



Ministero dell'Istruzione  
**ISTITUTO TECNICO STATALE "G. QUARENCHI"**

VIA EUROPA, 27 – 24125 BERGAMO

Tel. 035/319444

E-mail: [bgtl02000t@istruzione.it](mailto:bgtl02000t@istruzione.it) – [bgtl02000t@pec.istruzione.it](mailto:bgtl02000t@pec.istruzione.it)

[www.istitutoquarenghi.edu.it](http://www.istitutoquarenghi.edu.it) – C.F. 80028560169

**PROGRAMMAZIONE DI**  
**PROGETTAZIONE COSTRUZIONI IMPIANTI**  
**CORSO LEGNO**

---

**RISULTATI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DEL QUINQUENNIO**

- riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono
- riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel tempo
- riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici ed ambientali per una loro corretta fruizione e valorizzazione; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca ed approfondimento disciplinare
- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio

## SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

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

- 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, con particolare attenzione alle costruzioni in legno.
- 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

### CLASSE TERZA

#### UNITA' DI APPRENDIMENTO 1

<b>DENOMINAZIONE: ANALISI VETTORIALE</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Relazioni fra le forze che agiscono su elementi strutturali: Le forze e gli spostamenti, Rappresentazione di vettori, Somma e differenza di vettori; scomposizione di vettori, Momento di un vettore rispetto ad un punto o polo P; Momento di una coppia e di un sistema di vettori rispetto ad un polo P</li><li>• Condizioni di equilibrio di un corpo materiale: geometria delle masse, teorema di Varignon</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificare le condizioni di equilibri statico di un semplice elemento strutturale.</li><li>• Analizzare reazioni vincolari e le azioni interne in strutture piane con l'uso del calcolo vettoriale</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> Saper determinare la risultante di un sistema di vettori qualunque, sia graficamente che analiticamente	

#### UNITA' DI APPRENDIMENTO 2

<b>DENOMINAZIONE : GEOMETRIA DELLE MASSE</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Condizioni di equilibrio di un corpo materiale, geometria delle masse: Il baricentro di un sistema di masse puntiformi, baricentri di figure geometriche piane, il momento statico, momento d'inerzia di figure piane, teorema di trasposizione.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Verificare le condizioni di equilibri statico di un semplice elemento strutturale.</li><li>● Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di progettarli e dimensionarli correttamente.</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> Saper calcolare baricentro, momenti d'inerzia, moduli di resistenza di sezioni con assi di simmetria	

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 3

<b>DENOMINAZIONE: STATICA – REAZIONI VINCOLARI E ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Condizioni di equilibrio di un corpo materiale: geometria delle masse, teorema di Varignon: i carichi, l'equilibrio delle forze, l'equilibrio dei corpi, i tipi di vincolo, La ricerca delle reazioni vincolari</li><li>• Strutture isostatiche, iperstatiche e labili, i tipi di struttura, le strutture isostatiche, il computo dei vincoli; lo sforzo normale, lo sforzo di taglio, il momento flettente, regole per il calcolo delle sollecitazioni interne; applicazioni riferite a trave appoggiata soggetta a carichi concentrati e /o distribuiti, trave appoggiata con sbalzi, trave appoggiata ad asse inclinato, mensole con carichi distribuiti e/o concentrati.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Verificare le condizioni di equilibri statico di un semplice elemento strutturale.</li><li>● Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di progettarli e dimensionarli correttamente.</li><li>● Canalizzare reazioni vincolari e le azioni interne in strutture piane con l'uso del calcolo vettoriale</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> Saper calcolare le reazioni vincolari e tracciare i diagrammi di sollecitazione di travi semplici ad asse rettilineo sottoposte a carichi concentrati e uniformemente distribuiti	

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 4

<b>DENOMINAZIONE: ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI – STATI SEMPLICI DI TENSIONE</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comportamento elastico e post-elastico dei materiali: Il metodo alle T.A., Le tensioni interne sigma e tau, I diagrammi sforzo- deformazione dei materiali di maggior impiego,</li><li>• Caratteristiche e classificazione delle sollecitazioni: verifica e progetto di sezioni soggette a sforzo assiale, taglio e momento flettente, diagrammi tensionali riferiti alle sollecitazioni sulle sezioni di riferimento, pilastri soggetti a compressione semplice, esempi di verifica e/o progetto riferiti a semplici elementi monodimensionali in legno e acciaio soggetti a N, T e M;</li><li>• Progettare e verificare semplici travi reticolari: calcolo delle sollecitazioni col metodo dei nodi e di Ritter,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Calcolare le sollecitazioni riconoscendo le tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione</li><li>● Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di progettarli e dimensionarli correttamente</li><li>● Determinare le sollecitazioni in travi reticolari</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> saper dimensionare/verificare con il metodo delle T.A., semplici strutture soggette a sollecitazioni semplici	

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 5

<b>DENOMINAZIONE: MATERIALI PER L'EDILIZIA (Unità 4-5-6-7-8)</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<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 di controllo di qualità dei prodotti: Leganti, Malte, Calcestruzzo, Calcestruzzo armato, Materiali metallici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere e comparare le caratteristiche chimiche, fisiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali da costruzione tradizionali;</li> <li>• Applicare i principi di controllo di qualità dei materiali da costruzione.</li> </ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> Saper riconoscere e definirne le caratteristiche dei materiali da costruzione: leganti, malte , ca	

#### **UNITA' DI APPRENDIMENTO 6**

<b>DENOMINAZIONE: IMPIANTI DOMESTICI</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologie di impianti a servizio degli edifici: norme, materiali e tecnologie;</li> <li>• Funzionamento degli impianti: idrosanitario, riscaldamento e climatizzazione, antincendio, gas, illuminazione, elettrico, domotico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Individuare e applicare le norme relative ai singoli impianti</li> <li>● Valutare il comportamento e l'adeguatezza degli elementi degli impianti</li> </ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> saper identificare gli impianti necessari in unità abitative e saperli rappresentare graficamente usando le simbologie tecniche	

## CLASSE QUARTA

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 1

DENOMINAZIONE: ANALISI DEI CARICHI SULLE COSTRUZIONI	
Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comportamento delle strutture</li><li>• Stratigrafia di solai e murature: analisi tabella pesi specifici dei materiali e carichi variabili da normativa; aAnalisi al mq e al ml di solai e murature, calcolo carichi per aree di influenza.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinare in modo autonomo i carichi gravanti sui vari elementi strutturali da inserire negli schemi statici</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> Saper individuare i carichi concentrati e distribuiti applicati su elementi strutturali di importanza corrente	

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 2

DENOMINAZIONE: ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI COMPLESSE E DELLE DEFORMAZIONI	
Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comportamento elastico e post-elastico dei materiali: Il metodo alle T.A., Le tensioni interne sigma e tau, I diagrammi sforzo- deformazione dei materiali di maggior impiego,</li><li>• Caratteristiche e classificazione delle sollecitazioni: verifica e progetto di sezioni soggette a sollecitazioni composte, presso-tensoflessione, flessione deviata, torsione, carico di punta;</li><li>• Deformazioni lineari riferite a semplici travi: calcolo con coefficienti, limiti deformativi normativi e di impiego</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Calcolare le sollecitazioni complesse partendo dalle tensioni interne dovute a compressione, trazione, taglio e flessione</li><li>● Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di progettarli e dimensionarli correttamente</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> saper identificare le strutture soggette a sollecitazioni composte e verificarle con il metodo delle T.A.	

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 3

DENOMINAZIONE: LA SICUREZZA AGLI STATI LIMITE	
Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comportamento elastico e post-elastico dei materiali;</li><li>• Classificazione degli stati limite e calcolo col metodo semiprobabilistico agli stati limite</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di progettarli e dimensionarli correttamente</li><li>● Calcolare le sollecitazioni riconoscendo le tensioni interne;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare, calcolare e verificare semplici strutture isostatiche (e iperstatiche tramite coefficienti e schemi noti)</li> </ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> saper analizzare le combinazioni di carico corrispondente ai diversi stati limite	

#### UNITA' DI APPRENDIMENTO 4

<b>DENOMINAZIONE: STRUTTURE IN LEGNO</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche e comportamento ai vari tipi di sollecitazione del legno: valori caratteristici di resistenza del legno massello e lamellare, ;</li> <li>• Identificazione degli elementi strutturali in legno delle costruzioni;</li> <li>• Calcolo strutturale di elementi in legno: Classificazione degli stati limite e calcolo col metodo semiprobabilistico agli stati limite, progetto/verifica di solai e coperture, dimensionamento pareti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Riconoscere e comparare le caratteristiche fisiche, meccaniche e tecnologiche del materiale</li> <li>● Calcolare le sollecitazioni riconoscendo le tensioni interne dovute a compressione, trazione, flessione e taglio;</li> <li>● Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di progettarli e dimensionarli correttamente</li> </ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> saper dimensionare semplici elementi in legno delle costruzioni	

#### UNITA' DI APPRENDIMENTO 5

<b>DENOMINAZIONE: STRUTTURE IN ACCIAIO</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche e comportamento ai vari tipi di sollecitazione dell'acciaio: comportamento elastico e post-elastico;</li> <li>• Identificazione degli elementi strutturali in acciaio nelle costruzioni: Caratteristiche tecnologiche e meccaniche degli acciai da carpenteria con richiami normativi e di impiego</li> <li>• Calcolo strutturale di semplici elementi costruttivi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Riconoscere e comparare le caratteristiche fisiche, meccaniche e tecnologiche del materiale</li> <li>● Calcolare le sollecitazioni riconoscendo le tensioni interne dovute a compressione, trazione, flessione e taglio;</li> <li>● Comprendere la funzionalità statica degli elementi strutturali al fine di progettarli e dimensionarli correttamente</li> </ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> saper progettare e verificare una trave inflessa e un pilastro compresso in acciaio	

## UNITA' DI APPRENDIMENTO 6

<b>DENOMINAZIONE: STRUTTURE IN MURATURA</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Caratteristiche e comportamento ai vari tipi di sollecitazione delle murature: murature semplici, murature armate;</li><li>• Identificazione degli elementi strutturali in muratura nelle costruzioni:</li><li>• Calcolo strutturale di semplici elementi in muratura: architravi, archi e volte, murature.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Effettuare il calcolo di verifica e di progetto semplificato, di strutture in muratura</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> saper eseguire le verifiche a schiacciamento di un muro, saper effettuare la verifica semplificata di un edificio in muratura	

## CLASSE QUINTA

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 1

<b>DENOMINAZIONE: STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Caratteristiche e comportamento ai vari tipi di sollecitazione del calcestruzzo armato: resistenze di calcolo, SLU per tensioni normali, campi limite;</li><li>• Identificazione degli elementi strutturali in cemento armato nelle costruzioni;</li><li>• Calcolo strutturale di semplici elementi in muratura: pilastri, travi in flessione retta, taglio e punzonamento, solai in getto pieno e solai in latero-cemento, verifiche agli SLU e SLE</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper armare e dimensionare gli elementi strutturali in cemento armato;</li><li>• Effettuare il calcolo di verifica e di progetto semplificato, di strutture in muratura</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> saper progettare e verificare un pilastro semplicemente compresso ed una trave sottoposta a flessione retta	

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 2

<b>DENOMINAZIONE: FONDAZIONI</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Principi di geotecnica: caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, indagini in sito e in laboratorio per determinare le caratteristiche del terreno, classificazione delle terre</li><li>• Tipi di fondazioni dirette e indirette: interazioni terreno-fondazioni, armature in fondazioni dirette;</li><li>• Calcolo strutturale di fondazioni dirette: plinti rigidi ed elastici, disegno delle armature esecutive</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper scegliere la tipologia di fondazione più appropriata al tipo di terreno;</li><li>• Progettare e dimensionare le fondazioni dirette</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> saper progettare un plinto sottoposto a carico centrato	



### UNITA' DI APPRENDIMENTO 3

<b>DENOMINAZIONE: OPERE DI SOSTEGNO</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Spinta delle terre: teoria di Coulomb anche in presenza di sovraccarichi;</li><li>• Tipologie delle opere di sostegno: a gravità, a mensola, con contrafforti;</li><li>• Calcolo strutturale delle opere di sostegno: muri a gravità, muri a mensola, disegno armature esecutive, riferimenti normativi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcolare la spinta delle terre;</li><li>• Scegliere la tipologia di opera di sostegno in funzione delle caratteristiche ambientali;</li><li>• Effettuare il calcolo di verifica di stabilità di un muro di sostegno ed quello delle armature</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> saper verificare la stabilità di un muro a gravità e disegnare le armature di un muro a mensola	

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 4

<b>DENOMINAZIONE: EDILIZIA E SOSTENIBILITA'</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Principi di sostenibilità edilizia: LCA;</li><li>• Tecniche costruttive e tecnologia per il risparmio energetico negli edifici: sostenibilità e architettura sostenibile, consumo energetico degli impianti, ruolo degli impianti, prodotti CAM</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Adottare criteri costruttivi e materiali certificati per il risparmio energetico nella costruzione di edifici</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> Conoscere tecniche e materiali sostenibili	

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 5

<b>DENOMINAZIONE: RIABILITAZIONE DEL COSTRUITO</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Criteri di consolidamento negli edifici esistenti: indagini distruttive e non, tecniche di consolidamento delle strutture</li><li>• Caratteristiche del piano di manutenzione di un organismo edilizio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Applicare criteri e tecniche di analisi nei casi di recupero e riutilizzo di edifici preesistenti;</li><li>• Consultare e applicare il piano di manutenzione di un organismo edilizio</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> Conoscere le principali cause di degrado di una struttura e le tecniche di recupero statico-sismico	

## UNITA' DI APPRENDIMENTO 6

<b>DENOMINAZIONE: COSTRUZIONI IN ZONA SIMICA</b>	
<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Principi della normativa antisismica;</li><li>• Caratteristiche dell'azione sismica e suoi effetti sugli edifici;</li><li>• Impostazione strutturale di edifici nuovi con caratteristiche di antisismicità;</li><li>• Criteri e tecniche di consolidamento antisismico degli edifici esistenti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Applicare i criteri e le tecniche di base antisismiche nella progettazione edilizia;</li></ul>
<b>SAPERI MINIMI</b> Conoscere i parametri fisici e geometrici che determinano l'entità dell'azione sismica in una località. Conoscere gli elementi che contribuiscono a rendere un edificio efficace alla resistenza alle azioni di un sisma	

## **PROVE DI VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI**

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

La valutazione terrà conto dei seguenti aspetti:

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

Per la disciplina di TLC si prevede l'utilizzo delle seguenti tipologie di prove di verifica:

- Colloquio / conversazione / interrogazione;
- Domanda del docente;
- Presentazione / esposizione orale al docente;
- Questionario a risposta aperta;
- Questionario a risposta singola;
- Esercizi di calcolo;
- Progetto grafico

### **NUMERO DI PROVE MINIME**

Prove scritte/progettuali:	1° trimestre	2	2° pentamestre	2
Prove orali/test:	1° trimestre	1	2° pentamestre	2
Prove pratiche:	1° trimestre	1	2° pentamestre	1

## **METODOLOGIE DIDATTICHE**

Il metodo utilizzato sarà prevalentemente induttivo - deduttivo con lezioni frontali supportati da continui confronti con il libro di testo. Le tematiche sviluppate in classe saranno sostenute da compiti che, secondo la necessità, avranno il carattere di approfondire e/o integrare, consentendo anche eventuali operazioni di recupero.

Usò Lim: lavagna- presentazioni di lezioni già organizzate- collegamento in rete. Materiale didattico fornito dal docente.

Attività di ricerca multimediale su alcuni temi e/o argomenti specifici. Elaborati progettuali con programma Autocad

**ATTIVITA' LABORATORIALE:** Svolgimento di temi progettuali con l'ausilio del software Autocad per ottenere degli elaborati con tutte le indicazioni necessarie ad un disegno esecutivo accompagnato da correzione individuale degli elaborati grafici.

Durante l'anno scolastico gli alunni dovranno affrontare due temi progettuali che rispettino i requisiti delle abitazione e/o edifici pubblici (metrature ed altezze minime stabilite dalle normative, percorsi, orientamento, spazi funzionali, barriere architettoniche, ecc.) che prevedono:

1. Planimetria generale;
2. Pianta dei diversi piani in scala 1:100;
3. I 4 prospetti dell'edificio secondo i 4 punti cardinali in scala 1:100;
4. 2 sezioni dell'edificio, di cui almeno una sulle scale se presente, in scala 1:100;
5. Particolari costruttivi attacchi
6. Relazione tecnica illustrativa delle scelte progettuali.

## **DIDATTICA DIGITALE INTEGRATA**

### **METODOLOGIE DIDATTICHE**

In caso di periodi in **DDI** l'attività sopra descritta verrà attivata tramite la piattaforma teams e verrà integrata da video lezioni, mail, restituzione di compiti assegnati e corretti (progetti), verifiche orali e scritte.

### **STRUMENTI DIDATTICI**

In caso di periodi in **DDI** l'attività sopra descritta verrà attivata tramite la piattaforma teams

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

Si conferma l'utilizzo delle tipologie e del numero di prove di verifica, sopra elencate, previste per le lezioni svolte in presenza.

Il Coordinatore di dipartimento  
Prof.ssa Annamaria Casilli