</li> <li>– Normativa in materia di sicurezza nella gestione di miniere e cave.</li> <li>– Metodi di coltivazione in sotterraneo.</li> <li>– Tipologie e sistemi di ventilazione in sotterraneo. Composizione dell'aria, gas nocivi e velenosi, polveri presenti, temperatura ed umidità dell'aria.</li> <li>– Tipologie e sistemi di educazione in sotterraneo. Cause e misura della quantità di acqua da edurre.</li> <li>– Tipologie, dimensioni e sezioni di un pozzo. Metodi di scavo in relazione al tipo di rocce e alla presenza di acqua.</li> <li>– Tecniche di preparazione meccanica e arricchimento dei minerali. Rendimento in peso e in metallo di un impianto di arricchimento; grado di liberazione.</li> <li>– Metodi di analisi granulometrica e costruzione di diagrammi granulometrici.</li> <li>– Impianti e macchine per la frantumazione e la macinazione dei minerali. Calcolo dell'efficienza energetica dell'impianto.</li> <li>– Classificazione dei frantoi e dei mulini.</li> </ul>

**Tecnologie per la gestione del territorio e dell'ambiente.  
Quinto anno**

<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Intervenire nella progettazione di coltivazioni minerarie e di recupero ambientale.</li><li>- Organizzare gli aspetti logistici e di sicurezza degli scavi meccanizzati nelle diverse aree di cava e negli spazi correlati.</li><li>- Utilizzare le tecniche di abbattimento meccanico senza uso di esplosivo.</li><li>- Programmare tempi di ciclo, produzioni orarie e costi di utilizzo di macchine di movimento terra.</li><li>- Utilizzare tecniche di salvaguardia delle fronti di scavo e di reinserimento della cava nell'ambiente originario.</li><li>- Intervenire nella progettazione di gallerie, naturali e artificiali.</li><li>- Analizzare e valutare le conseguenze dell'influenza delle condizioni geologiche sulla costruzione delle gallerie.</li><li>- Valutare i rischi e prevedere gli interventi necessari alla sicurezza nella costruzione di una galleria.</li><li>- Applicare le classificazioni degli ammassi rocciosi all'analisi delle rocce o dei terreni di scavo nella costruzione di gallerie.</li><li>- Utilizzare le tecniche di scavo in galleria, con esplosivo e con mezzi meccanici tradizionali e non tradizionali.</li><li>- Descrivere il funzionamento delle macchine per lo scavo meccanizzato.</li><li>- Dimensionare gli elementi dell'armatura di sostegno di una galleria in fase di avanzamento lavori.</li><li>- Utilizzare le tecniche di preconsolidamento del fronte e del cavo.</li><li>- Individuare gli interventi necessari per la costruzione degli imbocchi in galleria in relazione al contesto.</li><li>- Applicare tecniche di monitoraggio degli effetti indotti dalle operazioni di scavo in galleria</li><li>- Utilizzare il lessico specifico di settore anche in lingua inglese.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Legislazione mineraria italiana.</li><li>- Tipologia delle coltivazioni a giorno e classificazione delle cave.</li><li>- Generalità sulle operazioni e sulla geometria di una cava.</li><li>- Metodi di coltivazione di prodotti granulari, rocce ornamentali e blocchetti.</li><li>- Tecniche di taglio nelle cave di marmo, di granito e di tufo.</li><li>- Coltivazioni di ghiaia e sabbia e di giacimenti sommersi; Tipi di macchine usate per lo scavo.</li><li>- Norme e modalità di intervento per il recupero ambientale. Recupero di cave di versante e di pianura. Tecniche di rivestimento vegetativo e di stabilità del versante.</li><li>- Classificazione e tecniche di costruzione delle gallerie. Metodi di studio delle caratteristiche geologiche di una galleria.</li><li>- Metodi di valutazione delle tecniche costruttive di una galleria in relazione alle condizioni geologiche.</li><li>- Tipologia dei rischi in galleria.</li><li>- Metodologie di classificazione dell'ammasso roccioso e condizioni di stabilità delle rocce in galleria.</li><li>- Metodi di scavo in galleria, con esplosivo e con mezzi meccanici con contestuale analisi delle deformazioni controllate nelle Rocce e nei Suoli.</li><li>- Sistemi di scavo meccanizzato in galleria. Tipologie e caratteristiche delle tunnel boring machine (TBM).</li><li>- Tecniche di armatura e di rinforzo attivo e passivo dello scavo in roccia.</li><li>- Tecniche di preconsolidamento del fronte e del cavo. Tecniche di miglioramento del terreno mediante iniezioni e congelamento.</li><li>- Tecniche di rivestimento definitivo e impermeabilizzazione in gallerie.</li><li>- Tecniche di monitoraggio della galleria. Imbocchi in ammassi rocciosi e in terreni detritici sciolti.</li><li>- Lessico specifico di settore anche in lingua inglese.</li></ul>

## Nota metodologica

Le competenze dell'indirizzo "Costruzioni, ambiente e territorio" sono declinate a partire dai processi produttivi reali e puntano a favorire l'acquisizione di una formazione completa e integrata nei diversi ambiti di interesse del settore, mediante un approccio didattico basato sul saper fare e sull'applicazione operativa dei saperi e delle abilità previste dai regolamenti. A questo scopo si suggeriscono alcuni esempi di unità di apprendimento, basate su compiti reali o simulati, che possono essere realizzate con la partecipazione di diverse discipline di indirizzo ma anche delle discipline comuni:

### *Secondo biennio*

- Assegnato un materiale, individuarne il processo di estrazione/produzione e l'idoneità all'impiego.
- Redigere schede descrittive sulle proprietà dei materiali.
- Eseguire operazioni planimetriche risolvendo figure geometriche triangolari e poligonali.
- Utilizzare diversi tipi di livellazioni tenendo conto degli errori di sfericità e rifrazione.
- Dato un elemento strutturale, individuare le sollecitazioni e le problematiche presenti, generate dal modo di applicazione delle forze in gioco.
- descrivere le diverse modalità di smaltimento dei rifiuti, in base alle caratteristiche degli stessi e delle caratteristiche antropiche di un determinato territorio.
- Descrivere i dissesti idrogeologici che possono caratterizzare un determinato territorio, riportando tecniche di intervento atte al loro contenimento.
- Redigere un progetto seguendo la razionale dislocazione delle zone caratteristiche del cantiere.

### *Quinto anno*

- Dato un edificio, riconoscerne lo stile, il periodo storico di edificazione e datarlo anche mediante le tecnologie utilizzate.
- Rappresentare l'andamento altimetrico del terreno secondo piani quotati e curve di livello.
- Eseguire spianamenti che realizzino il compenso sia mediante piani orizzontali che inclinati.
- Progettare l'organismo edilizio con funzioni diverse, tenendo conto delle problematiche relative al consumo energetico e al rispetto delle risorse ambientali.
- Eseguire con l'ausilio degli opportuni elaborati grafici e analitici il progetto di un tronco stradale assegnato.
- Utilizzando il computer, eseguire simulazioni relative alla certificazione acustica, termica, energetica, ecc..
- Dato un caso, elaborare il computo metrico ed estimativo avendo come riferimento uno o più tariffari (es. camera di commercio).

## I.T. tecnologico - Indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio

Articolazione Geotecnico

### Topografia e costruzioni

Il docente di “Topografia e costruzioni” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *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; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; 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.*

#### COMPETENZE SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- *selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione;*
- *rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti;*
- *applicare le metodologie della progettazione, valutazione e realizzazione di costruzioni e manufatti di modeste entità, in zone non sismiche, intervenendo anche nelle problematiche connesse al risparmio energetico nell'edilizia;*
- *tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente;*
- *organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza;*
- *identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti;*
- *redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.*

L'articolazione dell'insegnamento di “Topografia e costruzioni” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

**Topografia e costruzioni. Secondo biennio**

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Definire densità, peso specifico e viscosità dinamica dell'acqua. Distinguere tra liquido perfetto e liquido reale.</li> <li>– Applicare l'equazione di continuità ed il teorema di Bernoulli allo studio dei liquidi perfetti e reali.</li> <li>– Determinare le perdite concentrate e le perdite ripartite nelle condotte in pressione e tracciare le linee di carico.</li> <li>– Rilevare il comportamento di singoli elementi strutturali e di travature reticolari sottoposti a sollecitazioni nel campo elastico.</li> <li>– Analizzare le sollecitazioni a cui possono essere sottoposti gli elementi strutturali nel campo elastico.</li> <li>– Eseguire calcoli di dimensionamento e verifica del comportamento di elementi strutturali sottoposti a carichi.</li> <li>– Scegliere il campo operativo di riferimento in relazione alle caratteristiche della zona interessata dalle operazioni di rilievo</li> <li>– Utilizzare le coordinate cartesiane e polari per determinare gli elementi e l'area di figure piane.</li> <li>– Mettere in stazione uno strumento topografico ed effettuare la lettura delle grandezze topografiche.</li> <li>– Misurare ed elaborare grandezze topografiche fondamentali.</li> <li>– Scegliere e applicare il metodo di rilevazione e rappresentazione di un terreno.</li> <li>– Effettuare un rilievo topografico completo, dal sopralluogo alla restituzione grafica anche con l'utilizzo di stazioni totali elettroniche.</li> <li>– Individuare i contesti per l'impiego della tecnologia laser-scan per il rilievo geomorfologico e architettonico.</li> <li>– Utilizzare e interpretare le rappresentazioni cartografiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Parametri chimico- fisici dei liquidi, in particolare dell'acqua; liquidi perfetti e liquidi reali.</li> <li>– Pressione idrostatica, relativa e assoluta su una particella liquida e altezza piezometrica.</li> <li>– Tipi di moto di una corrente di fluidi. Definizione di portata ed equazione di continuità.</li> <li>– Teorema di Bernoulli e sue applicazioni a liquidi perfetti e reali.. Perdite localizzate e ripartite nelle condotte in pressione.</li> <li>– Principi di statica. Resistenza dei materiali, sollecitazioni semplici e composte, reazioni vincolari.</li> <li>– Classificazione e caratteristiche di travi e strutture semplici e composte.</li> <li>– Metodi di calcolo per il dimensionamento di travi e pilastri.</li> <li>– Classificazione sismica del territorio italiano</li> <li>– Classificazione delle superfici di riferimento in relazione al campo operativo.</li> <li>– Sistemi di riferimento cartesiano e polare e conversione fra coordinate.</li> <li>– Definizione, caratteristiche e metodi di misura degli angoli azimutali e zenitali.</li> <li>– Principi di funzionamento, metodi e tecniche di impiego della strumentazione topografica ordinaria e delle stazioni totali elettroniche. Metodi e tecniche della rilevazione topografica.</li> <li>– Definizione, classificazione e metodi di misura</li> <li>– Metodi di compensazione, correzione degli errori e livelli di tolleranza.</li> <li>– Procedimenti per il calcolo e la misura di un dislivello con visuali orizzontali o inclinate.</li> <li>– Tipologia dei dati di un registro di campagna.</li> <li>– Operazioni di campagna connesse al rilievo di appoggio mediante poligonali .</li> <li>– Elementi costitutivi, principio di funzionamento e limiti del sistema di posizionamento globale (GPS.)</li> <li>– Principio di Funzionamento del laser - scan.</li> <li>– Campi e modalità di applicazione delle scansioni terrestri ed aeree.</li> <li>– Classificazione dei punti di inquadramento in rapporto alla rete di appartenenza.</li> </ul>

## I.T. tecnologico - Indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio

Articolazione Geotecnico

### Topografia e costruzioni. Quinto anno

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"><li>– Formule per la determinazione dell'area di poligoni.</li><li>– Metodi di individuazione analitica delle dividenti per il frazionamento di un appezzamento di terreno.</li><li>– Metodologie e procedure per la rettifica di un confine.</li><li>– Classificazione e tecniche di calcolo degli spianamenti di terreno.</li><li>– Calcolo e stima di volumetrie.</li><li>– Tecniche di rilievo topografico e tracciamento di opere a sviluppo lineare.</li><li>– Classificazione sismica del territorio italiano</li><li>– Sistemi di calcolo e verifica delle strutture secondo il metodo delle tensioni ammissibili ed agli stati limite.</li><li>– Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 14/1/2008).</li><li>– Strutture in cemento armato murature, murature armate e legno, e responsabilità professionali in cantiere.</li><li>– Tipologie di leganti in edilizia.</li><li>– Procedimenti di estrazione e controllo delle materie prime.</li><li>– Classi di resistenza dei cementi. Fenomeni della presa e dell'indurimento.</li><li>– Caratteristiche, rapporto d'impasto, curve granulometriche dei costituenti del calcestruzzo.</li><li>– Procedure e documentazione delle prove di accettazione in cantiere, messa in opera del calcestruzzo e campionamento dei provini. Stagionatura e manutenzione dei manufatti in calcestruzzo ed in cemento armato.</li><li>– Lessico specifico di settore, anche in lingua inglese.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Formule per la determinazione dell'area di poligoni.</li><li>– Metodi di individuazione analitica delle dividenti per il frazionamento di un appezzamento di terreno.</li><li>– Metodologie e procedure per la rettifica di un confine.</li><li>– Classificazione e tecniche di calcolo degli spianamenti di terreno.</li><li>– Calcolo e stima di volumetrie.</li><li>– Tecniche di rilievo topografico e tracciamento di opere a sviluppo lineare.</li><li>– Classificazione sismica del territorio italiano</li><li>– Sistemi di calcolo e verifica delle strutture secondo il metodo delle tensioni ammissibili ed agli stati limite.</li><li>– Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 14/1/2008).</li><li>– Strutture in cemento armato murature, murature armate e legno, e responsabilità professionali in cantiere.</li><li>– Tipologie di leganti in edilizia.</li><li>– Procedimenti di estrazione e controllo delle materie prime.</li><li>– Classi di resistenza dei cementi. Fenomeni della presa e dell'indurimento.</li><li>– Caratteristiche, rapporto d'impasto, curve granulometriche dei costituenti del calcestruzzo.</li><li>– Procedure e documentazione delle prove di accettazione in cantiere, messa in opera del calcestruzzo e campionamento dei provini. Stagionatura e manutenzione dei manufatti in calcestruzzo ed in cemento armato.</li><li>– Lessico specifico di settore, anche in lingua inglese.</li></ul>

### Nota metodologica

Le competenze dell'indirizzo "Costruzioni, ambiente e territorio" sono declinate a partire dai processi produttivi reali e puntano a favorire l'acquisizione di una formazione completa e integrata nei diversi ambiti di interesse del settore, mediante un approccio didattico basato sul saper fare e sull'applicazione operativa dei saperi e delle abilità previste dai regolamenti. A questo scopo si suggeriscono alcuni esempi di unità di apprendimento, basate su compiti reali o simulati, che possono essere

realizzate con la partecipazione di diverse discipline di indirizzo ma anche delle discipline comuni:

*Secondo biennio*

- Assegnato un materiale, individuarne il processo di estrazione/produzione e l'idoneità all'impiego.
- Redigere schede descrittive sulle proprietà dei materiali.
- Eseguire operazioni planimetriche risolvendo figure geometriche triangolari e poligonali.
- Utilizzare diversi tipi di livellazioni tenendo conto degli errori di sfericità e rifrazione.
- Dato un elemento strutturale, individuare le sollecitazioni e le problematiche presenti, generate dal modo di applicazione delle forze in gioco.
- descrivere le diverse modalità di smaltimento dei rifiuti, in base alle caratteristiche degli stessi e delle caratteristiche antropiche di un determinato territorio.
- Descrivere i dissesti idrogeologici che possono caratterizzare un determinato territorio, riportando tecniche di intervento atte al loro contenimento.
- Redigere un progetto seguendo la razionale dislocazione delle zone caratteristiche del cantiere.

*Quinto anno*

- Dato un edificio, riconoscerne lo stile, il periodo storico di edificazione e datarlo anche mediante le tecnologie utilizzate.
- Rappresentare l'andamento altimetrico del terreno secondo piani quotati e curve di livello.
- Eseguire spianamenti che realizzino il compenso sia mediante piani orizzontali che inclinati.
- Progettare l'organismo edilizio con funzioni diverse, tenendo conto delle problematiche relative al consumo energetico e al rispetto delle risorse ambientali.
- Eseguire con l'ausilio degli opportuni elaborati grafici e analitici il progetto di un tronco stradale assegnato.
- Utilizzando il computer, eseguire simulazioni relative alla certificazione acustica, termica, energetica, ecc..
- Dato un caso, elaborare il computo metrico ed estimativo avendo come riferimento uno o più tariffari (es. camera di commercio).

## **Geologia e geologia applicata**

Il docente di “Geologia e geologia applicata” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *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 corso del tempo; utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; 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; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell’apprendimento permanente.*

### **COMPETENZE SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO**

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- *tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell’ambiente;*
- *utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi;*
- *rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti;*
- *tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell’ambiente;*
- *utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati;*
- *analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio;*
- *identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti;*
- *redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.*

L’articolazione dell’insegnamento di “Geologia e geologia applicata” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

**Geologia e geologia applicata. Secondo biennio**

<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Riconoscere le diverse strutture e forme cristalline.</li> <li>– Identificare minerali in base ad analisi macroscopica o microscopica.</li> <li>– Riconoscere i minerali più comuni nei diversi tipi di rocce.</li> <li>– Riconoscere formazione, stratigrafia e giacitura delle rocce.</li> <li>– Classificare le rocce in base a criteri diversi.</li> <li>– Riconoscere le cause dei processi di degradazione delle rocce.</li> <li>– Riconoscere le caratteristiche strutturali, morfologiche e di giacitura delle rocce sedimentarie e metamorfiche.</li> <li>– Ricostruire gli ambienti di sedimentazione e la storia del deposito.</li> <li>– Riconoscere le strutture delle rocce metamorfiche legate a pressione e temperatura.</li> <li>– Interpretare e realizzare carte geologiche.</li> <li>– Riconoscere le rocce ed i terreni presenti sul territorio e fornire semplici interpretazioni della loro successione.</li> <li>– Riconoscere le caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche del territorio.</li> <li>– Individuare e stimare la disponibilità idrica di un territorio.</li> <li>– Valutare l'affidabilità di una sorgente idrica in funzione del suo utilizzo.</li> <li>– Progettare opere di presa per lo sfruttamento di sorgenti dirette e in falda.</li> <li>– Determinare le caratteristiche delle terre in funzione del contenuto in d'acqua.</li> <li>– Determinare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni e delle rocce, con prove di laboratorio ed in sito.</li> <li>– Determinare il tipo e la capacità portante delle fondazioni.</li> <li>– Applicare le metodologie di analisi in situ ed in laboratorio per determinare i parametri fisici e meccanici del terreno.</li> <li>– Applicare le metodologie di esplorazione del sottosuolo con tecniche geofisiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strutture cristalline e simmetria delle forme.</li> <li>– Classificazione chimico-strutturale dei minerali.</li> <li>– Proprietà fisiche per il riconoscimento dei minerali a livello macroscopico e microscopico.</li> <li>– Composizione mineralogica delle rocce.</li> <li>– Ciclo, stratigrafia e giacitura delle rocce.</li> <li>– Criteri di classificazione delle rocce.</li> <li>– Processi di risalita e formazione dei magmi.</li> <li>– Tipi e classificazione delle rocce vulcaniche.</li> <li>– Processi di formazione e tipologia delle rocce sedimentarie.</li> <li>– Caratteri del processo metamorfico e tipi di metamorfismo.</li> <li>– Tecniche di rilievo dei terreni, delle zone di contatto e delle strutture geologiche.</li> <li>– Tecniche di realizzazione di una carta geologica.</li> <li>– Principi di geologia regionale.</li> <li>– Caratteristiche e strutture idrologiche e idrogeologiche dei territori.</li> <li>– Ciclo dell'acqua e fonti di approvvigionamento idrico.</li> <li>– Classificazione delle sorgenti.</li> <li>– Captazione delle sorgenti e delle acque sotterranee.</li> <li>– Processi e impianti di depurazione delle acque.</li> <li>– Metodi di analisi delle acque e dei suoli.</li> <li>– Tecniche di analisi e classificazione delle terre.</li> <li>– Caratteristiche dell'interazione acqua-terreno.</li> <li>– Comportamento fisico e meccanico delle terre.</li> <li>– Stati di deformazione e capacità portante delle fondazioni.</li> <li>– Prove di laboratorio per la determinazione dei parametri fisici e meccanici del terreno.</li> <li>– Prove in situ per la determinazione dei parametri meccanici del terreno.</li> <li>– Metodologie e tecniche di prospezione del sottosuolo.</li> </ul>

## I.T. tecnologico - Indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio

Articolazione Geotecnico

### Geologia e geologia applicata. Quinto anno

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"><li>– Individuare i fattori che condizionano l'ambiente e il paesaggio attraverso carte tematiche.</li><li>– Individuare e classificare i dissesti presenti nel territorio.</li><li>– Scegliere ed adottare sistemi di controllo e bonifica dei dissesti.</li><li>– Scegliere ed adottare metodi di miglioramento delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e delle rocce, anche in funzione di opere di ingegneria civile.</li><li>– Riconoscere le caratteristiche, i limiti e i vincoli nell'uso dei suoli.</li><li>– Individuare e applicare i metodi per la difesa del suolo e di bonifica e controllo dei dissesti.</li><li>– Individuare e scegliere le aree del territorio in relazione all'utilizzo.</li><li>– Individuare le matrici ambientali.</li><li>– Identificare siti che richiedono operazioni di ripristino e/o bonifica.</li><li>– Attualizzare carte tematiche al termine delle operazioni di ripristino e/o bonifica.</li><li>– Progettare i lavori di ripristino e/o bonifica dei siti inquinati.</li><li>– Condurre i cantieri di ripristino e/o bonifica di siti inquinati.</li><li>– Progettare tracciati, opere accessorie e di sostegno di a vie di comunicazione, tunnel, dighe e laghi artificiali in funzione della geologia e delle caratteristiche meccaniche dei terreni attraversati.</li><li>– Applicare la normativa riguardante le caratteristiche fisico-chimiche del suolo e del sottosuolo e le discariche civili e minerarie.</li><li>– Intervenire nella progettazione di siti di stoccaggio e di discariche.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Significato, valore e classificazione delle carte tematiche.</li><li>– Comportamenti caratteristici delle rocce.</li><li>– Classificazione e caratterizzazione dei movimenti franosi.</li><li>– Processi geomorfici e principali unità geomorfologiche del territorio italiano.</li><li>– Processi, fenomeni e tipologie di dissesto idrogeologico.</li><li>– Principi ed opere per la difesa del suolo.</li><li>– Metodi di valutazione della stabilità dei pendii e di bonifica/controllo dei dissesti.</li><li>– Processi di consolidamento e impermeabilizzazione dei suoli.</li><li>– Difesa del territorio e principi di ingegneria naturalistica.</li><li>– Principi di pianificazione territoriale e valutazione di impatto ambientale.</li><li>– Metodi di ripristino e bonifica di siti inquinati.</li><li>– Criteri geologici per tracciati ed opere di vie di comunicazione, tunnel, dighe e laghi artificiali.</li><li>– Classificazione e tecniche di smaltimento dei rifiuti.</li><li>– Normativa nazionale e comunitaria in materia di inquinamento ambientale e discariche.</li><li>– Criteri di pianificazione e costruzione di una discarica.</li></ul>

### Nota metodologica

Le competenze dell'indirizzo "Costruzioni, ambiente e territorio" sono declinate a partire dai processi produttivi reali e puntano a favorire l'acquisizione di una formazione completa e integrata nei diversi ambiti di interesse del settore, mediante un approccio didattico basato sul saper fare e sull'applicazione operativa dei saperi e delle abilità previste dai regolamenti. A questo scopo si suggeriscono alcuni esempi di unità di apprendimento, basate su compiti reali o simulati, che possono essere

realizzate con la partecipazione di diverse discipline di indirizzo ma anche delle discipline comuni:

*Secondo biennio*

- Eseguire operazioni planimetriche risolvendo figure geometriche triangolari e poligonali.
- Utilizzare diversi tipi di livellazioni tenendo conto degli errori di sfericità e rifrazione.
- descrivere le diverse modalità di smaltimento dei rifiuti, in base alle caratteristiche degli stessi e delle caratteristiche antropiche di un determinato territorio.
- Descrivere i dissesti idrogeologici che possono caratterizzare un determinato territorio, riportando tecniche di intervento atte al loro contenimento.

*Quinto anno*

- Rappresentare l'andamento altimetrico del terreno secondo piani quotati e curve di livello.
- Eseguire spianamenti che realizzino il compenso sia mediante piani orizzontali che inclinati.
- Eseguire con l'ausilio degli opportuni elaborati grafici e analitici il progetto di un tronco stradale assegnato.

## **I.T. tecnologico - Indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio**

Articolazione Geotecnico

### **Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro**

Il docente di “Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e 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; riconoscere ed applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.*

#### **COMPETENZE SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO**

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento espressi in termini di competenza:

- *valutare fatti e orientare i propri comportamenti in base a un sistema di valori coerenti con i principi della costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani;*
- *analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;*
- *organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza*
- *utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi;*
- *identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti*
- *redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.*

L'articolazione dell'insegnamento di “Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

## Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro. Secondo biennio

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Applicare i principi di organizzazione del luogo di lavoro al cantiere.</li> <li>– Intervenire nella redazione dei documenti previsti dalle norme in materia di sicurezza.</li> <li>– Verificare l'applicazione della normativa sulla prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro.</li> <li>– Intervenire nella redazione e nella gestione della documentazione prevista dal Sistema Qualità.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Principi di organizzazione del cantiere e di utilizzo delle macchine.</li> <li>– Normativa relativa alla sicurezza e alla prevenzione degli infortuni e degli incendi nei cantieri.</li> <li>– Documenti di controllo sanitario.</li> <li>– Principi e procedure per la stesura di Piani di sicurezza e di coordinamento.</li> <li>– Ruolo e funzioni del coordinatore nella gestione della sicurezza in fase di progetto e in fase esecutiva; gestione delle interferenze.</li> <li>– Software per la gestione della sicurezza.</li> <li>– Modelli di Sistemi Qualità aziendali. Tipologia dei documenti della qualità.</li> </ul>

## Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro. Quinto anno

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Redigere i documenti per valutazione dei rischi partendo dall'analisi di casi dati.</li> <li>– Interagire con i diversi attori che intervengono nel processo produttivo, nella conduzione e nella contabilità dei lavori, nel rispetto dei vincoli temporali ed economici.</li> <li>– Verificare gli standard qualitativi nel processo produttivo.</li> <li>– Redigere i documenti per la contabilità dei lavori e per la gestione di cantiere.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Processo di valutazione dei rischi e di individuazione delle misure di prevenzione.</li> <li>– Strategie e metodi di pianificazione e programmazione delle attività e delle risorse nel rispetto delle normative sulla sicurezza.</li> <li>– Sistemi di controllo del processo produttivo per la verifica degli standard qualitativi.</li> <li>– Software per la programmazione dei lavori.</li> <li>– Documenti contabili per il procedimento e la direzione dei lavori.</li> </ul>

### Nota metodologica

Le competenze dell'indirizzo "Costruzioni, ambiente e territorio" sono declinate a partire dai processi produttivi reali e puntano a favorire l'acquisizione di una formazione completa e integrata nei diversi ambiti di interesse del settore, mediante un approccio didattico basato sul saper fare e sull'applicazione operativa dei saperi e delle abilità previste dai regolamenti. A questo scopo si suggeriscono alcuni esempi di unità di apprendimento, basate su compiti reali o simulati, che possono essere realizzate con la partecipazione di diverse discipline di indirizzo ma anche delle discipline comuni:

## **I.T. tecnologico - Indirizzo Costruzioni, ambiente e territorio**

### Articolazione Geotecnico

#### *Secondo biennio*

- Elaborare un progetto seguendo la razionale dislocazione delle zone caratteristiche del cantiere e verificando la corretta applicazione delle norme di sicurezza nel cantiere.
- Dato il testo della norma, individuare i contenuti principali applicabili all'ambito di intervento.

#### *Quinto anno*

- Dato un caso tipico, elaborare il computo metrico ed estimativo utilizzando uno o più esempi di tariffari (es. camera di commercio).
- Utilizzando il computer elaborare simulazioni relative alla certificazione acustica, termica, energetica.
- Redigere elaborati grafici di tipo tabulare per la programmazione dei lavori.