

**ISTITUTO TECNICO  
ORDINAMENTO DPR n°88 DEL 15.03.2010**

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE D'ISTITUTO  
A.S. 2022-2025**

**DIPARTIMENTO  
"TECNOLOGICO"**

**INDIRIZZO  
"COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO"**

**DISCIPLINE DEL DIPARTIMENTO:**

**TECNOLOGIA E TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA (PRIMO BIENNIO)**  
**SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE (CLASSE SECONDA)**  
**GESTIONE DEL CANTIERE E SICUREZZA DELL'AMBIENTE DI LAVORO (CLASSE QUINTA)**  
**PROGETTAZIONE, COSTRUZIONI E IMPIANTI (SECONDO BIENNIO - QUINTO ANNO)**  
**TOPOGRAFIA (SECONDO BIENNIO - QUINTO ANNO)**  
**GEOPEDOLOGIA, ECONOMIA, ESTIMO (SECONDO BIENNIO - QUINTO ANNO)**

**INDICE**

**PREMESSA** .....2

**DISCIPLINE (OBIETTIVI, COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE, CONTENUTI):**

TECNOLOGIA E TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA .....3

SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE .....6

GESTIONE DEL CANTIERE E SICUREZZA DELL'AMBIENTE DI LAVORO .....8

PROGETTAZIONE, COSTRUZIONI E IMPIANTI.....11

TOPOGRAFIA .....16

GEOPEDOLOGIA ECONOMIA ESTIMO .....21

**METODI, STRATEGIE, STRUMENTI E VALUTAZIONE:**

TEST DI INGRESSO .....24

METODI E STRATEGIE .....24

MATERIALI DIDATTICI .....24

GESTIONE DELLE INTERAZIONI CON GLI ALUNNI.....24

PIATTAFORME/STRUMENTI CANALI DI COMUNICAZIONE.....25

ATTIVITÀ FORMATIVE, INTERDISCIPLINARI E INTEGRATIVE .....25

STRATEGIE DI RECUPERO E DI SOSTEGNO .....25

MODALITA' DI VERIFICA E VALUTAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI E DELLE COMPETENZE ACQUISITE .....25

GRIGLIE DI VALUTAZIONE PROVA SCRITTA / PRATICA .....27

GRIGLIE DI VALUTAZIONE PROVA ORALE.....27

## PREMESSA

La metodologia di studio è centrata sulle problematiche tipiche dell'indirizzo e grazie all'operatività che la contraddistingue facilita apprendimenti efficaci e duraturi nel tempo. L'approccio centrato sul saper fare consente al diplomato di poter affrontare l'approfondimento specialistico e le diverse problematiche professionali ed in seguito continuare a mantenere adeguate le proprie competenze in relazione al prevedibile sviluppo del settore interessato da notevoli aggiornamenti delle tecnologie impiantistiche ed energetiche. Lo studio di queste ultime approfondisce i contenuti tecnici specifici dell'indirizzo e sviluppa gli elementi metodologici e organizzativi che, gradualmente nel quinquennio, orientano alla visione sistemica delle problematiche legate ai vari generi dei processi costruttivi e all'interazione con l'ambiente. Il corso, nel secondo biennio ed in particolare nel quinto anno, si propone di facilitare anche l'acquisizione di competenze imprenditoriali, che attengono alla gestione dei progetti, all'applicazione delle normative nazionali e comunitarie, particolarmente nel campo della sicurezza e della salvaguardia dell'ambiente. Le discipline di indirizzo, pur parzialmente presenti fin dal primo biennio ove rivestono una funzione eminentemente orientativa, si sviluppano nei successivi anni mirando a far acquisire all'allievo competenze professionali correlate a conoscenze e saperi di tipo specialistico che possano sostenere gli studenti nelle loro ulteriori scelte professionali e di studio. Il Diplomato nell'indirizzo "**Costruzioni, Ambiente e Territorio**":

- ha competenze nel campo dei materiali, delle macchine e dei dispositivi utilizzati nelle industrie delle costruzioni, nell'impiego degli strumenti per il rilievo, nell'uso dei mezzi informatici per la rappresentazione grafica e per il calcolo, nella valutazione tecnica ed economica dei beni privati e pubblici esistenti nel territorio e nell'utilizzo ottimale delle risorse ambientali;
- possiede competenze grafiche e progettuali in campo edilizio, nell'organizzazione del cantiere, nella gestione degli impianti e nel rilievo topografico;
- ha competenze nella stima di terreni, di fabbricati e delle altre componenti del territorio, nonché dei diritti reali che li riguardano, comprese le operazioni catastali;
- ha competenze relative all'amministrazione di immobili.

È in grado di:

- collaborare, nei contesti produttivi d'interesse, nella progettazione, valutazione e realizzazione di organismi complessi, operare in autonomia nei casi di modesta entità;
- intervenire autonomamente nella gestione, nella manutenzione e nell'esercizio di organismi edilizi e nell'organizzazione di cantieri mobili, relativamente ai fabbricati;
- prevedere, nell'ambito dell'edilizia ecocompatibile, le soluzioni opportune per il risparmio energetico, nel rispetto delle normative sulla tutela dell'ambiente, e redigere la valutazione di impatto ambientale;
- pianificare ed organizzare le misure opportune in materia di salvaguardia della salute e sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro;
- collaborare nella pianificazione delle attività aziendali, relazionare e documentare le attività svolte.

A conclusione del percorso quinquennale, il Diplomato nell'indirizzo "Costruzioni, Ambiente e Territorio" consegue i seguenti risultati di apprendimento in termini di competenze, essendo in grado di:

- 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.
- utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi.
- tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente.
- compiere operazioni di estimo in ambito privato e pubblico, limitatamente all'edilizia e al territorio.
- gestire la manutenzione ordinaria e l'esercizio di organismi edilizi.
- organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza.

**TECNOLOGIA E TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**  
PRIMO BIENNIO

**LINEE GENERALI DELLA DISCIPLINA**

Le "Tecnologie e tecniche di rappresentazione grafica" concorrono a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di:

- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- 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;
- utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente;
- collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico - culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO DELLA SINGOLA DISCIPLINA**

Acquisire progressivamente l'abilità rappresentativa in ordine all'uso degli strumenti e dei metodi di visualizzazione, per impadronirsi dei linguaggi specifici per l'analisi, l'interpretazione e la rappresentazione della realtà, tenendo conto dell'apporto delle altre discipline scientifico-tecnologiche. Acquisire le necessarie competenze di rappresentazione da sviluppare nel triennio d'indirizzo. L'uso di mezzi tradizionali e informatici, di procedure di strutturazione e di organizzazione degli strumenti, di linguaggi digitali è da ritenersi fondamentale per l'acquisizione delle varie abilità e competenze.

Le Competenze di base sono:

- Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.

**PREREQUISITI ESSENZIALI CLASSE PRIMA**

Conoscenze di base degli elementi di geometria piana, utilizzo elementare degli strumenti di disegno, utilizzo di base del computer.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE PRIMA**

| <b>Competenze<br/>(DL 22/8/2007 e art 8 comma 3<br/>DPR 15/3/2010 Regolamento<br/>nuovi tecnici)</b>   | <b>Abilità/capacità</b>   | <b>Conoscenze</b>  |
|--|---|--|
| <b>Asse dei linguaggi</b><br>Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti  | Usare correttamente la terminologia tecnica delle discipline  | Norme, metodi, strumenti e tecniche tradizionali e informatiche per la rappresentazione grafica  |
| <b>Asse matematico</b><br>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.   | Uso degli strumenti del disegno tecnico, manuali e informatici, applicare le tecniche di rappresentazione grafica degli elementi base della geometria.  | Concetti base della geometria, punto, retta, segmento, figure piane, solidi.   |
| <b>Asse scientifico-tecnologico</b><br>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità. | Usare i vari metodi e strumenti nella rappresentazione grafica di figure geometriche, di solidi semplici e composti. Applicare i codici di rappresentazione grafica dei vari ambiti tecnologici. Usare il linguaggio grafico, infografico, multimediale, nell'analisi della rappresentazione grafica spaziale di oggetti. | Leggi della teoria della percezione. Norme, metodi, strumenti e tecniche tradizionali e informatiche per la rappresentazione grafica. Linguaggi grafico, infografico, multimediale e principi di modellazione informatica in 2D. |

**CONTENUTI CLASSE PRIMA**

*Fondamenti del disegno:* Generalità sul disegno; La percezione visiva; Osservazione; Convenzioni generali del disegno tecnico; Strumenti tradizionali del disegno.

*Costruzioni geometriche:* Richiami di geometria elementare; Costruzioni geometriche elementari; Poligoni regolari inscritti; Poligoni regolari di lato assegnato; Tangenti e raccordi; Curve policentriche; Curve coniche.

*Proiezioni ortogonali:* Cenni di geometria proiettiva; Cenni di geometria descrittiva; Proiezioni ortogonali di figure piane; Proiezioni ortogonali di solidi.

*Assonometria:* Proiezioni assonometriche; Assonometria isometrica; Assonometrie oblique; Esempi di assonometria.

*Ribaltamento e sviluppo:* Ribaltamento e rotazione; Sviluppo di solidi; Eliche ed elicoidi.

*Sezioni e intersezioni:* Sezioni di solidi; Vera forma della sezione; Intersezioni di solidi.

*Rappresentazione Tecnica:* Elaborati grafici; Convenzioni per le viste; Sezioni tecniche; Quotatura (UNI ISO 129-1); Simbologie nel disegno edile.

*Disegno Assistito al Computer:* Interfaccia e immissione comandi di AutoCAD; I comandi principali; I comandi di disegno; I comandi modifica; I comandi di richiesta informazioni ; Visualizzazione del disegno; Iniziare a impostare un disegno;

Aggiungere testo al disegno; Modificare la proprietà degli oggetti; Sistemi di coordinate e rotazione angoli; Modifica e personalizzazione interfaccia utente; Gestione Layer; La quotatura; Disegno di oggetti ed elementi architettonici in 2D; Stampa di un elaborato grafico.

**OBIETTIVI MINIMI CLASSE PRIMA**

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- saper utilizzare correttamente gli strumenti del disegno tradizionale ed informatico.
- sapere eseguire graficamente costruzioni elementari.
- saper costruire graficamente poligoni regolari e triangoli.
- saper interpretare la forma di un semplice oggetto.
- saper eseguire un semplice schizzo a mano libera.
- saper utilizzare il metodo delle proiezioni ortogonali nella rappresentazione di figure piane e di solidi geometrici semplici aventi le basi parallele ad uno dei piani di proiezione.
- saper riconoscere il significato di ogni linea applicando correttamente le norme UNI.
- saper rappresentare graficamente con l'ausilio di software CAD semplici elementi di disegno tecnico edile.
- saper redigere gli elaborati grafici derivandole dalla descrizione scritta.

**CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

Analisi formale, strutturale e dimensionale dell'oggetto da rappresentare. Analisi posizionale e coordinate del piano. Convenzioni del disegno edile. Strumenti e tecniche del disegno tradizionale della computer grafica. Costruzioni geometriche. Disegno tecnico: proiezioni ortogonali, sezioni e intersezioni, proiezioni assometriche.

**PREREQUISITI ESSENZIALI CLASSE SECONDA**

Utilizzo corretto delle proiezioni ortogonali e assometrie, utilizzo dei comandi base del CAD (primo livello).

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE SECONDA**

| Competenze<br>(DL 22/8/2007 e art 8 comma 3 DPR 15/3/2010 Regolamento nuovi tecnici)  | Abilità/capacità   | Conoscenze   |
|---|--|--|
| <b>Asse dei linguaggi</b>   |  |  |
| Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti  | Usare correttamente la terminologia tecnica delle discipline   | Norme, metodi, strumenti e tecniche tradizionali e informatiche per la rappresentazione grafica.   |
| <b>Asse matematico</b>  |  |  |
| Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico. | Analizzare oggetti ed elaborati architettonici, in termini di forme, funzioni, strutture e rappresentarli graficamente utilizzando strumenti e metodi tradizionali e multimediali  | Metodi e tecniche per l'analisi di elaborati architettonici, elementi del disegno edile, tecniche di redazione degli elaborati architettonici .  |
| <b>Asse scientifico-tecnologico</b>   |  |  |
| Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità.   | Utilizzare i vari metodi di rappresentazione grafica in 2D e 3D con strumenti tradizionali ed informatici.<br>Utilizzare le tecniche di rappresentazione, la lettura e l'analisi delle varie modalità di rappresentazione.<br>Utilizzare strumentazioni e tecniche di rilievo, metodi elementari di progettazione. | Teorie e metodi per il rilevamento manuale e strumentale. Metodi e tecniche di restituzione grafica spaziale nel rilievo di oggetti complessi.<br>Principi di modellazione informatica in 3D.<br>Metodologie di misura e di analisi. |

**CONTENUTI CLASSE SECONDA**

*Assonometria:* Proiezioni assometriche; Assometrie ortogonali; Assonometria isometrica; Assometrie dimetrica; Assometrie cavaliera; Applicazioni di assonometria.

*Prospettiva:* Prospettiva centrale; Prospettiva accidentale; Prospettiva a quadro obliquo; Metodi esecutivi.

*Ombre:* Ombre in proiezioni ortogonali; Ombre in assonometria; *Applicazioni.*

*Rappresentazione tecnica :* Elaborati grafici; Convenzioni per le viste; Sezioni tecniche; Quotatura (UNI ISO 129-1); Simbologie nel disegno edile; Rappresentazione cartografica.

*Rilievo e progetto:* Il disegno di rilievo; Tecniche di rilievo; Esempio di rilievo: pianta e facciata di edificio; Progetto.

*Disegno Assistito al Computer:* Modifica e personalizzazione interfaccia utente; Gestione Layer; Gestione Blocchi; Gestione riferimenti e sottoposti; Gestione immagini; Modificare la proprietà degli oggetti; La quotatura; Disegno di oggetti ed elementi in 3D; Gestione spazio carta e spazio modello.

**OBIETTIVI MINIMI CLASSE SECONDA**

- saper rappresentare le sezioni di solidi geometrici semplici;
- saper applicare le norme UNI e le convenzioni sul disegno tecnico riferite a: tipi e grossezze delle linee, disposizioni delle viste, sezioni, impostazione grafica della quotatura dei disegni;
- saper interpretare la forma di un semplice oggetto rappresentato in proiezioni ortogonali ed in una delle proiezioni assonometriche;
- sapere eseguire il rilievo di un oggetto semplice;
- saper rappresentare un semplice oggetto mediante viste e sezioni, eseguite da un solo piano, ed in uno dei metodi delle proiezioni studiati.
- Utilizzare correttamente la simbologia grafica del disegno edile.

**CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

Prospettiva. Scale di rappresentazione. Tecniche di misurazione; sistemi di quotatura; piante quotate di un edificio; prospetti e sezioni quotate. Assonometrie. Convenzione del disegno edile. Tecniche di rilievo. Il processo progettuale. Elementi funzionali e antropometrici. Dimensioni medie di stanze e alloggi. Elementi tipologici, tecnologici ed estetici. Redazione di semplici elaborati in scala. Uso del CAD 2D con opportune esercitazioni nel laboratorio d'informatica.

**SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE**  
PRIMO BIENNIO - CLASSE SECONDA

La "Scienze e tecnologie applicate" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di:

- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- 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;
- utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente;
- collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storicoculturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO DELLA SINGOLA DISCIPLINA**

La disciplina "Scienze e tecnologie applicate" contribuisce all'acquisizione delle competenze di filiera dell'indirizzo di studi.

Le Competenze di base sono:

- Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
- Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

**PREREQUISITI ESSENZIALI**

Conoscenze di base di matematica, vettori, pressione, sostenibilità dei materiali, il processo di ossidazione del ferro e carbonatazione nel cemento armato. Basi del disegno, la scala di riduzione, la quotatura, gli spessori-tratto delle linee, il cartiglio.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE SECONDA**

| <b>Competenze<br/>(DL 22/8/2007 e art 8 comma 3<br/>DPR 15/3/2010 Regolamento nuovi<br/>tecnici)</b>   | <b>Abilità/capacità</b>   | <b>Conoscenze</b>  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</li> <li>- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni delle materie a partire dall'esperienza.</li> <li>- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale, sociale e ambientale in cui vengono applicate.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscere le proprietà dei materiali e le funzioni dei componenti</li> <li>- Riconoscere nelle linee generali la struttura dei processi produttivi e dei sistemi organizzativi.</li> <li>- Utilizzare le strumentazioni, i principi geometrici e gli elementari metodi di restituzione e rappresentazione.</li> <li>- Studiare, progettare e rappresentare semplici organismi edilizi e particolari costruttivi.</li> <li>- Avere la consapevolezza del potenziale pericolo insito in ogni attività lavorativa.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- I materiali e le loro caratteristiche fisico-meccaniche, chimiche, e tecnologiche.</li> <li>- La filiera dei processi produttivi.</li> <li>- Le funzioni e la collocazione dei componenti all'interno del sistema edilizio.</li> <li>- Le strumentazioni e le metodologie di misura e di restituzione. Il rilievo.</li> <li>- Le figure professionali caratterizzanti, impegnate nei vari settori tecnologici.</li> <li>- Principi elementari di sicurezza in ambiente lavorativo.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE SECONDA**

*Scienza e tecnica nell'edilizia:* Nascita di un edificio; Edilizia ai nostri giorni; Pagelle energetica degli edifici; Le barriere architettoniche; Organismo edilizio; I materiali da costruzione.

*Cenni di statica e di resistenza dei materiali:* I 3 capisaldi dell'edilizia; Il calcolo vettoriale; Composizione di un sistema di forze complanari; I momenti statici; Equilibrio dei corpi vincolati; Calcolo delle reazioni vincolari.

*Materiali per l'edilizia:* I materiali lapidei; Le rocce; I prodotti lapidei; I materiali ceramici.

*Leganti, malte e calcestruzzi:* I leganti; Le malte; L'intonaco; Il calcestruzzo; Il calcestruzzo armato.

*Materiali metallici:* Metalli e leghe; I materiali metallici ferrosi; Prodotti di acciaio; I materiali metallici non ferrosi.

*Altri materiali per l'edilizia:* Il legno; Il vetro; Le materie plastiche; I prodotti vernicianti; Materiali isolanti e impermeabilizzanti.

*Fondazioni, pilastri e murature:* Le fondazioni; Le strutture portanti; Le pareti perimetrali.

*Solai, scale e coperture:* I solai; Le scale; Le coperture; La struttura portante dei tetti a falde.

*Divisori, pavimenti rivestimenti e infissi:* Le pareti divisorie; I pavimenti; I rivestimenti; I controsoffitti; Gli infissi.

*Gli spazi da abitare:* Le dimensioni umane e gli standard dimensionali; Gli ambienti della "zona giorno"; Le camere da letto; I locali per i servizi igienici.

*La misura e il calcolo in edilizia:* I sistemi di misura; La misura delle grandezze fisiche; Le unità di misura del Sistema S.I.; Criteri di calcolo delle superfici; Criteri di calcolo dei volumi.

*Misura e rappresentazione del territorio:* Il geometra e la misura; Le basi teoriche per la misura del territorio; Il rilievo topografico; Gli strumenti di misura; La rappresentazione grafica dell'andamento planialtimetrico.

*Risoluzioni di Triangoli:* Le definizioni di angolo e di arco; La misura degli angoli nella pratica operativa; Le operazioni sugli angoli; La conversione tra diversi sistemi di misura; Le proprietà delle funzioni seno e coseno; Le proprietà delle funzioni tangente e cotangente e i relativi punti di indeterminazione; La risoluzione dei triangoli rettangoli e i relativi enunciati; Le funzioni inverse; Le relazioni che legano gli elementi geometrici di un triangolo; I teoremi dei seni e di Carnot; Le procedure e i criteri necessari alla risoluzione dei triangoli; Le differenti formule con cui calcolare l'area dei triangoli.

*Il cantiere Edile:* Il cantiere edile; Le figure professionali nel cantiere edile; Gli adempimenti per la sicurezza; Le macchine da cantiere.

*La sicurezza in edilizia:* Il quadro normativo; I dispositivi di protezione individuale; Prescrizioni sull'uso dei DPI; La segnaletica di sicurezza.

#### **OBIETTIVI MINIMI CLASSE SECONDA**

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- Individua le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
- Esegue correttamente le conversioni di unità di misura nell'ambito tecnico scientifico.
- Riconosce le principali caratteristiche, potenzialità e problematicità dei principali materiali utilizzati in edilizia.
- Esegue semplici rilievi di organismi edilizi utilizzando correttamente gli strumenti di misura elementari.
- È in grado di motivare consapevolmente la scelta professionale compiuta.

#### **CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

- Unità di misura tecniche, scientifiche e loro conversione.
- I materiali più diffusi utilizzati nel settore dell'edilizia, produzione e utilizzo nel sistema edilizio.
- Strumenti di misura e rilievi elementari di organismi edilizi.
- La filiera dell'edilizia nell'attuale contesto produttivo.
- Il ruolo dei tecnici nel processo di uso del territorio.

**GESTIONE DEL CANTIERE E SICUREZZA DELL'AMBIENTE DI LAVORO**  
 SECONDO BIENNIO E CLASSE QUINTA

La "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.

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO DELLA SINGOLA DISCIPLINA**

La disciplina "Gestione del cantiere e sicurezza dell'ambiente di lavoro" contribuisce all'acquisizione delle competenze di filiera dell'indirizzo di studi.

Le Competenze di base sono:

- 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.
- 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.
- 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.

**PREREQUISITI ESSENZIALI**

Conoscenze di Diritto del biennio e i contenuti minimi del programma di Scienze e tecnologie applicate del secondo anno.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE TERZA**

| <b>Competenze<br/>(DL 22/8/2007 e art 8 comma 3 DPR<br/>15/3/2010 Regolamento nuovi tecnici)</b>  | <b>Abilità/capacità</b>  | <b>Conoscenze</b>   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.</li> <li>- Organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza.</li> <li>- 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.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare i principi di organizzazione del luogo di lavoro al cantiere.</li> <li>- Verificare l'applicazione della normativa sulla prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro.</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>- Ruolo e funzioni del coordinatore nella gestione della sicurezza in fase di progetto e in quella esecutiva; gestione delle interferenze.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE TERZA**

*Il processo edilizio:* la fase di progettazione, la fase di esecuzione, categorie di interventi edili, provvedimenti autorizzativi, interventi di nuova costruzione, ampliamenti, manutenzione ordinaria, straordinaria, ristrutturazione edilizia, risanamento conservativo, disciplina dei lavori privati, progettista, onerosità della concessione edilizia, certificato di agibilità, abitabilità.

*Lavori pubblici:* generalità normative, TU sugli appalti, iter per la realizzazione di un'opera pubblica, RUP, livelli di progettazione, appalto delle opere pubbliche.

*La sicurezza nei cantieri edili:* figure professionali, documenti della sicurezza: Infortuni sul lavoro, le malattie professionali con particolare riferimento al settore edile, la filosofia della sicurezza, TU sulla sicurezza, organi deputati alla vigilanza. Il Committente ed il Responsabile dei lavori, l'impresa ed il datore dei lavori, il direttore tecnico, il RSPP, il Coordinatore della Sicurezza, la Direzione dei Lavori. I documenti della sicurezza: PSC, DURC, POS, PE, DVR, DVRI, PiMUS.

*La valutazione del rischio:* Rischio e pericolo, l'analisi del rischio, la valutazione e la classificazione del rischio, la stima del rischio, misure di prevenzione e protezione, la sorveglianza sanitaria, la gestione aziendale dei rischi, formazione, informazione ed addestramento dei lavoratori.

**OBIETTIVI MINIMI CLASSE TERZA**

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- Saper cogliere le relazioni tra le varie fasi che compongono il processo edilizio, anche in relazione ai temi della sicurezza in cantiere.
- Comprendere la differenziazione tra opere private ed opere pubbliche, soprattutto in riferimento alla fase di progettazione di appalto e di realizzazione
- Acquisire il linguaggio tecnico comune sugli interventi edili
- Riconoscere le figure professionali coinvolte nel processo edilizio con particolare riferimento alla sicurezza in cantiere
- Essere in grado di individuare le condizioni di criticità del rischio la sua valutazione in relazione all'attività svolta e l'attuazione delle misure di tutela di prevenzione e protezione
- Essere in grado di applicare i principi di organizzazione del luogo di lavoro al cantiere.
- Essere in grado di verificare l'applicazione della normativa sulla prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro.

**CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

- Definizione di cantiere.
- Il processo edilizio: figure professionali, categorie di intervento e titoli abilitativi; disciplina dei lavori privati e pubblici.
- La sicurezza del lavoro nei cantieri: inquadramento delle problematiche e delle normative.
- Approccio sistematico ai documenti della sicurezza.
- Valutazione Rischio aspetti generali.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE QUARTA**

| <b>Competenze<br/>(DL 22/8/2007 e art 8 comma 3<br/>DPR 15/3/2010 Regolamento nuovi<br/>tecnici)</b>  | <b>Abilità/capacità</b>   | <b>Conoscenze</b>   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.</li> <li>- Utilizzare i principali concetti relativi l'economia e all'organizzazione dei processi produttivi.</li> <li>- Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.</li> <li>- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervenire nella redazione dei documenti previsti dalle norme in materia di sicurezza.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principi e procedure per la stesura di Piani di sicurezza e di coordinamento</li> <li>- Documenti di controllo sanitario</li> <li>- Tipologia dei documenti della qualità.</li> <li>- Software per la gestione della sicurezza.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE QUARTA**

*La valutazione del rischio ed attori della sicurezza:* Rischio e pericolo, l'analisi del rischio, la valutazione e la classificazione del rischio, la stima del rischio, misure di prevenzione e protezione, la sorveglianza sanitaria, la gestione aziendale dei rischi, formazione, informazione ed addestramento dei lavoratori, Infortuni sul lavoro, le malattie professionali con particolare riferimento al settore edile, la filosofia della sicurezza, TU sulla sicurezza, organi deputati alla vigilanza. Il Committente ed il Responsabile dei lavori, l'impresa ed il datore del lavoro, il direttore tecnico, il RSPP, il Coordinatore della Sicurezza, la Direzione dei Lavori. I documenti della sicurezza: PSC, DURC, POS, PE, DVR, DVRI.

*Microclima, mmc, rumore, vibrazioni:* Microclima e benessere termoisometrico, tipologie di ambienti termici, moderati e severi caldi e freddi, misure di prevenzione e protezione. MMC (Movimentazione Manuale dei Carichi), disturbi indotti da MMC, obblighi del datore di lavoro e valutazione del rischio, rischio di sovraccarico arti superiori, rachide, attività di prevenzione. Rumore, la misura del suono, le curve isofoniche, gli strumenti di misura del suono, rischio rumore, valutazione del rischio rumore, obblighi e prevenzione.

*Rischio chimico, rischio cancerogeno:* Rischio chimico e Rischio cancerogeno, la stima del rischio, misure di prevenzione e protezione.

*Macchine di cantiere:* per movimento di terra, per il mescolamento ed il sollevamento..

*Allestimento del cantiere, impianti del cantiere, segnaletica di sicurezza, dpi, dpc anticaduta:* Il progetto del cantiere, tabella dei lavori, aree di cantiere, recinzione del cantiere, accessi e viabilità, locali di servizio, postazioni fisse, zone di carico/scarico e stoccaggio dei materiali, l'impianto elettrico di cantiere, rischio elettrico, i sistemi di protezione, cavi elettrici, quadri elettrici, impianto di illuminazione e messa a terra, segnaletica di sicurezza, cartelli segnalatori, altri segnali. DPI classificazione e requisiti essenziali e scelta, gestione ed utilizzo dei DPI, Obblighi dei Datori di Lavoro e dei Lavoratori, informazione, formazione ed addestramento, DPI specifici (protezione capo, occhi, udito, vie respiratorie, mani, piedi, corpo). Lavori in quota, rischi di caduta dall'alto, opere provvisorie, DPC (parapetti, reti anticaduta, etc.....).

**OBIETTIVI MINIMI CLASSE QUARTA**

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- Essere in grado di individuare le condizioni di criticità del rischio la sua valutazione in relazione all'attività svolta e l'attuazione delle misure di tutela di prevenzione e protezione.
- Comprendere le relazioni tra i più ricorrenti rischi specifici.
- Comprendere le differenze tra prevenzione e protezione e la gestione dei rischi residui di carattere specifico.
- Acquisire le conoscenze di base e il linguaggio tecnico comune relativamente alle nozioni fondamentali di organizzazione del cantiere edile.
- Essere in grado di intervenire nella redazione della documentazione prevista dalla legge in materia di sicurezza.
- Essere in grado di intervenire nella redazione e nella gestione della documentazione prevista dal Sistema Qualità.

**CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

- Valutazione, analisi, stima e classificazione del rischio.
- Prevenzione, protezione e sorveglianza; formazione e addestramento dei lavoratori; documentazione sulla sicurezza.
- Macchine di cantiere: per movimento di terra, per il mescolamento ed il sollevamento.
- L'allestimento del cantiere: approccio generale alla progettazione del cantiere; impianti necessari al suo funzionamento; segnaletica di sicurezza; sguardo generale ai sistemi di protezione.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE QUINTA**

| <b>Competenze<br/>(DL 22/8/2007 e art 8 comma 3<br/>DPR 15/3/2010 Regolamento<br/>nuovi tecnici)</b>  | <b>Abilità/capacità</b>   | <b>Conoscenze</b>   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.</li> <li>- Organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative sulla sicurezza.</li> <li>- 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.</li> </ul> | <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> <li>- Intervenire nella redazione e nella gestione della documentazione prevista dal Sistema Qualità.</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> <li>- Modelli di Sistemi Qualità aziendali.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE QUINTA**

*La gestione dei lavori in cantiere:* Il progetto del cantiere, tabella dei lavori, aree di cantiere, recinzione del cantiere, accessi e viabilità, locali di servizio, postazioni fisse, zone di carico/scarico e stoccaggio dei materiali; L'impianto elettrico di cantiere, i sistemi di protezione, cavi elettrici, quadri elettrici, impianto di messa a terra e di protezione dalle scariche elettriche, segnaletica di sicurezza, cartelli segnalatori, altri segnali, DPI. Le macchine del cantiere per movimento di terra per il mescolamento ed il sollevamento.

*Opere provvisoriale:* I Ponteggi fissi, a sbalzo, ancoraggi, il PIMUS, Ponti su ruote; Scale e Ponti su cavalletti. I Dispositivi anticaduta collettivi ed individuali; Gli Scavi, rischi e sistemi provvisoriale di sostegno e di protezione degli scavi; Le demolizioni obblighi e prescrizioni.

*Pianificazione e gestione dei lavori:* Tecniche di programmazione, Il Diagramma di Gantt e cenni sulle tecniche di pianificazione reticolari, Il Cronoprogramma; Elenco ed analisi dei prezzi, computo metrico, capitolato generale e capitolati speciali d'appalto, documenti contabili per la direzione dei lavori e per l'esecuzione dei lavori; Il Collaudo.

*Il sistema di qualità in edilizia:* Il sistema di qualità e l'attestazione SOA.

**OBIETTIVI MINIMI CLASSE QUINTA**

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- Essere in grado di individuare le condizioni di criticità del rischio la sua valutazione in relazione all'attività svolta e l'attuazione delle misure di tutela di prevenzione e protezione.
- Acquisire le conoscenze di base e il linguaggio tecnico comune relativamente alle nozioni fondamentali di organizzazione del cantiere edile.
- Comprendere i principi generali di organizzazione di un cantiere edile.
- Saper analizzare i limiti ed i rischi delle varie soluzioni tecniche legate all'uso dei dispositivi di protezione collettiva.
- Conoscere i sistemi di pianificazione e conduzione dei lavori utilizzando i principali concetti relativi all'economia ed all'organizzazione dei processi produttivi.
- Essere in grado di redigere i documenti per valutazione dei rischi analizzando dei casi assegnati.
- Essere in grado di interagire con le diverse figure che intervengono nel processo produttivo, nella conduzione e nella contabilità dei lavori.
- Essere in grado di redigere la documentazione contabile dei lavori e della gestione del cantiere.

**CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

- Coordinamento della sicurezza.
- La gestione dei lavori in cantiere: la zonizzazione dell'area del cantiere; i dispositivi di sicurezza collettivi; prevenzione e soccorso; le tipologie di cantiere.
- Il sistema di qualità in edilizia.
- Preventivazione dei lavori: computo metrico, analisi dei prezzi e costo della sicurezza; contabilità finale e collaudo.

**PROGETTAZIONE, COSTRUZIONI E IMPIANTI**  
SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

La "Progettazione, costruzioni e impianti" 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 e antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo;
- riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali per una loro corretta fruizione e valorizzazione;
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO DELLA SINGOLA DISCIPLINA**

La disciplina "Progettazione, costruzioni e impianti" contribuisce all'acquisizione delle competenze di filiera dell'indirizzo di studi.

Le Competenze di base sono:

- Selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione.
- 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.
- Utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi.
- 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

**PREREQUISITI ESSENZIALI CLASSE TERZA**

Capacità di analizzare volumi e superfici; conoscere i vari metodi e tecniche di rappresentazione; applicare correttamente le scale di riduzione. Semplici conoscenze di algebra (equazioni e sistemi di primo grado); semplici nozioni di geometria piana e solida. Conoscere e saper utilizzare i sistemi di unità di misura; conoscenza delle condizioni di staticità degli elementi strutturali e capacità di calcolare le reazioni vincolari; conoscere le sollecitazioni semplici e composte e calcolare i valori e rappresentare i relativi diagrammi; applicare dei principi della geometria delle masse. Conoscere i principi fondamentali della fisica; conoscere i principi fondamentali dei circuiti elettrici.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE TERZA**

| Competenze<br>(DL 22/8/2007 e art 8<br>comma 3 DPR<br>15/3/2010<br>Regolamento nuovi<br>tecnici)  | Abilità/capacità  | Conoscenze  |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione;</li> <li>- Utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscere e comparare le caratteristiche chimiche, fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali da costruzione tradizionali ed innovativi. Correlare le proprietà dei materiali da costruzione, coibentazione e finitura, applicando i processi di lavorazione e le modalità di utilizzo.</li> <li>- Scegliere i materiali in rapporto alle proprietà tecnologiche, all'impatto ed alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego.</li> <li>- Collaborare nell'esecuzione delle prove tecnologiche sui materiali nel rispetto delle norme tecniche.</li> <li>- Riconoscere i legami costitutivi tensioni/deformazioni nei materiali.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proprietà chimico-fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali da costruzione, naturali e artificiali e loro classificazione</li> <li>- Criteri di utilizzo e processi di lavorazione dei materiali anche in rapporto all'impatto e alla sostenibilità ambientale.</li> <li>- Principi, norme e metodi statistici di controllo di qualità di materiali ed artefatti.</li> <li>- Comportamento elastico e post-elastico dei materiali.</li> <li>- Elementi delle costruzioni ed evoluzione delle tecniche costruttive, anche in relazione agli stili architettonici e ai materiali</li> <li>- Relazioni tra le forze che agiscono su elementi strutturali, calcolo vettoriale</li> <li>- Condizioni di equilibrio di un corpo materiale, geometria delle masse, teorema di Varignon.</li> <li>- Caratteristiche e classificazione delle sollecitazioni semplici e composte.</li> <li>- Strutture isostatiche, iperstatiche e labili.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE TERZA**

*Analisi vettoriale:* Il sistema internazionale di unità di misura; Vettori: rappresentazione, calcolo, somma e differenza; Momento di un vettore rispetto ad un punto; La coppia; Il teorema di Varignon; Poligono funicolare; Sistema di vettori con risultante nullo.

*Prospettiva e Ombre:* Il concetto di baricentro; Baricentri di figure piane; Momento di inerzia assiale e polare, il momento centrifugo; L'ellisse centrale di inerzia.

*Statica:* L'equilibrio delle forze; L'equilibrio dei corpi; I tipi di vincolo; Computo dei vincoli; La ricerca delle reazioni vincolari; Trave appoggiata soggetta a carichi concentrati; Trave appoggiata soggetta a carichi ripartiti; Travi a mensola; L'arco a 3 cerniere e la Trave Gerber.

*Analisi delle sollecitazioni:* L'equilibrio interno dei corpi; Le caratteristiche interne delle sollecitazioni, Convenzioni dei segni; La trave appoggiata: reazioni, sollecitazioni e diagrammi; La trave appoggiata soggetta più carichi concentrati; Trave appoggiata soggetta a carichi ripartiti; Travi a mensola con carico all'esterno, Travi a mensola con carico distribuito; Semplici solai isostatici.

*Analisi strutturale:* Le travi reticolari; La resistenza dei materiali; La deformabilità dei corpi il concetto di dilatazione;

l'elasticità dei corpi; le prove sui materiali da costruzione; travi reticolari; l'equilibrio dei nodi: metodo grafico; l'equilibrio dei nodi: metodo analitico; L'equilibrio delle sezioni: metodo Richter.

*Stati semplici di tensione:* Lo sforzo normale; La flessione semplice; Il taglio puro; La flessione deviata; La sollecitazione di taglio nella flessione; Distribuzione interna delle tensioni tangenziali; L'instabilità laterale: il carico di Punta; Il carico critico: la formula di Eulero; La sollecitazione di presso-flessione e tenso-flessione; La presso flessione semplice; Presso-flessione: le grandi eccentricità.

*Analisi dei carichi sulle costruzioni:* Richiami e generalità; Le azioni sulle strutture; Modalità di valutazione delle azioni; I carichi permanenti; I carichi di esercizio; La neve; Il vento; I terremoti; Misurazione e classificazione dei terremoti; La legislazione.

*Deformazioni e iperstatiche semplici:* La deformazione dei corpi; La deformazione per forza normale; Equazione della linea elastica; Le strutture staticamente indeterminate; Le equazioni di elasticità; Trave incastrata con appoggio: carico uniforme; Trave incastrata con appoggio: carico concentrato in mezzzeria; Trave bi-incastrata: carico concentrato in mezzzeria; Trave Bi-incastrata: carico uniforme.

*Materiali lapidei naturali. Laterizi:* Definizione; Classificazione; Criteri di produzione; Forma, dimensione, utilizzo, Proprietà caratteristiche, controlli di qualità; Fornitura e deposito in cantiere; Criteri di misurazione; Incompatibilità e patologie; Smaltimento, recupero, sostenibilità.

*Leganti, malte, calcestruzzo, cemento armato:* Definizione; Classificazione; Criteri di produzione; Forma, dimensione, utilizzo, Proprietà caratteristiche, controlli di qualità; Fornitura e deposito in cantiere; Criteri di misurazione; Incompatibilità e patologie; Smaltimento, recupero, sostenibilità.

*Legno, metalli, vetro:* Definizione; Classificazione; Criteri di produzione; Forma, dimensione, utilizzo, Proprietà caratteristiche, controlli di qualità; Fornitura e deposito in cantiere; Criteri di misurazione; Incompatibilità e patologie; Smaltimento, recupero, sostenibilità.

*Materiali impermeabilizzanti: bitumi, asfalti, catrami. Materiali isolanti. Materiali sintetici: plastiche.* Definizione; Classificazione; Criteri di produzione; Forma, dimensione, utilizzo, Proprietà caratteristiche, controlli di qualità; Fornitura e deposito in cantiere; Criteri di misurazione; Incompatibilità e patologie; Smaltimento, recupero, sostenibilità.

*Laboratorio di Progettazione:* Dati antropometrici; Soggiorno; Camera dal letto; Cucina; Servizio igienico; Unità residenziale; La ristrutturazione, Unità residenziale a due piani; Recupero di un'unità rurale; Ampliamento di un'unità rurale; Unità residenziale con mansarda.

### OBIETTIVI MINIMI CLASSE TERZA

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- Saper selezionare i materiali da costruzione in rapporto al loro impiego e alle modalità di lavorazione, in rapporto alle proprietà tecnologiche, all'impatto ed alla sostenibilità ambientale, prevedendo il loro comportamento nelle diverse condizioni di impiego;
- Saper utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievo;
- Saper rappresentare semplici schemi di impianti di un edificio.

### CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA

- Metodologia progettuale: dai criteri generali alla distribuzione interna della residenza.
- La pietra, i prodotti ceramici, il legno, leganti e malte, i materiali vetrosi.
- Rappresentazione grafica dell'analisi funzionale di elaborati grafici finalizzata ad un intervento di progettazione anche con l'utilizzo del CAD.
- Statica, forze e vettori, reazioni vincolari. Momento d'inerzia assiale; teorema di trasposizione; raggio d'inerzia, ellisse centrale d'inerzia; nocciolo centrale d'inerzia; classificazioni delle sollecitazioni interne, andamento delle sollecitazioni interne sulle strutture isostatiche, diagrammi rappresentativi delle azioni interne, la legge di Hooke, tensioni interne, progetto e verifica delle sezioni riferite ai materiali, carico di punta, sollecitazioni composte, analisi dei carichi, elasticità della trave, travi iperstatiche.

### PREREQUISITI ESSENZIALI CLASSE QUARTA

Individuare le caratteristiche storiche e i valori ambientali di un edificio inserito in un contesto urbano o rurale; applicare le tecniche del rilievo di edifici, conoscere la tecnologia dei materiali usati in architettura nei periodi storici trattati nel terzo anno; conoscere le problematiche relative al progetto e alla verifica di un elemento strutturale in funzione del materiale usato, leggere ed elaborare i disegni esecutivi. Conoscere i principi fondamentali della fisica; conoscere i principi fondamentali dei circuiti elettrici e i fondamenti di idraulica. Conoscere elementi di geotecnica.

### COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE QUARTA

| Competenze<br>(DL 22/8/2007 e art 8<br>comma 3 DPR 15/3/2010<br>Regolamento nuovi tecnici)  | Abilità/capacità   | Conoscenze  |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.</li> <li>-</li> <li>- 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.</li> <li>-</li> <li>- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscere i principali elementi costruttivi di un edificio.</li> <li>- Applicare criteri e tecniche di analisi nei casi di recupero e riutilizzo di edifici preesistenti.</li> <li>- Applicare i criteri e le tecniche di base antisismiche nella progettazione di competenza.</li> <li>- Verificare le condizioni di equilibrio statico di un edificio</li> <li>- Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di un corretto dimensionamento.</li> <li>- Analizzare reazioni vincolari e le azioni interne in strutture piane con l'uso del calcolo vettoriale</li> <li>- Comprendere le problematiche relative alla</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principi della normativa antisismica</li> <li>- Classificazione sismica del territorio italiano.</li> <li>- Impostazione strutturale di edifici nuovi con caratteristiche di antisismicità.</li> <li>- Criteri e tecniche di consolidamento degli edifici esistenti.</li> <li>- Classificazione degli stati limite e calcolo con il metodo semiprobabilistico agli stati limite.</li> <li>- Calcolo di semplici elementi costruttivi.</li> </ul> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</p> | <p>stabilità dell'equilibrio elastico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcolare le sollecitazioni riconoscendo le tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione.</li> <li>- Analizzare, calcolare e verificare semplici strutture isostatiche e iperstatiche.</li> <li>- Applicare la metodologia di progetto idonea ad un edificio abitativo o a sue componenti.</li> <li>- Valutare le caratteristiche funzionali e i principi di sostenibilità degli impianti</li> <li>- Adottare criteri costruttivi per il risparmio energetico negli edifici.</li> <li>- Consultare e applicare il piano di manutenzione di un organismo Edilizio.</li> <li>- Progettare o riprogettare impianti a servizio delle costruzioni partendo dall'analisi di casi dati.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipologie delle opere di sostegno</li> <li>- Elementi di composizione architettonica</li> <li>- Norme, metodi e procedimenti della progettazione di edifici e manufatti.</li> <li>- Principi e standard di arredo urbano.</li> <li>- Principi di geotecnica, azioni del terreno ed opere di sostegno.</li> <li>- Individuare ed applicare le norme relative ai singoli impianti di un edificio.</li> <li>- Valutare le caratteristiche funzionali e i principi di sostenibilità degli impianti</li> <li>- Adottare criteri costruttivi per il risparmio energetico negli edifici.</li> </ul> |
|---|---|---|

#### CONTENUTI CLASSE QUARTA

*Le risorse plastiche delle strutture: i materiali duttili.* Plasticizzazione, riserve di resistenze, combinazioni di azioni.

*Strutture in acciaio:* Caratteristiche del materiale; Prova di trazione; Tensioni caratteristiche; Materiali e proprietà delle sezioni; Elementi sollecitati (*trazione, compressione, flessione, taglio, presso flessione, taglio e flessione*); Pilastri, travi, solai, collegamenti e architravi.

*Strutture in cemento armato:* Caratteristiche del materiale; Prova di compressione; Tensioni caratteristiche; Materiali e proprietà delle sezioni; Elementi sollecitati (*trazione, compressione, flessione, taglio, presso flessione, taglio e flessione*); Pilastri, travi e solai.

*Strutture di fondazione e muri di sostegno:* I terreni; Caratteristiche fisico-meccaniche delle terre; Fondazioni (*resistenza del terreno e verifiche di sicurezza*); Fondazioni dirette (plinti e travi rovesce); Teoria di Rankine e Teoria di Coulomb; Pareti di sostegno; Verifiche (ribaltamento, scorrimento, schiacciamento e capacità portante).

*Costruzioni in zone sismiche:* Introduzione al calcolo dell'azione sismica; Il sisma e le azioni sulle costruzioni; Caratterizzazione dello spettro (*caratteri e calcolo*); Azioni sismiche; Criteri generali delle costruzioni; Limitazioni geometriche; Requisiti degli elementi di fondazione; Azioni sulle pareti di sostegno; Edifici con struttura muraria (*criteri di progetto e requisiti geometrici*); Particolari costruttivi; Le costruzioni semplici; Verifiche di sicurezza.

*Riabilitazione del costruito:* Cause ed effetti dei dissesti. Le lesioni caratteristiche; Strutture in murature (dissesto e mancata manutenzione); Strutture in legno (dissesto e mancata manutenzione); Strutture in metallo (mancata manutenzione); Strutture in murature (mancata manutenzione); Dissesti delle strutture intelaiate; Degrado ed errori di progetto; Analisi delle costruzioni esistenti; Le costruzioni in murature; Accertamento delle proprietà meccaniche dei materiali; Materiali e metodi per il consolidamento strutturale; Riagggregazione delle murature e reticoli cementati e rimurature; Placcaggio delle murature; Rafforzamento e adeguamento dei piedritti in muratura ordinaria; Tirantature; Consolidamento delle strutture in legno; Risanamento e consolidamento delle coperture; Consolidamento per affiancamento strutturale; Ripristino e consolidamento di strutture in acciaio; Recupero delle fondazioni ed eliminazione dell'umidità; Ripristino delle facciate e adeguamento degli impianti.

*Sistemi costruttivi:* Definizione di sistema costruttivo; Sistemi costruttivi in muratura ordinaria; Sistemi costruttivi in legno; Sistemi costruttivi in cemento armato; Sistemi costruttivi con impiego di acciaio; Sistemi costruttivi prefabbricati.

*Struttura portante:* Strutture di fondazione; Strutture di elevazione; Strutture di contenimento.

*Chiusure:* Chiusure verticali; Chiusure orizzontali inferiori (*pareti e infissi*); Chiusure orizzontali su spazi esterni (*solai su spazi esterni portico*); Chiusure orizzontali superiori (*coperture e infissi*).

*Partizioni interne:* Partizioni interne verticali (*pareti, infissi ed elementi di protezione*); Partizioni interne orizzontali (*solai, soppalchi e rampe*).

*Partizioni esterne:* Partizioni esterne verticali (*tettoie, pensiline, serrande metalliche e muretti*); Partizioni esterne orizzontali (*balconi, passerelle e logge*).

*Impianti di fornitura servizi:* Impianto elettrico ed energia solare; Impianti di climatizzazione; Impianto idrosanitario; Impianti di smaltimento dei liquidi (*acque: fecali, domestiche e pluviali*); Impianto di smaltimento degli aeroformi; Impianto di smaltimento dei solidi; Impianto di distribuzione del gas; Impianto di telecomunicazioni; Impianto fisso di trasporto.

*Tematiche per le esercitazioni pratiche-laboratoriali:* progetto di una abitazione unifamiliare isolata; progetto di una scala a due rampe; ridisegno di dettagli tecnici costruttivi (fondazione, solaio, trave-pilastro o capriata); progetto di due abitazioni unifamiliari associate; riabilitazione di un immobile esistente degradato; progetto di una abitazione a schiera.

#### OBIETTIVI MINIMI CLASSE QUARTA

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- Essere in grado di 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.
- Saper redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.
- Essere in grado di riconoscere i principali elementi costruttivi di un edificio.
- Essere in grado di applicare tecniche di analisi nei casi di recupero edilizio.
- Essere in grado di verificare le condizioni di equilibrio statico di un edificio comprendendone la funzionalità statica.
- Essere in grado di calcolare le sollecitazioni riconoscendo le tensioni interne semplici e composte.
- Essere in grado di applicare la metodologia di progetto più idonea ad un edificio abitativo.
- Essere in grado di adottare criteri costruttivi per il risparmio energetico negli edifici.
- Essere in grado di progettare impianti tecnologici nelle costruzioni partendo dall'analisi di casi dati.
- Essere in grado di valutare le caratteristiche funzionali e i principi di sostenibilità degli impianti.

**CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

- Tecnologia dei materiali: il calcestruzzo, il cemento armato, materiali metallici, il legno.
- Cenni sui metodi di indagine geologica.
- Analisi grafica di organismi edilizi, finalizzata all'acquisizione di una metodologia progettuale. Disegni di particolari costruttivi significativi.
- Elementi di fabbrica correlati ai sistemi costruttivi e in riferimento ad una cronologia: fondazioni, muri portanti e divisori, solai, pilastri, travi, coperture, collegamenti verticali.
- Progetti ed analisi grafica di tipologie abitative con l'utilizzo del CAD.
- Criteri per l'assunzione dei vincoli e ipotesi di carico sulle costruzioni.
- Elementi strutturali e strutture in muratura. Elementi strutturali e strutture in legno. Cenni degli elementi strutturali e strutture in acciaio. Teoria del cemento armato. Le strutture in cemento armato. Le fondazioni.
- Spinta delle terre: teoria di Coulomb (analitico), teoria del Resal (tabellare); muri di sostegno a gravità; tipologie, tecniche costruttive e dimensionamento analitico e tabellare dei muri; verifiche al ribaltamento, scorrimento e schiacciamento; concetto di verifica globale del complesso terra muro, cenni sui muri di sostegno in c.a..
- Macchine ed impianti di cantiere e di fabbrica. Impianti elettrici, climatici, idraulici idrico sanitari, di illuminazione. Cenni di isolamento termico degli edifici.

**PREREQUISITI ESSENZIALI CLASSE QUINTA**

Cogliere le relazioni tra forma, funzione e tecnologia presenti in edifici appartenenti al periodo storico; conoscere gli elementi costruttivi degli edifici e la tecnologia dei materiali da costruzione; redigere gli elaborati grafici del progetto di massima di un piccolo edificio, individuazione degli elementi distributivi e funzionali in relazione alla destinazione d'uso; dimensionare, verificare e disegnare semplici elementi costruttivi; padronanza degli strumenti di indagine economica, capacità di applicare lo strumento matematico a problemi di organizzazione del territorio, conoscenza sintetica delle tematiche fondamentali di micro e macro economia, conoscenza dei principi teorici dell'estimo. saper rappresentare correttamente la realtà con gli strumenti del disegno tecnico; conoscenze informatiche di base.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE QUINTA**

| <b>Competenze<br/>(DL 22/8/2007 e art 8<br/>comma 3 DPR 15/3/2010<br/>Regolamento nuovi tecnici)</b>   | <b>Abilità/capacità</b>   | <b>Conoscenze</b>   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.</li> <li>- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscere e datare gli stili architettonici caratterizzanti un periodo storico.</li> <li>- Descrivere l'evoluzione dei sistemi costruttivi e dei materiali impiegati nella realizzazione degli edifici nei vari periodi.</li> <li>- Applicare la normativa negli interventi urbanistici e di riassetto o modificazione territoriale.</li> <li>- Impostare la progettazione secondo gli standard e la normativa urbanistica ed edilizia.</li> <li>- Riconoscere i principi della legislazione urbanistica e applicarli nei contesti edilizi in relazione alle esigenze sociali. Individuare le caratteristiche funzionali, distributive e compositive degli edifici.</li> <li>- Saper dimensionare gli spazi funzionali di un edificio in relazione alla destinazione d'uso.</li> <li>- Rappresentare i particolari costruttivi di un artefatto per la fase esecutiva.</li> <li>- Individuare ed applicare le norme relative ai singoli impianti di un edificio.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Storia dell'architettura in relazione ai materiali da costruzione, alle tecniche costruttive e ai profili socio-economici.</li> <li>- Principi della normativa urbanistica e territoriale.</li> <li>- Competenze istituzionali nella gestione del territorio,</li> <li>- Principi di pianificazione territoriale e piani urbanistici.</li> <li>- Norme tecniche delle costruzioni (D.M. 14/1/2008), strutture in cemento armato, murature, murature armate e legno.</li> <li>- Elementi di composizione architettonica</li> <li>- Norme, metodi e procedimenti della progettazione di edifici e manufatti.</li> <li>- Metodi e procedimenti di progettazione o di riprogettazione di impianti a servizio delle costruzioni partendo dall'analisi di casi dati.</li> <li>- Principi e standard di arredo urbano.</li> <li>- Codice appalti e contratti pubblici.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE QUINTA**

*Storia dell'Architettura e dell'Urbanistica:* La rivoluzione industriale. I protagonisti: Paxton, Contamin, Eiffel e Violet Le Duc; L'art nouveau. I protagonisti: A. Gaudì; Gli Stati Uniti. I protagonisti: F. L. Wrigth; L'Europa tra le due guerre. I protagonisti: W. Gropius e M. Van De Rohe; L'Europa nella seconda metà del XX secolo. I protagonisti: Le Corbusier; Le nuove frontiere dell'architettura. I protagonisti: R. Piano.

*Tipi edilizi:* L'edilizia residenziale; Case unifamiliari; Case plurifamiliari; Gli spazi della casa (la cucina, la camera da pranzo, il soggiorno, il bagno, le camere da letto, gli spazi distributivi e i disimpegni);

*Edilizia di interesse pubblico:* Edilizia per il commercio; Edilizia per la cultura; Edilizia per lo spettacolo; Edilizia per la ristorazione; Edilizia per il soggiorno turistico; Edilizia amministrativa; Edilizia scolastica; Edilizia sportiva; Autorimesse.

*Barriere architettoniche:* Criteri di progettazione per disabili; Criteri di progettazione: locali igienici; Criteri di progettazione: sistemazioni esterne (parcheggi, rampe, ecc.); Cenni legislazione sulle barriere architettoniche; Pedonalizzazioni, aree pedonali, pavimentazioni.

*Elementi di tecnica dell'urbanistica:* Nascita e concetto di urbanistica; Legislazione urbanistica; Organi urbanistici regionali e locali; Piani territoriali di Coordinamento, Piani per le aree industriali; Piani Comprensoriali e Piani Paesistici; Piani Intercomunali e Piano Regolatore Generale; Piani Particolareggiati; Espropriazione per pubblica utilità; Piano di Recupero; Edilizia economica e Popolare, Insediamenti produttivi; Piani particolareggiati (P.d.L., P.E.E.P., P.d.R., P.I.P.); Regolamento edilizio; Standard urbanistici ed edilizi; Comunicazione di inizio lavori (C.I.L.); Certificato di destinazione urbanistica e Certificato di agibilità; Certificazione energetica; Valutazione di Impatto Ambientale e Valutazione Ambientale Strategica.

*Tematiche per le esercitazioni pratiche-laboratoriali:* progetto di una abitazione a schiera; progetto di una scuola media; progetto di una lottizzazione; progetto di un ristorante; progetto di una struttura ricettiva.

### **OBIETTIVI MINIMI CLASSE QUINTA**

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- Saper cogliere e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.
- Saper redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.
- Essere in grado di riconoscere e datare gli stili architettonici caratterizzanti un periodo storico.
- Essere in grado di utilizzare gli strumenti per la restituzione grafica di progetti e di rilievi.
- Essere in grado di individuare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione dei progetti.
- Essere in grado di redigere relazioni tecniche.
- Essere in grado di applicare la normativa negli interventi urbanistici e di riassetto del territorio.
- Essere in grado di impostare la progettazione secondo gli standard urbanistici ed edilizi.
- Riconosce i principi della legislazione urbanistica e li applica nei contesti edilizi in relazione alle esigenze sociali.

### **CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

- Storia dell'architettura: l'architettura della rivoluzione industriale, l'art nouveau, l'esperienza americana, il razionalismo in Europa, i maestri del movimento moderno tra le due guerre, dal post-bellico al post-moderno, un panorama dell'architettura recente in campo internazionale; esempi di case d'abitazione nelle opere degli architetti moderni e contemporanei.
- Analisi di edifici pubblici nelle opere di architetti moderni e contemporanei.
- Edilizia pubblica collettiva e produttiva; normativa sulle barriere architettoniche.
- Classificazione generale dei piani urbanistici: il piano regolatore generale, il piano del governo del territorio, il piano particolareggiato, la lottizzazione, il regolamento edilizio, i vincoli edilizi, il permesso di costruire.
- Contabilità dei lavori.
- Il recupero edilizio, edifici in zona sismica.
- Impianti di climatizzazione e riscaldamento. Isolamento acustico degli edifici. Certificazione energetica degli edifici. Energie rinnovabili. Dispositivi per il risparmio energetico. Concetto di casa passiva e autonomia energetica dell'edificio.

**TOPOGRAFIA**  
SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

La "Topografia" 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 e 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.

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO DELLA SINGOLA DISCIPLINA**

La disciplina "Topografia" contribuisce all'acquisizione delle competenze di filiera dell'indirizzo di studi.

Le Competenze di base sono:

- 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 e algoritmici per affrontare situazioni problematiche elaborando opportune soluzioni.
- Organizzare e condurre i cantieri mobili nel rispetto delle normative di sicurezza.

**PREREQUISITI ESSENZIALI CLASSE TERZA**

Sistemi internazionali; nozioni elementari di geometria, concetto di forza, tipi di forza; La luce e i fenomeni connessi con la sua propagazione; Vari tipi di proiezioni (ortogonali, prospettiche, ecc.); Origine, struttura, moti della terra.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE TERZA**

| Competenze<br>(DL 22/8/2007 e art 8<br>comma 3 DPR<br>15/3/2010<br>Regolamento nuovi<br>tecnici)   | Abilità/capacità  | Conoscenze   |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper rilevare elementi edilizi con l'ausilio di strumenti topografici semplici.</li> <li>- Utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscere e saper utilizzare correttamente le funzioni di cui dispone la calcolatrice scientifica per la risoluzione dei problemi</li> <li>- Saper applicare con proprietà e sicurezza le diverse relazioni trigonometriche per la risoluzione dei poligoni (Risoluzione dei triangoli rettangoli; risoluzione dei triangoli scaleni; risoluzione dei quadrilateri e dei poligoni generici, semplici metodi numerici di calcolo delle aree)</li> <li>- Utilizzare le coordinate cartesiane e polari per determinare gli elementi e l'area di figure piane.</li> <li>- Saper utilizzare un programma di CAD per la risoluzione di semplici problemi topografici.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avere acquisito con chiarezza gli scopi e le finalità della disciplina.</li> <li>- Basi della goniometria (Sistemi di misurazione angolare e modalità di conversione ricerca diretta ed inversa delle funzioni trigonometriche)</li> <li>- Teoremi della trigonometria piana</li> <li>- Caratteristiche principali e i campi d'impiego dei diversi strumenti topografici con riferimento agli schemi operativi nei quali vengono utilizzati</li> <li>- I sistemi di riferimento cartesiano e polare e la modalità di conversione delle coordinate polari in coordinate cartesiane e viceversa.</li> <li>- Avere ben chiaro il concetto di scale di rappresentazione grafica, con particolare riferimento a quelle topografiche</li> <li>- Software di disegno tecnico AutoCAD.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE TERZA**

*Sistemi di riferimento (Trigonometria e Coordinate):* Le definizioni di angolo e di arco; Il concetto di angolo orientato; La misura degli angoli nella pratica operativa; Le operazioni sugli angoli; La conversione tra diversi sistemi di misura; Le proprietà delle funzioni seno e coseno; Le proprietà delle funzioni tangente e cotangente e i relativi punti di indeterminazione; La risoluzione dei triangoli rettangoli e i relativi enunciati; Il concetto di angolo associato; Relazioni tra funzioni di angoli associati (complementari, supplementari, ecc.); Le funzioni inverse; La proiezione di un segmento o di una spezzata su una retta assegnata; La pendenza di una retta; Le relazioni che legano gli elementi geometrici di un triangolo; I teoremi dei seni e di Carnot; Le procedure e i criteri necessari alla risoluzione dei triangoli; I casi fondamentali ai quali ricondurre la risoluzione dei triangoli; Casi di indeterminazione nella risoluzione dei triangoli; Le differenti formule con cui calcolare l'area dei triangoli; I raggi e le proprietà dei cerchi notevoli dei triangoli; Proprietà delle altezze, delle mediane e delle bisettrici di un triangolo; I punti importanti di un triangolo: baricentro, incentro, ortocentro; Il numero e il tipo di elementi necessari alla risoluzione dei trapezi e dei quadrilateri; La scomposizione dei quadrilateri in triangoli qualunque o in triangoli rettangoli; Analisi dei casi a cui ricondurre la risoluzione dei quadrilateri; Calcolo dell'area dei quadrilateri usando la formula di camminamento; Problemi pratici topografici relativi alla misura della distanza tra due punti in determinate situazioni.

*Coordinate cartesiane e polari. Poligonali aperte e propagazione degli azimut:* Le modalità con le quali vengono definiti i punti nel piano; Le caratteristiche e gli aspetti dell'uso delle coordinate polari; Le procedure per la trasformazione tra i sistemi di coordinate cartesiane e polari; Il concetto di angolo di direzione di un lato; Il sistema di riferimento principale e i sistemi secondari; La procedura per il calcolo della distanza tra due punti di coordinate note; Uso delle coordinate nello sviluppo delle

figure piane; Le spezzate piane: calcolo delle coordinate dei suoi vertici; Traslazione e rotazione di un sistema di assi cartesiani.

*Dispositivi topografici elementari. Segnali e mire. Visibilità dei segnali. Monografie:* Le leggi della riflessione e della rifrazione; La rifrazione attraverso una lamina a facce piane e parallele; Le lenti sferiche e le loro proprietà; La definizione di asse ottico della lente; La legge delle lenti sottili; La formazione delle immagini attraverso una lente sottile convergente; Immagini reali e virtuali fornite dalle lenti sottili; Le lenti sferiche divergenti; L'ingrandimento di una lente; I sistemi di lenti e la loro risultante; Le aberrazioni delle lenti; La funzione dei segnali; La funzione delle mire; La classificazione dei segnali e delle mire; Gli assi di riferimento dei segnali e delle mire; Le mire di precisione; La dimensione delle mire e la loro visibilità a distanza; Le monografie dei segnali e delle mire.

*I teodoliti e le loro parti costitutive. Messa in stazione del teodolite. Collimazioni e misure di angoli orizzontali e verticali.* Orientamento del cerchio orizzontale: Concetti di angolo orizzontale e verticale; Le parti essenziali dei teodoliti; Classificazione dei goniometri in relazione all'impiego; Le condizioni di costruzione dei goniometri e l'influenza degli errori di costruzione sulla misura degli angoli; Metodi per annullare o ridurre gli effetti degli errori di costruzione sulla misura degli angoli; Conoscere le condizioni di verifica e rettifica dei teodoliti; Metodi per annullare o ridurre l'influenza degli errori residui; Le operazioni per stazionare un teodolite; II procedimenti operativi per la misura degli angoli orizzontali e verticali; Lo zenit strumentale e come annullare la sua influenza sugli angoli zenitali; Dispositivi usati per annullare l'influenza dell'errore residuo di verticalità sulla misura degli angoli zenitali.

*Distanza topografica. Strumenti per la misura diretta e indiretta delle distanze. Distanza inclinata quota, dislivello e pendenza:* Distanza reale, distanza orizzontale distanza topografica distanza inclinata, quota, dislivello e pendenza; Caratteristiche dei diversi tipi di longimetri e telemetri laser; Metodi operativi per misurare direttamente le distanze; Precisione dei metodi di misura diretta delle distanze; Strumenti e metodi operativi per materializzare gli allineamenti sul terreno; Valore medio e tolleranza di una serie di misure; Misura indiretta delle distanze.

*Esecuzione di un rilievo semplice:* La definizione del rilievo topografico dei dettagli del terreno; La definizione e la scelta dei punti caratteristici; Le tecniche per eseguire il sopralluogo e quelle per redigere l'eidotipo; L'incidenza dell'errore di graficismo in relazione alla scala di rappresentazione; Le caratteristiche e gli strumenti necessari al rilievo eseguito per allineamenti; Le tecniche per realizzare il rilievo dei particolari topografici eseguito per allineamenti liberi e per allineamenti e squadri; Le tecniche per realizzare il rilievo dei particolari topografici eseguito per irradiazione e per intersezione.

*Teoria degli errori:* Distinzione degli errori nelle misure dirette; Diversità tra probabilità e frequenza; Distribuzione degli errori accidentali in una serie di misure; Equiparazione degli errori agli scarti; Attendibilità di una serie di misure dirette della stessa precisione; Attendibilità di una serie di misure dirette di precisione diversa.

*Elementi di Geodesia:* Le superfici globali che approssimano la forma della Terra; Le superfici locali che approssimano la Terra nelle operazioni topografiche di limitata estensione; L'influenza della sfericità terrestre nella misura dei dislivelli; I sistemi di riferimento globali e locali; La forma e le dimensioni del pianeta Terra; Concetti di quota ortometrica ed ellissoide; Concetti di ellissoide geocentrico e locale; Concetto di campo topografico.

*Attività laboratoriale:* Esercitazioni numeriche con l'uso della calcolatrice scientifica; Risoluzione di quadrilateri e poligoni qualsiasi con l'utilizzo di AutoCAD; Uso del foglio elettronico EXCEL (risoluzione di quadrilateri, poligoni aperte, formule di Gauss, ecc.). Messa in stazione ed uso del Teodolite. Misura della distanza diretta ed indiretta. Rilievo di una zona di modesta entità, esecuzione dell'eidotipo, con successiva elaborazione numerica tramite EXCEL e restituzione grafica tramite AUTOCAD.

### **OBIETTIVI MINIMI CLASSE TERZA**

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- Acquisire i concetti essenziali della trigonometria e saperli usare in applicazioni di varia natura, in particolare nella risoluzione dei triangoli e, più in generale, delle figure piane.
- Acquisire capacità per manipolare con sicurezza le coordinate per definire i punti nel piano e per risolvere le figure a contorno poligonale.
- Acquisire le abilità necessarie a utilizzare correttamente gli strumenti per la misura di distanze ed angoli.
- Conoscere le caratteristiche intrinseche degli strumenti di misura e delle condizioni necessarie al loro buon funzionamento.
- Saper valutare le precisioni ottenute nelle operazioni di misura.
- Acquisire la capacità di riconoscere le varie superfici con cui si può approssimare la forma della terra e saper scegliere quella più idonea al tipo di lavoro da eseguire.
- Riuscire a individuare le metodologie per un rilievo di dettaglio con gli strumenti semplici.
- Saper rilevare piccole porzioni di territorio con gli strumenti semplici.
- Saper rappresentare graficamente, attraverso il disegno tecnico AutoCAD.

### **CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

- Misura diretta delle distanze e strumenti semplici: Distanza topografica, strumenti per la misura diretta delle distanze, nastri graduati e rotelle metriche, segnali e mire, livella.
- Goniometria: Definizione di angolo (azimutale e zenitale), misura di angoli, conversioni fra i diversi sistemi.
- Altimetria: Concetto di quota, distanza inclinata ed orizzontale, dislivello, pendenza.
- Coordinate cartesiane e polari: Richiami delle relazioni fra lati ed angoli dei triangoli rettangoli e qualunque. Definizione dei punti nel piano, le coordinate polari, trasformazione da coordinate polari in cartesiane e viceversa, angolo di direzione (azimut), coordinate cartesiane parziali e totali, distanza tra due punti, risoluzione di figure piane con l'uso delle coordinate.
- Rilievo di dettaglio: Rilievo per coordinate cartesiane, polari e per allineamenti, rilievo per trilaterazioni e intersezione.
- Teoria degli errori: Classificazione degli errori nelle misure dirette, teoria probabilistica, valore medio, scarto quadratico medio, errore medio della media. Errori nelle misure dirette di stessa precisione, errori nelle misure indirette funzioni lineari, errore medio unitario ed errore relativo.
- Campo operativo: Forma della terra, geoide, ellissoide, campo geodetico, sfera locale, campo topografico, errori di sfericità.

### **PREREQUISITI ESSENZIALI CLASSE QUARTA**

La luce e i fenomeni connessi con la sua propagazione. Vari tipi di proiezioni (ortogonali, prospettiche, ecc.) Elementi essenziali di goniometria e trigonometria applicata Campo operativo Strumenti di misura semplici Rilievi planimetrici di piccola estensione. Elementi di teoria degli errori. Elementi di disegno topografico.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE QUARTA**

| <b>Competenze<br/>(DL 22/8/2007 e art 8<br/>comma 3 DPR<br/>15/3/2010<br/>Regolamento nuovi<br/>tecnici)</b>  | <b>Abilità/capacità</b>  | <b>Conoscenze</b>   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rilevare il territorio, le aree libere e i manufatti, scegliendo le metodologie e le strumentazioni più adeguate ed elaborare i dati ottenuti.</li> <li>- Utilizzare gli strumenti idonei per la restituzione grafica di progetti e di rilievi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper utilizzare correttamente e con sicurezza la strumentazione di misura topografica;</li> <li>- Saper individuare, trattare ed elaborare analiticamente le diverse tecniche di rilievo per la rappresentazione plano altimetrica dei punti di stazione e di dettaglio;</li> <li>- Saper leggere, usare, interpretare le rappresentazioni cartografiche.</li> <li>- Scegliere il metodo di rappresentazione più idoneo per rilevare e rappresentare l'altimetria del terreno.</li> <li>- Saper individuare correttamente gli schemi operativi più appropriati per la risoluzione dei problemi plano-altimetrici di rilevamento proposti; Saper utilizzare con sicurezza le scale e la simbologia per la rappresentazione grafica dei rilevamenti.</li> <li>- Saper utilizzare programmi di disegno CAD per lo sviluppo degli elaborati grafici ed il controllo dei risultati .</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operazioni di campagna connesse al rilievo di appoggio mediante poligonali.</li> <li>- Concetto e tipologie di distanza. Metodi di misura della distanza</li> <li>- Metodi e tecniche della rilevazione topografica.</li> <li>- Metodi e tecniche di impiego della strumentazione topografica ordinaria e delle stazioni totali elettroniche.</li> <li>- Rappresentazione grafica e cartografica del territorio e le relative convenzioni simboliche.</li> <li>- Parametri e tecniche del rilievo plano-altimetrico di inquadramento e di dettaglio.</li> <li>- Rappresentazioni complete del terreno tramite piani quotati e piani a curve di livello e saper risolvere i problemi relativi.</li> <li>- Saper utilizzare un foglio elettronico nella elaborazione delle misure effettuate.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE QUARTA**

*Misura dei dislivelli:* Quote, dislivelli, pendenze. Errori di sfericità e di rifrazione. Livellazioni eclimetriche, tacheometriche e trigonometriche. Determinazione dei dislivelli con i distanziometri e le stazioni totali. Livellazioni geometriche. Livelli ed autolivelli. Livellazione fondamentale dell'I.G.M.

*Misure con la stazione totale:* Parti costitutive della stazione totale. Le fasi del «set up» della stazione totale e i parametri della configurazione iniziale della stazione totale. Misura elettronica degli angoli. Stazione e segnale fuori centro. Prismi riflettori. Misura elettronica delle distanze. Puntatore laser e misure senza prisma. Memorizzazione delle misure. Programmi applicativi. Operazioni di tracciamento. Stazioni totali motorizzate.

*Reti di inquadramento:* Triangolazioni. Vertici trigonometrici. Rete IGM 95. Intersezioni dirette ed inverse. Poligonali: rilievo, orientamento, calcoli, verifiche, compensazioni.

*Rilievi plano-altimetrici:* Rilievi celerimetrici o di dettaglio e collegamento delle stazioni. Rappresentazioni con piani quotati e con curve di livello.

*Il rilievo con le nuove tecnologie:* Sistema di posizionamento satellitare GPS. Utilizzo topografico del sistema GPS. Rilievo 3D con i laser scanner. Rilievo topo-fotografico per il raddrizzamento di un prospetto architettonico.

*Cartografia:* Scale e classificazione delle carte. Moduli di deformazione. Rappresentazione di GaussBoaga. Sistema internazionale U.T.M. Reticolati cartografici (geografico e chilometrico). Cartografia dell'I.G.M.I. Cartografia Tecnica Regionale. Carte tecniche a grande scala.

*Il catasto e gli atti di aggiornamento:* Formazione delle mappe catastali. Conservazione del Catasto. Gestione attuale del Catasto. La rete dei punti fiduciali. Procedure per il trattamento degli atti di aggiornamento. L'oggetto del rilievo. Compilazione del libretto delle misure ed elaborazioni a mezzo del programma PREGEO.

*Attività laboratoriale:* Messa in stazione ed uso delle stazioni totali. Esecuzione di un rilievo celerimetrico con successiva elaborazione dei dati e restituzione grafica con l'utilizzo di software Excel e AUTOCAD e specifici di settore. Sviluppo del problema di Snellius-Pothenot tramite AUTOCAD; Esecuzioni pratiche di intersezioni dirette ed inverse (stazione libera, Pothenot, Hansen); Esecuzione di una poligonale plano-altimetrica chiusa, con relativi calcoli, verifiche e compensazioni.

Trasformazione di un piano quotato in rappresentazione a curve di livello. Esecuzione del profilo longitudinale lungo una linea, a partire da una carta a curve di livello, anche tramite AUTOCAD. Uso del sistema GPS. Presa di fotogrammi e visione del raddrizzamento con software applicativo.

**OBIETTIVI MINIMI CLASSE QUARTA**

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- Sapere valutare il campo applicativo dei diversi metodi per la misura dei dislivelli, individuandone gli elementi che influiscono sulla correttezza e sulla precisione delle misure di dislivelli per saperne limitare l'influenza.
- Conoscere le modalità di funzionamento ed uso della stazione totale;
- Conoscere le reti di inquadramento i metodi operativi ed analitici per la determinazione dei punti di inquadramento;
- Saper orientare ed inquadrate un rilievo.
- Saper organizzare un rilievo topografico, scegliendo il metodo più appropriato in funzione del tipo di lavoro e della morfologia del terreno: eseguire il sopralluogo, scegliere i punti di stazione, redigere gli eidotipi, effettuare il collegamento tra le stazioni celerimetriche.
- Saper eseguire la restituzione analitica e grafica di un rilievo utilizzando software specifici di settore.
- Saper operare sui piani quotati e sulle carte a curve di livello.
- Conoscere le tecniche di rilievo, sia statiche che cinematiche, col sistema GPS.
- Saper leggere, utilizzare e interpretare le rappresentazioni cartografiche.
- Essere in grado di valutare la precisione raggiungibile in rapporto ai tipi di strumenti ed alla scala della rappresentazione.
- Essere in grado di predisporre una proposta di aggiornamento catastale.

**CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

- Strumenti topografici: Il funzionamento degli strumenti topografici elettronici.
- Goniometri e la misura degli angoli: La misura degli angoli orizzontali, misura degli angoli verticali, caratteristiche costruttive degli strumenti topografici, la registrazione e elaborazione dati.
- La misura della distanza: Misura della distanza con l'ausilio dei distanziometri a onde.
- La misura dei dislivelli: La quota e la pendenza, errori di sfericità e di rifrazione atmosferica (cenni), metodi per la determinazione del dislivello tra due punti, livelli, autolivelli, livelli digitali, livelli laser, livellazioni.
- Le reti di inquadramento e loro compensazione: Le triangolazioni, le intersezioni, le poligonali, il sistema di posizionamento satellitare GPS.
- Il rilievo topografico: Criteri organizzativi del rilievo di dettaglio, rilievo di una zona di medie estensioni, rilievo di una zona di grandi estensioni, punti fiduciali e cenni sulle procedure per il rilievo catastale, visione monoscopica e stereoscopica, tecniche di correzione delle immagini rilevate con metodi ottici e numerici, principio di funzionamento di un laser-scanner e rilievo 3D.
- Rappresentazione completa del terreno: Proiezioni quotate, rappresentazione con piani quotati, rappresentazione con curve di livello, problemi sulle proiezioni quotate, problemi sui piani quotati, problemi sui piani a curve di livello
- Cenni di rappresentazione cartografica: Nozioni generali di rappresentazione e carte.
- Catasto dei terreni e le procedure per il trattamento degli atti di aggiornamento.

**PREREQUISITI ESSENZIALI CLASSE QUINTA**

Elementi essenziali di goniometria e trigonometria applicata, Vari tipi di proiezioni, ortogonali, prospettiche, ecc.), Misura diretta e indiretta delle distanze. Poligonazioni, triangolazioni, trilaterazioni, intersezioni. Misura dei dislivelli. Rappresentazione completa del terreno. Elementi di cartografia.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE QUINTA**

| <b>Competenze<br/>(DL 22/8/2007 e art 8<br/>comma 3 DPR<br/>15/3/2010<br/>Regolamento nuovi<br/>tecnici)</b>  | <b>Abilità/capacità</b>   | <b>Conoscenze</b>  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper rappresentare graficamente l'oggetto rilevato utilizzando procedure CAD e di aggiornamento catastale.</li> <li>- Saper utilizzare un foglio elettronico nella elaborazione dei dati di un rilievo .</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper scegliere e utilizzare strumentazione e metodi operativi adeguati al tipo di rilievo.</li> <li>- Saper redigere interventi progettuali inerenti l'agrimensura, gli spianamenti e la realizzazione di un breve tronco stradale.</li> <li>- Saper utilizzare con sicurezza le scale e la simbologia per la rappresentazione grafica dei rilevamenti.</li> <li>- Saper eseguire un piccolo progetto stradale impiegando tecniche CAD. Saper utilizzare programmi di disegno CAD per lo sviluppo degli elaborati grafici ed il controllo dei risultati.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematiche generali proprie della progettazione stradale e le differenti fasi secondo cui questa si sviluppa (Normativa, rilievi, progettazione, materiali per opere stradali).</li> <li>- Principio di funzionamento del sistema di posizionamento globale (GPS), i sistemi di riferimento del rilievo satellitare, le superfici di riferimento nelle operazioni altimetriche ed i metodi e le tecniche del rilievo satellitare.</li> <li>- Conoscere le caratteristiche essenziali del rilievo fotogrammetrico.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE QUINTA**

*Agrimensura:* Metodi per la misura ed il calcolo delle aree; Divisione delle aree ad uniforme e diverso valore unitario. Frazionamenti catastali; Spostamento e rettifica dei confini fra terreni ad uniforme e diverso valore unitario.

*Spianamenti:* Piani quotati e problemi relativi. Carte a curve di livello. Spianamenti con piani orizzontali di terreni rappresentati con piani quotati o a curve di livello. Spianamenti con piani inclinati di terreni rappresentati con piani quotati o a curve di livello.

*Progettazione Stradale:* Conoscenza delle norme del C.N.R. e delle problematiche del traffico. Studio delle caratteristiche del tracciato, della planimetria, delle curve circolari, dei tornanti e dei raccordi di transizione clotoidici, della sistemazione della sede stradale in curva. Profilo longitudinale, raccordi verticali e problemi sulle livellette. Sezioni trasversali. Studio e computo analitico e grafico dei movimenti di terra. Zona di occupazione e piano particolare di esproprio.

*Picchettamenti, tracciamenti e controlli:* Tracciamento dell'asse stradale, con particolare riferimento ai diversi metodi di picchettamento delle curve circolari. Picchettamento dei raccordi di transizione clotoidici. Picchettamento delle curve verticali. Tracciamento o posizionamento di opere civili di vario tipo. Uso delle stazioni totali elettroniche per eseguire tracciamenti. Cenni sui controlli di stabilità relativi ad edifici, dighe, ponti, frane, ecc.

*Attività laboratoriale:* Trasformazione di un piano quotato in rappresentazione a curve di livello. Esecuzione di uno spianamento tramite metodi prevalentemente grafici con l'utilizzo di software AUTOCAD. Redazione del progetto di un breve tronco stradale con l'utilizzo di software specifici di settore e dei software EXCEL e AUTOCAD; Picchettamenti e tracciamenti: Picchettamento di una curva circolare; Simulazione del tracciamento di un'opera civile di modesta entità; Uso della stazione totale elettronica in modalità tracking.

**OBIETTIVI MINIMI CLASSE QUINTA**

Gli obiettivi specifici minimi, in termini di competenze e capacità, ovvero quelli che lo studente dovrà almeno raggiungere alla fine dell'anno scolastico, sono i seguenti:

- Acquisire le capacità di progettare, organizzare e realizzare interventi di modifica plano-altimetrica del territorio.
- Acquisire le capacità di progettare e tracciare strade ed infrastrutture.
- Acquisire le capacità di eseguire controlli di stabilità delle opere.

**CONOSCENZE SPECIFICHE FONDAMENTALI ED IRRINUNCIABILI DELLA DISCIPLINA**

- Agrimensura: Calcolo delle aree, metodi numerici, metodi grafonumerico, metodi meccanici, metodi grafici; Divisione delle aree, divisione di terreni di forma triangolare a valore unitario costante, divisione di terreni di forma quadrilatera e poligonale a valore unitario costante.
- Rettifica di confini: spostamento di confini, rettifica di confini poligonali.

- Operazioni con i volumi: Calcolo dei volumi dei solidi prismatici, calcolo volume del prismoide; Spianamenti con piani orizzontali prestabiliti e di compenso, spianamenti con piani inclinati prestabiliti e di compenso, spianamenti su superfici a curve di livello (cenni).
- Progetto stradale: Elementi costitutivi di una strada, la normativa italiana (cenni), pendenza massima, raggio minimo, le fasi di studio di un progetto stradale, lo studio del tracciato, rappresentazione planimetrica, curve circolari semplici, profilo longitudinale, livellette di compenso, raccordi verticali (cenni), sezioni trasversali, aree delle sezioni, scavi e movimenti di terra, volume del solido stradale, computo metrico dei movimenti di terra. Zona di occupazione, piano particellare di esproprio.
- Operazioni di tracciamento delle opere civili: Operazioni di tracciamento, nozioni fondamentali di picchettamento di una strada, picchettamento della poligonale d'asse e delle curve circolare, controllo di stabilità delle opere.

**GEOPEDOLOGIA ECONOMIA ESTIMO**

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

**LINEE GENERALI DELLA DISCIPLINA**

L'area disciplinare si compone di due gruppi di conoscenze, Ecologia e Geopedologia da una parte, Economia ed Estimo dall'altra, che vengono a costituire le fondamenta di quelle competenze ecologico-territoriali per le quali il futuro diplomato dovrà operare con finalità organizzative, migliorative e gestionali. Essendo tali finalità vaste e complesse, in un corso di studio articolato e diversificato non potranno essere studiate, dell'area in esame, che trame concettuali di base. Lo studio dell'ambiente dovrà privilegiare i fattori che regolano gli equilibri ambientali, le cause e gli effetti degli inquinamenti, nonché i processi geomorfici e pedogenetici. La valutazione degli immobili e la programmazione territoriale, per la quale sono costantemente richiesti giudizi di convenienza, previsioni di assetti e valutazioni di impatto ambientale, competono alle discipline di Economia ed Estimo, che dovranno fornire al futuro diplomato le competenze necessarie ad affrontare le problematiche connesse. Si tratta di un campo operativo complesso e per taluni aspetti nuovo, perché comprende oltre all'area per le valutazioni sul territorio (per la quale sono necessari strumenti analitici specifici) anche aspetti relativi a vincoli e problemi sorti di recente, scaturiti dalle sempre più estese norme urbanistiche generali (diritto di superficie, valore comprensoriale, limitazioni preordinate dalle espropriazioni, ecc.). Per comprendere questa nuova impostazione della materia, sarà utile ampliare la conoscenza degli strumenti, dovendosi utilizzare, oltre la matematica finanziaria anche l'analisi costi-benefici e i metodi della ricerca operativa, mentre saranno sufficienti cenni di economia generale e microeconomia per inquadrare il significato del concetto di gestione territoriale e relative metodologie.

Pertanto, il docente di "Geopedologia, economia ed estimo", concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al Profilo Educativo Culturale e Professionale dello studente:

- 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 sui fenomeni ed interpretare dati sperimentali;
- individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute, nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti, locali e globali;
- 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.

Per quanto concerne il primo anno del secondo biennio, la disciplina sarà articolata con un percorso che prevede lo studio specifico dell'Ecologia e della geopedologia, rimandando ai due anni successivi il gruppo di conoscenze riguardanti l'Economia e l'Estimo.

Al fine di rendere proficuo il percorso didattico, il docente ritiene indispensabile che gli alunni posseggano, come prerequisiti allo studio della disciplina, gli elementi di chimica e di scienze naturali che costituiscono il substrato propedeutico essenziale per lo studio delle strutture elementari dell'ambiente, la cui conoscenza è la base di tutte le discipline che prevedono o promuovono interventi sul territorio.

**FINALITÀ DIDATTICHE DELLA DISCIPLINA**

Le finalità trasversali del percorso didattico della disciplina, che non si sovrappongono né sostituiscono quelli definiti dalle indicazioni ministeriali, ma ne costituiscono un'integrazione, hanno la funzione di sviluppare il pensiero metacognitivo, cioè di riflettere sul metodo utilizzato in ambito scientifico nello studio dei fenomeni naturali e in ambito tecnologico nella soluzione dei problemi ad essi associati.

Valorizzare il pensiero metacognitivo, relativo alla "conoscenza della conoscenza", è fondamentale e altamente formativo, se ci si pone l'obiettivo di sviluppare una mentalità scientifica nei ragazzi, e non solamente di far loro apprendere delle nozioni.

Infine, nell'ottica dell'educazione ambientale e dello sviluppo sostenibile, gli argomenti affrontati verranno impostati didatticamente non solo allo scopo di offrire un'informazione sui diversi problemi, né a puro scopo di denuncia, ma al fine, soprattutto, di modificare i comportamenti ambientali scorretti, conoscerne le conseguenze e prevenirne lo sviluppo, nonché di favorire la modificazione dei comportamenti e l'assunzione di "stili di vita" adatti a mantenere l'integrità dei sistemi naturali.

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO DELLA DISCIPLINA**

Gli alunni acquisiranno la capacità di:

- osservare e classificare i fenomeni naturali;
- sistematizzare i concetti appresi e formulare regole generali (leggi);
- sviluppare, analizzare e comprendere le principali trasformazioni che avvengono in natura e il ruolo svolto dall'uomo;
- acquisire un linguaggio scientifico, comprendere i termini e saperli utilizzare correttamente,
- acquisire un metodo scientifico, basato su ipotesi, prove sperimentali e verifica delle prove,
- acquisire la capacità di inserire i concetti appresi in un insieme logico; saper costruire mappe mentali che evidenzino i percorsi cognitivi e operativi seguiti.
- acquisire la capacità di saper individuare i problemi e di fornire possibili soluzioni, tenendo conto del contesto in cui si opera e dei vincoli di natura tecnica ed economica.

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE SECONDO BIENNIO**

| <b>Competenze<br/>(DL 22/8/2007 e art 8 comma 3<br/>DPR 15/3/2010 Regolamento<br/>nuovi tecnici)</b>   | <b>Abilità/Capacità</b>  | <b>Conoscenze</b>   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- tutelare, salvaguardare e valorizzare il territorio;</li> <li>- fare previsioni ed interpretazioni economiche ed individuare le scelte dei fattori produttivi;</li> <li>- risolvere problemi di matematica finanziaria;</li> <li>- individuare gli aspetti dell'estimo generale.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- saper riconoscere valenze d'uso del suolo in vista di una pianificazione territoriale; uso di strumenti metodologici per indagare il suolo e per classificarlo;</li> <li>- proporre soluzioni in merito di contrasto e controllo dei fenomeni di dissesto;</li> <li>- saper offrire soluzioni per uno sviluppo sostenibile che non sia di contrasto con l'ambiente, ma integrato in un sistema naturale;</li> <li>- compiere una valutazione sulle attività economiche e determinazione del costo di produzione di un bene;</li> <li>- individuare le variabili del mercato e le diverse tipologie di mercato;</li> <li>- riconoscere la storia, le istituzioni gli strumenti legislativi e gli obiettivi dell'Unione Europea;</li> <li>- risolvere problemi stimativi attraverso il calcolo finanziario;</li> <li>- saper compiere una valutazione oggettiva di un bene generico.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscere la dinamica dei fenomeni ambientali e l'evoluzione del suolo;</li> <li>- conoscere gli strumenti per il monitoraggio dei fenomeni ambientali;</li> <li>- conoscere le cause che portano al dissesto idrogeologico;</li> <li>- conoscere gli agenti e le cause dell'inquinamento delle risorse acqua, suolo, aria;</li> <li>- acquisire conoscenze sul problema dei rifiuti solidi urbani e sul loro potenziale uso attraverso il riciclaggio;</li> <li>- conoscere la struttura di un ecosistema e di un agro-ecosistema il loro funzionamento e le cause che li possono modificare;</li> <li>- acquisire conoscenze sui modelli di sviluppo sostenibile;</li> <li>- i bisogni, i beni, il consumo, la produzione, la combinazione dei fattori produttivi;</li> <li>- il mercato e tipologie di mercato;</li> <li>- il sistema fiscale italiano; i titoli di credito; la moneta e le banche;</li> <li>- l'Unione Europea;</li> <li>- il regime d'interesse semplice ed il regime d'interesse composto; le annualità e le periodicità;</li> <li>- le quote e le medie ed elementi di statistica, i redditi permanenti e provvisori, i riparti;</li> <li>- l'estimo generale.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE TERZA**

*L'ambiente fisico:* Il clima; Gli elementi e i fattori climatici; La classificazione dei climi.  
*L'ambiente naturale:* I minerali; Le rocce; Il suolo e il processo pedogenetico; Il terreno naturale e il terreno agrario  
*L'ambiente biologico:* L'ecologia; I rapporti fra esseri viventi; I biomi; L'aria: composizione dell'atmosfera e dell'universo, inquinamento ed effetto serra; L'acqua: ciclo dell'acqua e inquinamento.  
*L'ambiente urbano:* Lo sviluppo urbano; Le città e le metropoli; I problemi della città: viabilità, rifiuti urbani, rumore e inquinamento dell'aria;  
*Risorse del territorio:* Le foreste.  
*Gestione del territorio:* L'incremento demografico; Dinamica delle popolazioni; Governo del territorio; La Valutazione di Impatto Ambientale; La VAS; L'Agenda 21.  
*Tutela del territorio:* I fattori naturali che arricchiscono il suolo; I fattori naturali che impoveriscono il suolo; Il degrado del suolo e i fenomeni di dissesto idrogeologico; Ingegneria naturalistica; Gestione del territorio e mappe tematiche.  
*Fonti e forme di energia:* L'energia; Fonti non rinnovabili; Fonti rinnovabili.  
*Edilizia ecosostenibile:* Cenni di termotecnica; Certificazione energetica; La casa passiva.  
*Il paesaggio urbano:* Le funzioni del verde urbano  
*Il paesaggio agrario:* Settore agroforestale

**OBIETTIVI MINIMI CLASSE TERZA**

Componenti e funzionamento di un ecosistema in generale. Differenze fra un ecosistema naturale (a scelta) e artificiale (agroecosistema). Il meccanismo di azione di un inquinamento. Le cause e i principali inquinanti dell'aria, dell'acqua e del suolo. il processo ed i fattori della pedogenesi. Lo studio e la classificazione dei suoli. Interpretazione delle carte tematiche per lo studio del territorio. Le cause del processo di degradazione idrometeorica, le tipologie di dissesto e le principali tecniche di conservazione e difesa del suolo. I flussi di Energia.

**CONTENUTI CLASSE QUARTA**

*I bisogni, i beni, l'utilità:* Definizione di economia; I bisogni; I beni; L'utilità; Il comportamento del consumatore  
*La produzione dei beni:* La produzione e i fattori produttivi; La produttività; I costi di produzione; Le scelte dell'imprenditore.  
*Il mercato:* Domanda e offerta; Le diverse forme di mercato.  
*Il mercato del lavoro:* La classificazione  
*Modulo di matematica finanziaria:* L'interesse e il montante semplice; Il montante e l'interesse composto; Le annualità e le poliannualità; La quota di reintegrazione; La quota di ammortamento

**OBIETTIVI MINIMI CLASSE QUARTA**

Elementi di economia generale e microeconomia: bisogni, beni, utilità, la produzione, il consumo, il costo di produzione, il mercato e la formazione dei prezzi, il risparmio e gli investimenti, la moneta e i fenomeni inflattivi e deflattivi, il regime fiscale. L'economia nazionale. Il credito. L'unione europea. Il capitale e l'interesse. Calcoli ad interesse semplice. Calcoli ad interesse composto. Valori periodici. Reintegrazione ed ammortamento di capitali. La capitalizzazione dei redditi. Il valore potenziale. Valore fondiario intermedio di arboreti. Saggio d'interesse e di capitalizzazione. I riparti. Principi teorici dell'estimo.

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO CLASSE QUINTA**

Relativamente al quinto anno gli alunni acquisiranno la capacità di:

- Elaborare stime di valore in ambito immobiliare urbano, agrario, legale, catastale
- Motivare le scelte compiute in modo che il giudizio di valore sia ritenuto giusto, equo e pienamente accettabile
- Reperire ed interpretare la normativa nella stima di diritti reali
- Riconoscere l'importanza delle risorse ambientali e la loro sensibilità ai danni provocati dall'azione dell'uomo
- Tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente

**COMPETENZE, ABILITÀ, CONOSCENZE CLASSE QUINTA**

| Competenze<br>(DL 22/8/2007 e art 8 comma 3<br>DPR 15/3/2010 Regolamento nuovi<br>tecnici)   | Abilità/Capacità  | Conoscenze  |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- saper effettuare la stima dei beni;</li> <li>- saper leggere e utilizzare i documenti catastali</li> <li>- elaborare stime di valore in ambito immobiliare urbano;</li> <li>- Motivare le scelte compiute in modo che il giudizio di valore sia ritenuto giusto, equo e pienamente accettabile;</li> <li>- reperire e interpretare la normativa nella stima dei diritti;</li> <li>- Elaborare stime di valore di diritti,</li> <li>- Elaborare stime di valore per fini cauzionali, giudiziari e fiscali;</li> <li>- Riconoscere l'importanza delle risorse ambientali e la loro sensibilità ai danni provocati dall'azione dell'uomo;</li> <li>- tutelare, salvaguardare e valorizzare le risorse del territorio e dell'ambiente</li> <li>- operare in campo catastale;</li> <li>- utilizzare le informazioni catastali in ambito estimativo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- compiere una valutazione dei fabbricati;</li> <li>- saper gestire un condominio;</li> <li>- leggere i documenti catastali;</li> <li>- saper calcolare le indennità di esproprio e di servitù;</li> <li>- saper risolvere quesiti di natura ereditaria e sui diritti reali e personali;</li> <li>- risolvere problemi estimativi sui beni ambientali o di interesse collettivo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stima dei fabbricati civili;</li> <li>- stima delle aree fabbricabili;</li> <li>- stima dei valori condominiali catasto dei terreni e dei fabbricati;</li> <li>- espropriazioni per pubblica utilità;</li> <li>- servitù prediali e personali, stima del diritto di usufrutto e del diritto di superficie;</li> <li>- stima delle successioni ereditarie;</li> <li>- stima dei danni;</li> <li>- stima dei beni ambientali.</li> </ul> |

**CONTENUTI CLASSE QUINTA**

*Estimo Civile*

*I Fabbricati:* Definizione e classificazione dei fabbricati; Le caratteristiche dei fabbricati a destinazione abitativa; Il mercato dei fabbricati a uso residenziale; La relazione di stima; Gli aspetti economici utilizzati per la stima

*La stima del valore di mercato dei fabbricati:* La stima sintetica; La stima analitica con correzione del saggio di capitalizzazione.

*La stima del valore di costo dei fabbricati:* La stima del costo di costruzione; La stima del costo di ricostruzione; La stima del costo di produzione.

*La stima del valore di trasformazione dei fabbricati:* La stima del valore di trasformazione; La stima del valore di demolizione.

*La stima delle aree edificabili:* Il valore delle aree edificabili; La stima sintetica e analitica delle aree edificabili.

*Le stime condominiali:* La gestione dei condomini; Le tabelle millesimali; La sopraelevazione.

*Estimo rurale*

*La stima dei fondi rustici:* Il mercato dei fondi rustici; Le caratteristiche che influenzano il valore di un fondo rustico; La relazione di stima di un fondo rustico; La stima dei fabbricati rurali; I fabbricati rurali e l'edificabilità in zona agricola; Il valore di ricostruzione deprezzato; Il valore di un fondo con fabbricati insufficienti o eccedenti.

*Gli espropri per pubblica utilità:* Il quadro normativo; Il Testo Unico sugli espropri; Calcolo dell'indennità; L'occupazione temporanea.

*I diritti reali su cosa altrui:* L'usufrutto

*Le servitù prediali:* Le servitù di passaggio; Le servitù di acquedotto e scarico coattivo; Le servitù di elettrodotto; Le servitù di metanodotto

*Le successioni ereditarie:* I tre tipi di successione ereditaria; La comunione e la divisione ereditaria.

*Il Catasto Terreni:* Le caratteristiche del catasto; Gli attuali documenti catastali; La conservazione del Catasto

*Il Catasto Fabbricati:* L'Unità Immobiliare Urbana; La Conservazione del Catasto Fabbricati; La consultazione dei documenti catastali.

**OBIETTIVI MINIMI CLASSE QUINTA**

Macro argomenti: stima dei fabbricati civili, stima delle aree fabbricabili, stima dei valori condominiali, catasto terreni e fabbricati, espropriazione per pubblica utilità, servitù prediali e personali, stima del diritto di usufrutto e del diritto di superficie, stima delle successioni ereditarie, stime dei danni.

**TEST DI INGRESSO**

Vista la varietà delle discipline coinvolte si decide di demandare ai singoli insegnanti delle classi parallele la definizione dei test d'ingresso nelle varie discipline.

**METODI E STRATEGIE**

I percorsi didattici verranno implementati facendo ricorso sia alla didattica frontale, affrontata con metodo scientifico, impiegando alternativamente il metodo induttivo o deduttivo a seconda dei casi, sia alla Didattica Digitale Integrata, considerando questa non più come didattica di emergenza ma come modalità didattica di apprendimento con le tecnologie informatiche, strumento utile per facilitare apprendimenti curricolari e favorire lo sviluppo cognitivo degli alunni.

La didattica digitale, come ogni attività didattica, prevede la costruzione ragionata e guidata del sapere attraverso un'interazione tra docenti e alunni. I docenti, nella piena consapevolezza che nulla può sostituire appieno ciò che avviene, in presenza, in una classe, si sono mostrati concordi nell'affermare che si è trattato di dare vita a un "ambiente di apprendimento", per quanto inconsueto nella percezione e nell'esperienza comuni, da creare, alimentare, abitare, rimodulare di volta in volta.

Il collegamento diretto o indiretto con gli alunni della classe verrà implementato attraverso l'utilizzo, immediato o differito, di videoconferenze, videolezioni, chat di gruppo; la trasmissione ragionata di materiali didattici, attraverso il caricamento degli stessi su piattaforme digitali e l'impiego dei registri di classe in tutte le loro funzioni di comunicazione e di supporto alla didattica, con successiva rielaborazione e discussione operata direttamente o indirettamente con il docente, l'interazione su sistemi e app interattive educative propriamente digitali. I singoli docenti invieranno materiali didattici e assegneranno compiti, avendo cura di farli precedere da una spiegazione relativa ai contenuti in argomento e prevedendo un intervento successivo di chiarimento o restituzione da parte del docente.

La didattica digitale integrata prevede momenti di relazione tra docente e discenti, attraverso i quali l'insegnante restituisce agli alunni il senso di quanto da essi operato in autonomia, utile anche per accertare, in un processo di costante verifica e miglioramento, l'efficacia degli strumenti adottati, anche nel confronto con le modalità di fruizione degli strumenti e dei contenuti digitali – quindi di apprendimento – degli studenti.

I docenti utilizzeranno la piattaforma G-Suite for Education come previsto dal Regolamento DID dell'Istituto. La gestione delle interazioni tra gli alunni avverrà in modalità sincrona (interazione immediata tra l'insegnante e gli alunni di una classe, previo accordo sulla data e sull'ora del collegamento) e in modalità asincrona (trasmissione dei materiali, delle indicazioni di studio, delle esercitazioni da parte dell'insegnante in un dato momento e fruizione da parte degli studenti in un tempo a loro scelta, ma in un arco temporale indicato dall'insegnante).

Le strategie didattiche impiegate saranno caratterizzate da lezioni-dibattito, lezioni multimediali e attività laboratoriali. Il libro di testo (cartaceo e in formato digitale) verrà integrato con materiale fornito dal docente prevalentemente in formato digitale (mappe, power point, schemi di approfondimento, link video), e verranno utilizzati strumenti didattici così come di seguito sintetizzato:

- Lezioni frontali e interattive (prevalente)
- E-Learning /Classi virtuali
- Flipped classroom
- Peer education
- Laboratorio/Biblioteca
- Apprendimento cooperativo (Tutoring)
- Incontri con esperti
- Utilizzo della tecnica del "problem solving" nella varie discipline su alcuni contenuti specifici, anche attraverso l'uso della strumentazione informatica
- Attività specifiche sull'utilizzo degli strumenti di base (grafici ed informatici)
- Conoscenza e utilizzo dei manuali e dei prontuari
- Lavori interdisciplinari
- Attività laboratoriale
- Esercitazioni teorico-pratiche
- Studio di casi pratici della realtà professionale
- Utilizzo della metodologia CLIL per l'insegnamento in inglese di alcune unità didattiche in particolare relativamente al quinto anno.
- Concentrare nel biennio le attività specifiche sull'utilizzo degli strumenti di base
- Impostare lavori che abituino gli studenti alla consultazione dei manuali e dei prontuari e delle fonti e archivi informatizzati soprattutto nella classi terze
- Sottolineatura del rispetto formale delle norme richiamate nei contenuti disciplinari
- Impostare un approccio propedeutico al progetto e arrivare ad un progetto interdisciplinare in quinta
- Attuare esercitazioni pratiche con gli strumenti in possesso della scuola.

**MATERIALI DIDATTICI**

Durante le lezioni verranno utilizzati i seguenti materiali didattici:

- libro di testo (cartaceo e digitale)
- schede didattiche, mappe, power point
- materiali prodotti dall'insegnate
- lezioni registrate (Rai, You Tube, Treccani)
- documentari
- visione di filmati

**GESTIONE DELLE INTERAZIONI CON GLI ALUNNI**

- video lezioni
- video registrazioni
- chat
- tutorial
- filmati
- chiamate vocali di gruppo
- somministrazione di questionari a scelta multipla
- somministrazione di questionari a risposta aperta
- somministrazione di esercizi con successive attività di correzione

- attività di produzione scritta guidata con restituzione degli elaborati corretti tramite piattaforma
- attività di ricerca
- materiali illustrati
- mappe concettuali
- testi scritti

#### PIATTAFORME/STRUMENTI CANALI DI COMUNICAZIONE

- comunicazioni e assegnazione compiti tramite registro elettronico
- piattaforma G-Suite for Education
- gruppo Whatsapp di classe
- e-mail
- Canali you-tube

#### ATTIVITÀ FORMATIVE, INTERDISCIPLINARI E INTEGRATIVE

Sono proposte le seguenti **attività interdisciplinari**:

*per le classi terza e quarta:*

- rilievo di manufatti edilizi e di piccoli appezzamenti di terreno e aree edificabili (discipline coinvolte: PCI, Topografia, Geopedologia);
- architetti e contesto storico che coinvolge le seguenti discipline: Disegno, progettazione e Storia.

*per le classi quinte:*

- progetto edilizio sotto l'aspetto architettonico, impiantistico e topografico-catastale (discipline coinvolte: Italiano e Storia, PCI, Topografia, Inglese, Estimo, Matematica, Gestione Cantiere) nel rispetto di quanto previsto dalle norme sulle competenze professionalizzanti;
- progetto stradale che coinvolge le seguenti discipline: Topografia, Costruzioni ed Estimo.
- percorso CLIL con le materie professionalizzanti.

Sono proposte le seguenti **attività integrative**:

*per le classi terze e quarte:*

- visita presso aziende agrituristiche
- visita presso siti fotovoltaici, eolici e domotici
- visita cantieri edili
- visita e/o partecipazione Palermo Scienza
- visita Parco delle Madonie
- visita alla riserva Ficuzza
- visita alla Miniera del sale di Realmonte
- rilievi territoriali su argomenti a finalità didattica

*per le classi quinte:*

- visita al catasto
- visita presso aziende agrituristiche
- visita Parco delle Madonie
- visita alla riserva Ficuzza
- visita alla Scuola Politecnica
- visita presso gli uffici del Collegio dei Geometri
- visita cantieri edili
- rilievo e restituzione aree edificabili
- rilievo e stima fabbricati

#### STRATEGIE DI RECUPERO E DI SOSTEGNO

- *recupero curricolare in itinere*, prevede che il docente nel corso delle normali lezioni curriculari focalizzi la propria attività didattica al recupero delle lacune evidenziate dagli studenti
- *tutoring*
- *sportello didattico*
- *corsi di recupero*, assistendo gli allievi in difficoltà nel corso dell'anno con interventi di recupero vari e differenziati.

L'insegnante valuta di volta in volta lo strumento adeguato all'azione di recupero e si fa carico di predisporre le informazioni utili.

Gli interventi di recupero e di sostegno saranno possibili in stretta correlazione con le risorse economiche allocabili e la disponibilità dei docenti reperibili.

#### MODALITA' DI VERIFICA E VALUTAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI E DELLE COMPETENZE ACQUISITE

Quello della valutazione è il momento in cui il docente verifica i processi di insegnamento/apprendimento. L'obiettivo sarà quello di porre l'attenzione sui progressi dell'allievo e sulla validità dell'azione didattica, consentendo al docente di modificare eventualmente le strategie e metodologie di insegnamento, dando spazio ad altre più efficaci.

Alla valutazione saranno assegnate le seguenti quattro funzioni:

|                    |   |
|--------------------|---|
| <i>Diagnostica</i> | Viene condotta collettivamente all'inizio o durante lo svolgimento del processo educativo e permette di controllare immediatamente l'adeguatezza degli interventi volti al conseguimento dei traguardi formativi. In caso di insuccesso il docente dovrà eventualmente operare modifiche mirate alla propria programmazione didattica |
| <i>Formativa</i>   | Viene condotta individualmente all'inizio o durante il processo educativo e consente di controllare, frequentemente e rapidamente, il conseguimento di obiettivi limitati e circoscritti nel corso dello svolgimento dell'attività didattica  |
| <i>Sommativa</i>   | Viene condotta alla fine del processo e ha lo scopo di fornire informazioni sull'esito globale del processo di apprendimento di ogni alunno   |
| <i>Finale</i>      | Viene condotta alla fine del processo e permette di esprimere un giudizio sulla qualità dell'istruzione e quindi sulla validità complessiva dei percorsi attuati  |

Si utilizzeranno tra le seguenti tipologie di prove quelle specifiche e pertinenti alle singole discipline:  
verifiche orali (semplici domande dal posto o interventi spontanei durante lo svolgimento delle lezioni, interventi alla lavagna, tradizionali interrogazioni);  
relazioni scritte riguardanti le eventuali attività di laboratorio;  
test a risposta multipla;  
verifiche scritte con quesiti a risposta breve;  
verifiche scritte con esercizi applicativi;  
verifiche scritte con risoluzione di problemi;  
verifiche scritto-grafiche;  
attività pratiche laboratoriali.

Durante i due periodi didattici (quadrimestri), i docenti, oltre alle verifiche orali, proporranno delle verifiche scritte in forma oggettiva (prove strutturate o semi-strutturate con questionari e test di vario tipo), il cui risultato sarà riportato con un voto in decimi sul registro, secondo i parametri di valutazione fissati dal P.O.F. Triennale, e che concorrerà alla valutazione periodica complessiva del livello di preparazione dei singoli alunni.

Per le prove grafiche possono essere valutate anche i lavori assegnati e svolti a casa dagli studenti. La valutazione intermedia quadrimestrale e finale è basata su un congruo numero di valutazioni. I criteri per la determinazione della promozione o non promozione dello studente alla classe successiva tengono conto delle disposizioni normative vigenti. Il livello minimo non è definito dalla quantità dei contenuti acquisiti ma dal loro livello di conoscenza, in particolare la sufficienza è indicata col voto 6 ed è assegnata quando l'allievo dimostra una comprensione anche manualistica degli argomenti, raggiunge una conoscenza accettabile dei contenuti sui quali sa anche operare minimamente, utilizza in modo autonomo gli strumenti di base, riconosce il lessico della disciplina anche se non sempre lo utilizza in modo adeguato.

La valutazione nelle varie discipline tiene conto delle seguenti categorie:

- conoscenza, intesa come padronanza dei contenuti proposti dal docente;
- comprensione, intesa come capacità dello studente di assimilare e rielaborare i contenuti;
- applicazione, intesa come capacità d'uso degli strumenti di base, interesse nei confronti della disciplina e puntualità nello svolgimento dei compiti assegnati;
- linguaggio, inteso come acquisizione della terminologia corretta in ambito disciplinare e capacità di esposizione e di relazioni interpersonali;
- recupero, inteso come capacità dello studente di conseguire gli obiettivi precedentemente non raggiunti segnalati dal docente e di potenziare l'impegno dimostrato rispetto al lavoro specifico già approntato dall'insegnante.

Nel processo di valutazione quadrimestrale e finale per ogni alunno verranno presi in esame i fattori interagenti:

- il livello di partenza e il progresso evidenziato in relazione ad esso (valutazione di tempi e qualità del recupero, dello scarto tra conoscenza-competenza-abilità in ingresso ed in uscita),
- i risultati delle prove e i lavori prodotti,
- le osservazioni relative alle competenze trasversali,
- il livello di raggiungimento delle competenze specifiche prefissate,
- l'interesse e la partecipazione al dialogo educativo in classe,
- l'impegno e la costanza nello studio, l'autonomia, l'ordine, la cura, le capacità organizzative,
- la partecipazione attiva e costruttiva;
- la capacità di relazionarsi con gli altri;
- il rafforzamento del metodo di lavoro
- quant'altro il docente riterrà che possa concorrere a stabilire una valutazione oggettiva.

Le valutazioni formative e sommative in itinere e finali terranno conto, in relazione al livello della classe e alle eventuali attività di DID nei casi di necessità, dei seguenti indicatori:

- Progressi compiuti rispetto alla situazione di partenza
- Conoscenza dei contenuti
- Capacità di esposizione
- Capacità di applicazione dei concetti appresi
- Partecipazione alle attività curricolari ed extracurricolari
- Presenza alle videolezioni
- Impegno e interesse
- Apporto personale significativo durante le lezioni e le videolezioni
- Puntualità nella consegna degli elaborati
- Utilizzo ottimale degli strumenti multimediali
- Realizzazione degli obiettivi programmati

**GRIGLIE DI VALUTAZIONE PROVA SCRITTA / PRATICA**

Per le premesse fatte si propone la seguente griglia di valutazione che ciascun docente potrà variare in ragione delle specificità delle singole discipline.

| INDICATORI  | DESCRITTORI  | INTERVALLO | PUNTI ASSEGNATI |
|---|--|------------|-----------------|
| Conoscenze e sviluppo della prova: terminologia, convenzioni, classificazioni, criteri, strutture, principi generali, progetto, verifica, articolazione dei processi. | Non conosce gli argomenti e/o sviluppo nullo   | 1          |                 |
|   | Conosce solo parzialmente gli argomenti richiesti e/o sviluppa la prova al 10-30%  | 2          |                 |
|   | Conosce gli argomenti fondamentali con qualche incertezza e/o sviluppa la prova al 30-60%  | 3          |                 |
|   | Conosce gli argomenti della disciplina e/o sviluppo quasi completo   | 4          |                 |
|   | Conosce gli argomenti in modo ampio e approfondito; sviluppo completo con integrazioni personali   | 5          |                 |
| Competenze nella elaborazione della soluzione, coerenza dei risultati e degli elaborati grafici prodotti  | Non comprende i problemi, nulla e limitata la precisione di calcolo e/o grafica  | 1          |                 |
|   | Comprende i problemi e li risolve parzialmente, accettabile la precisione di calcolo e di redazione degli elaborati grafico-tecnici richiesti                                      | 2          |                 |
|   | Comprende i problemi e li risolve in modo ampio e personale, ottima la precisione di calcolo e le semplificazioni, completa la redazione degli elaborati grafico-tecnici richiesti | 3          |                 |
| Capacità di sintesi e di organizzazione delle procedure   | Non sa analizzare il problema  | 0          |                 |
|   | Analizza e sintetizza in modo accettabile con giustificazioni complete e sufficientemente coerenti i dati assunti  | 1          |                 |
|   | Analizza con rigore e sintetizza in modo personale i dati e le procedure, proponendo anche soluzioni alternative   | 2          |                 |
| TOTALE  |  |            | /10             |

**GRIGLIE DI VALUTAZIONE PROVA ORALE**

Le verifiche orali tenderanno ad accertare la conoscenza dei contenuti, la correttezza e la chiarezza espositiva. Esse saranno valutate tramite i descrittori della valutazione riportati nel P.O.F. Triennale.

La valutazione è espressa allo studente in forma sintetica con un voto numerico compreso tra 1 e 10 tenendo conto della seguente griglia di valutazione:

| VOTO  | CONOSCENZE   | ABILITA'  | COMPETENZE   |
|-------|--|---|--|
| 1 - 2 | nessuna  | nessuna   | nessuna  |
| 3     | Frammentarie e gravemente lacunose                             | Comunica in modo scorretto ed improprio   | Applica le conoscenze minime solo se guidato e con gravi errori  |
| 4     | Superficiali e lacunose  | comunica in modo inadeguato, non compie operazioni di analisi   | Applica le conoscenze minime, se guidato, ma con errori anche nell'esecuzione di compiti semplici                      |
| 5     | Superficiali ed incerte  | Comunica in modo non sempre coerente. Ha difficoltà a cogliere i nessi logici. Compie analisi lacunose  | Applica le conoscenze con imprecisione nell'esecuzione di compiti semplici   |
| 6     | Essenziali, ma non approfondite.                               | Comunica in modo semplice, ma adeguato. Incontra qualche difficoltà nelle operazioni di analisi e di sintesi, pur individuando i principali nessi logici                        | Esegue semplici compiti senza errori sostanziali, ma con alcune incertezze   |
| 7     | Essenziali con eventuali approfondimenti guidati               | Comunica in modo abbastanza efficace, coglie gli aspetti fondamentali, incontra qualche difficoltà nella sintesi  | Esegue correttamente compiti semplici ed applica le conoscenze anche a problemi complessi, ma con qualche imprecisione |
| 8     | Sostanzialmente complete con qualche approfondimento autonomo  | Comunica in modo efficace ed appropriato. Compie analisi corrette ed individua collegamenti. Rielabora autonomamente e gestisce situazioni nuove non complesse                  | Applica autonomamente le conoscenze a problemi complessi in modo globalmente corretto                                  |
| 9-10  | Complete, organiche, articolate e con approfondimenti autonomi | Comunica in modo efficace ed articolato. Rielabora in modo personale e critico e documenta adeguatamente il proprio lavoro. Gestisce efficacemente situazioni nuove e complesse | Applica le conoscenze in modo corretto, autonomo e personale anche a problemi complessi                                |

Relativamente alle griglie di valutazione della disciplina Educazione Civica e del comportamento si farà riferimento a quanto deliberato dal Collegio Docenti e inserito nel PTOF.