



ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE E PER GEOMETRI
Indirizzi A.F.M. - TURISMO - C.A.T. - Percorsi di II Livello

PROGRAMMA EFFETTIVAMENTE SVOLTO (MATERIA: **PROGETTAZIONE COSTRUZIONI IMPIANTI**)

Anno scolastico 2025/2026 Classe 4a sezione C Indirizzo CAT

Prof. Daniele Cartoni

Roma, 30/05/2026

Il Docente

Prof. Daniele Cartoni

Programma svolto

1. PROGETTAZIONE COSTRUZIONI IMPIANTI

**Programma – argomenti svolti da inizio anno scolastico in Costruzioni; Meccanica delle terre; Energia Impianti; Progettazione; Storia dell'Architettura; Urbanistica; Consolidamento
anno 2025/26**

Gli argomenti sviluppati hanno rappresentato il raggiungimento del 90% degli obiettivi massimi coprendo in tutto quelli minimi prefissati a settembre

Studenti con BES

Attenzione si inseriscono con un asterisco (*) gli argomenti minimi richiesti compatibili con chi ha **DSA** o bisogni speciali compensativi per le eventuali prove di recupero crediti. Anche per studenti con BES le prove saranno scritte valide con la "differenza" che chi ha BES possa portare e condividere col docente schemi di calcolo e altro preparati per essere preventivamente sottoposti a visione della cattedra o dell'esaminatore. Verrà accettata la condizione di verifica orale se richiesta dallo studente compatibilmente con le direttive della scuola che hanno priorità nelle regole da applicare. Rimane che il docente potrà prevedere parte scritta e parte orale.

Studenti senza BES

Attenzione per gli studenti senza peculiarità speciali e senza avere necessità di strumenti compensativi dovranno preparare oltre agli argomenti segnati con un asterisco anche quelli con due asterischi. Ovvero questi ultimi porteranno sia argomenti con un asterisco che con due asterischi (*) + (* *)

COSTRUZIONI

Da Settembre a Gennaio

(ripasso e approfondimenti necessari ad argomenti del secondo biennio e nuovi argomenti tipici del V anno; statica vettoriale grandezze scalari e vettoriali: componenti e risultanti; applicazione dei contenuti fondanti la scienza delle costruzioni: momenti statici, momenti di inerzia; applicazione del calcolo statico: calcolo di reazioni vincolari e diagrammi delle sollecitazioni per travi inflesse isostatiche, archi a tre cerniere, travi iperstatiche)

1. TIPOLOGIE STRUTTURALI PRINCIPALI (* tutto)

- Tipologie strutturali (Telai, Travi e Pilastri, strutture a muri portanti, Archi);
- Differenze di comportamenti statici tra telai e sistemi spingenti;

2. FORZE IN EQUILIBRIO E VINCOLI STRUTTURE ISOSTATICHE - RIPASSO GENERALE (* tutto)

- Azioni esterne e risposta delle strutture
- Vincoli: carrello, cerniera e incastro – Gradi di libertà – Reazioni vincolari, Strutture labili, isostatiche Calcolo dei vincoli e gradi di libertà;
- Tipi di carico: concentrato, ripartito in modo uniforme, ripartito in modo triangolare;
- Reazioni ed equilibrio di un sistema di forze;
- Sistema di equazioni per un corpo in equilibrio sul piano (equazioni della statica) ;
- Convenzione dei segni – sistemi di riferimento da usare nella determinazione delle caratteristiche di sollecitazione;

ESERCIZI ED APPLICAZIONI PRATICHE

ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE E PER GEOMETRI

Indirizzi A.F.M. - TURISMO - C.A.T. - Percorsi di II Livello

- Trave appoggiata con sbalzo caricata con forze concentrate e con carichi ripartiti: Sollecitazioni di momento flettente (*)
 - Applicazione di quanto sopra su Trave con mensola semplicemente appoggiata appoggiata in preparazione per successivi approfondimenti: reazioni, azioni interne, momenti flettenti con diagramma taglio (*)
 - Travi su più appoggi iperstatiche calcolo dei tre momenti: reazioni, azioni interne, momenti flettenti con diagramma taglio (*)
 - Calcolo statico di un telaio formato da asta verticale ed orizzontale convergenti al nodo ad incastro e vincolate all'esterno da altrettanti incastri: reazioni, azioni interne, momenti flettenti con diagramma taglio

CALCOLO AGLI STATI LIMITE – MOMENTO ULTIMO

- Ripresa del calcolo agli stati limite – differenza tra tensione e resistenza; concetto di allungamento e politicizzazione con dimensionamento di una trave in calcestruzzo armato appoggiata caricata tramite solaio latero cementizio e carichi variabili (analisi dei carichi e dimensionamento al Momento ultimo) (*);
 - Inizio e fondamenti per il dimensionamento delle sezioni di travi in calcestruzzo mediante l'utilizzo di sistemi di equilibrio forze esterne (momenti flettenti esterni derivanti da azioni esterne) ed interne (forze o coppie di forze -compressione e trazione) equilibrio a traslazione e rotazione (*).
 - Definizione della grandezza "d" conoscendo fcd e "b" e ipotizzando lo stato limite ultimo (M.f.u. momento ultimo) e calcolo della grandezza "d" di una asta inflessa o di un elemento con sollecitazione di momento flettente da carichi esterni (*).
 - Definizione della grandezza "Aa" ed "Aa'" ferri longitudinali sottoposti a trazione e compressione interni ad un'asta sottoposta a carichi che inducano momento flettente (M.f.u. momento ultimo).
 - Calcolo dei valori di "d" e Aa, Aa' per travi:
 - trave semplicemente appoggiata-appoggiata (anche con sbalzo e carichi uniformi distinti se su una parte o su tutta l'essenziale) (*)
 - trave incastrata - incastrata (*)
- Inizio e sviluppo calcolo sia della statica che delle dimensioni di elementi iperstatici

Da Febbraio a Giugno

- Sviluppo Travi in calcestruzzo – composizione ed architettura interna dei materiali (ferri zone tese – compresse, ferri per taglio (solo fondamenti), asse neutro, il tutto in relazione alle sollecitazioni in particolare stato flessionale) (*);
- Ripresa Trave a sbalzo caricata con forze concentrate (perpendicolari)
- Precompressione: Dimensionamento e dominio di Rottura

TECNOLOGIA

- Tecnologia: temi su esecutivi in c.a. attacchi nodi pilastri e pareti, attacco fondazioni, attacco solai di copertura. Precompressione e travi reticolari con richiami alle Costruzioni ed ai calcoli per

ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE E PER GEOMETRI

Indirizzi A.F.M. - TURISMO - C.A.T. - Percorsi di II Livello

- ✚ Calcolo delle Sollecitazioni (momento flettente e sforzo normale))
- ✚ Sviluppo dei relativi diagrammi (**)
- ✚ Calcolo delle reazioni esterne (**)
- ✚ Dimensionamento delle sezioni delle aste (travi e pilastri) compresi ferri longitudinali (**)
- ✚ Fondamenti del taglio (**)

- Sviluppi concettuali su comportamenti sismici e su creazioni delle cerniere plastiche;
- Aree plastiche ed aree elastiche in un'asta orizzontale
- Fondazioni principi su dimensionamenti di travi rovesce e di pilastri;

ESERCIZI ED APPLICAZIONI PRATICHE

FSL E ALTRO ATTIVITA' DI ESPERIENZE ESTERNE IN IMPRESE DI INGEGNERIA E IN CANTIERI + CANTIERI ED EDUCAZIONE CIVICA + ORIENTAMENTO

Da Settembre a Giugno

- La classe ha vissuto molte esperienze esterne collocabili sia come FSL che come orientamento e anche di più rispetto ai FSL consueti. La classe ha avuto il privilegio di vivere 4 giorni interi in una Accademy presso **Condotte 1880 s.p.a.** di Roma e 2 giorni interi in ordine architetti e ingegneria civile RM3. Ha svolto importante orientamento di 15 ore ITS con conoscenze su programma di calcolo strutturale prosap e di diagnosi energetiche Stima 10

Ed Civica

Su connubio confort, socialità e impatto ambientale

POTENZIAMENTO

La classe ha potuto godere di vero e proprio potenziamento avanzato durante orientamento ITS di 15 h per energia e strutture, vedi sopra

TESTI E DOCUMENTI DI STUDIO - CLASSROOM E METODO DI CATTEDRA - RISPOSTA DIDATTICA DELLA CLASSE

La cattedra si è basata moltissimo sulla spiegazione di tutti gli argomenti che spesso sono stati rispiegati. Il metodo è stato sempre quello di lasciare libero lo studio degli alunni per andare incontro alle esigenze singolari pur mantenendo come capisaldi verifiche soprattutto scritte, ma non solo, alle quali arrivare preparati con propria libera scelta dei tempi di studio. Le lezioni sono state spiegate come elemento forte della cattedra che ha voluto dare una trasmissione degli argomenti molto umana ma analitica e di calcolo matematico, accompagnata da appunti personali degli studenti invitati sempre a prendere, e appunti già scritti che, assieme a dispense, sono stati inseriti da inizio anno su classroom.

In realtà molti hanno espresso inadempienza di studio sui testi caricati con ripercussione sulla preparazione causata anche da forti distrazioni.

La metodologia delle spiegazioni e del libero studio è stata condivisa ad unanimità, ciononostante alla fine dell'anno qualche studente ha espresso di non aver avuto a disposizione pagine dei libri o altro per lo studio. Si precisa quindi quanto segue:

Il docente di cattedra teorica ha inserito su classroom da novembre dispense, parti di libri ed appunti mirati alla formazione e quindi da studiare. I documenti sono stati inseriti sia per comprendere con semplicità maggiore gli argomenti che sono di fatto difficili e ancor più complicati sui testi degli editori (sia scelti che non) e sia per approfondire i temi. Si è visto un certo lassismo da parte della classe che non ha usato pressoché nulla con alcuni esiti di chi non aveva preso appunti in classe di insufficienze motivate anche dalla mancata presa di lettura e studio dei testi inseriti sulla piattaforma. I documenti assolvevano alle conoscenze richieste dal corso dall'inizio alla fine. I testi potevano essere mezzi in tutto e per tutto ottimi per la formazione da sostituire ai libri o da integrare ad essi. L'uso di classroom è stato annunciato alla classe sin da novembre. Nonostante Classroom, Potenziamento, e Mentoring si è voluto assicurare la presenza costante del docente di cattedra teorica nel laboratorio di Geomatica a disposizione anche fuori orario per delucidazioni e chiarimenti, previo consenso della DS, ma nessuno ha posto mai richieste e domande per sanare dubbi. Si fa presente che durante le lezioni il docente ha fatto sempre invito di richiesta di domande su dubbi o cose non comprese ma pochi hanno seguito il consiglio e molti di coloro che presentano criticità non hanno posto quasi mai quesiti mantenendo disattenzione.

Rimane una classe generalmente buona con alto livello intellettuale. Alcuni degli studenti già fanno attività di lavoro oltre alla scuola.

PROGETTAZIONE E DIDATTICA IN LABORATORIO

Da Settembre a Giugno

- Progetto di case in linea
- Progetto di importante centro espositivo epr il mare
-

In tutte le progettazioni sono stati stimolati gli studenti al fine di essere protagonisti di scelte libere destinate a proporre creativamente destinazioni da attribuire a nuovi ambienti pensati autonomamente e in modo creativo, singolare, secondo quanto ritenuto necessario per il "tessuto sociale o urbano" ponendo l'attenzione sulla socializzazione giovanile sullo scambio interpersonale, sui servizi di quartiere.

Non ultimo le scelte hanno riguardato anche le capacità di scelta tecnologica delle strutture mediante la possibilità di trovare soluzioni tecniche alla fattibilità strutturale.

STUDENTI CON DEBITI A LUGLIO

Chi porterà i debiti a luglio dovrà dimostrare in tempo indicato dalla scuola di impostare un edificio di pubblica utilità come un polo espositivo ricco di aree per uso sociale e di quartiere, dovrà dimostrare di impostare un telaio al polo destinato e saper tracciare o disegnare una soluzione di particolare tecnologico a scelta dello studente. Il lavoro potrà essere eseguito a mano o al pc, dipende dalla scuola, o anche a mano libera.

STUDENTI CON BES CON DEBITI A LUGLIO

Per chi ha BES potrà ridurre lo sviluppo di cui prima sia dell'impostazione (alla metà di una pianta e metà di prospetti o sezioni) sia del particolare che dovrà approssimare come schema di particolare costruttivo. Potrà proporre uno schema eseguito personalmente e da condividere prima della prova con il docente

EDUCAZIONE CIVICA

Formazione dell'Educazione civica

Vedi a capitolo recedente

Responsabilità Creativa per la concretizzazione della propria vocazione professionale in ambiti di Comportamenti professionali che promuovano procedure e attività rivolte alla sostenibilità ambientale. Per i tecnici che tutto questo significhi: applicare progettazioni che si inseriscano nei contesti nel rispetto delle regole e con "eleganza" non solo formale; conoscere e aggiornarsi sui sistemi che utilizzino fonti rinnovabili.

Consapevolezza dei danni provocati dallo sviluppo non sostenibile, ripercussioni dirette sullo stato della persona e sul divario povertà e ricchezza, da qui il tema della casa come luogo di espressione del comfort ma anche della socialità e della igiene ambientale e umana sia per la sostenibilità sia per il confronto;

Avere competenze sulla gestione delle Energie rinnovabili – Bioedilizia.

Avere capacità auto-valutative e di autoriflessioni: sostenibilità non solo ambientale ma anche antropica e della propria vita e scelte.

OBIETTIVI PERSEGUITI

Obiettivi perseguiti e in fase di conseguimento sulla multidisciplinarietà di Progettazione Costruzioni Impianti

Essere in grado di fare pre-dimensionamenti (e non solo) di elementi strutturali; avere capacità di calcolo rapportato ai ruoli del CAT;

Conoscere i fondamenti della progettazione e i principi del calcolo antisismico e saper applicare un pre-dimensionamento per un telaio semplice (applicazione dei principi agli stati limite delle NTC 2018).

Essere in grado di sviluppare un progetto su temi di attualità non solo residenziale ma anche e soprattutto sociale ad un livello prossimo a quello della progettazione Definitiva con capacità di proposte di soluzioni tecnologiche;

Conoscere sistemi impiantistici afferenti all'utilizzo delle energie termo-frigorifere e eventualmente rinnovabili

METODOLOGIA E TECNICHE DI INSEGNAMENTO SU BES

Pratiche didattiche e Disciplinari

Le tipologie di unità didattiche hanno previsto quattro modalità di apprendimento: 1_Cooperative-Learning; 2_Compiti di Realtà / Compiti Autentici/Unità di App.; 3_Didattica Breve, e non ultima quella frontale resa spesso necessaria per le spiegazioni degli argomenti applicativi dei calcoli.

Si precisa che tutti gli studenti con BES hanno avuto sempre prove scritte/orali con un numero di domande inferiori o semplificate nel testo (pur rimanendo gli stessi argomenti) o sono stati dati tempi aggiunti. Sono state concesse le mappe presentate o affinate e sono stati consentiti usi di sistemi di supporto come ad esempio la grafitizzazione di passaggi matematici escludendo la valutazione dell'errore di calcolo. Ogni griglia e ogni mappa, per ogni redazione in classe, è stata fatta la condivisione ed approvazione con gli interessati nel rispetto della tutela e descrizioni per i bisogni ES.

Ogni griglia e sistema di valutazione sempre presentata è stata ogni volta accettata ad unanimità dalla classe.

Sono state spesso accettate riflessioni valutative e talvolta corrette dopo obiettive osservazioni da parte degli studenti che si sono sempre posti in modo corretto anche nelle critiche.

STRUMENTI DIDATTICI

Strumenti didattici adottati

Dalla parte della docenza:

- Laboratori;
- Dispense caricate su classroom;
- Uso di Lim come
 1. Lavagna elettronica e salvataggio lezioni;
 - Schermo di visualizzazioni di tanti esempi costruttivi come immagini o video da web;
 - Schermo di rappresentazioni Power Point;
 - Moltissimi documenti di studio caricati su classroom da novembre e sufficienti per avere una ottima preparazione sono stati poco o per nulla utilizzati dagli studenti avvisati da inizio anno, vedi capitolo: **TESTI E DOCUMENTI DI STUDIO - CLASSROOM E METODO DI CATTEDRA - RISPOSTA DIDATTICA DELLA CLASSE**
 - Personal computer portatile

Dalla parte della classe:

- PC di scuola e pc personale per uso di applicazione CAD ai fini progettuali o per la redazione del CV;
- Appunti personali;
- Personal computer portatile usati in casa per le esercitazioni di PCI

Dalla parte del docente e degli studenti:

- Uso frequente della mail istituzionale spesso usata anche nei momenti esterni alle lezioni per scambi informativi o per consegne progettuali, non ultimi, per adempimenti, molti, burocratici

Esperienze concrete in campo e nei cantieri

- Sono stati offerti PCTO importanti, vedi prima, e le attività esterne sono state il punto di forza di questa cattedra

Criteri di verifica e valutazione

Tipologia e numero di verifiche - valutazioni

Verifiche

Le verifiche, escludendo quelle estemporanee fatte in classe durante le lezioni per tastare il polso sulla concentrazione, sono state essenzialmente applicate mediante:

- prove o verifiche scritte (minimo più di 2 a quadrimestre)
- prove o verifiche orali (minimo 1 a quadrimestre)

Valutazioni

Le valutazioni si sono basate su griglie presentate sul programma PCI e/o approvate dal Dipartimento, ovvero si sono basate, nei casi di calcoli statici e di dimensionamento, su crediti attribuiti ad ogni esercizio o sottopassaggio di calcolo per una valutazione più matematica per il tipo di disciplina applicativa della matematica, Costruzioni

Risposta della classe



ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE E PER GEOMETRI

Indirizzi A.F.M. - TURISMO - C.A.T. - Percorsi di II Livello

Risposta della classe durante l'anno

L'andamento didattico disciplinare è stato generalmente buono a tratti vivace ma in crescendo miglioramento.

Orientamento

Vedi capitolo precedente



ISTITUTO TECNICO COMMERCIALE E PER GEOMETRI

Indirizzi A.F.M. - TURISMO - C.A.T. - Percorsi di II Livello

Roma, 30/05/2026

Il Docente

Prof. Daniele Cartoni