

Università di Trieste
Dipartimento di Ingegneria e Architettura

Laboratorio di
Costruzione dell'Architettura II

Coordinatore: prof. Natalino Gattesco

INTRODUZIONE AL LABORATORIO

LABORATORIO DI COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA II – A.A. 2022/2023

Moduli didattici

Tecnica delle Costruzioni (6 CFU):

(1 CFU): Prof. Natalino Gattesco, (5 CFU): Prof. Ingrid Boem

Tecnologie e soluzioni edilizie per la sostenibilità ambientale (6 CFU):

(5 CFU) Prof. Carlo Antonio Stival, (1 CFU) Prof. Ilaria Garofolo

Controllo Ambientale degli Edifici (6 CFU): Prof. Marzio Piller

PREMESSA

Un'opera deve presentare le seguenti caratteristiche fondamentali
(triade vitruviana)

- **aspetto estetico** (*veicolo di espressione architettonica*) **Venustas**
- **efficienza funzionale** (*tecnologia della costruzione*) **Utilitas**
- **sicurezza strutturale** (*solidità statica e materiale*) **Firmitas**

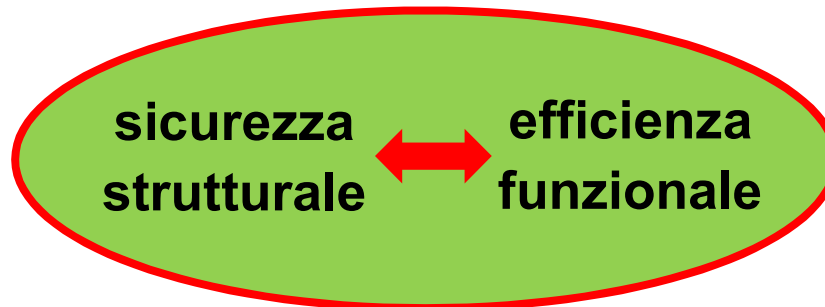
In particolare la sicurezza strutturale viene garantita se esistono elementi costruttivi in grado di trasferire i carichi verticali e orizzontali al suolo.

Questi elementi costruttivi non sono estranei all'opera architettonica ma ne sono parte integrante, come tutte le altre parti necessarie per garantire l'efficienza funzionale e per conferire l'aspetto estetico desiderato.

OBIETTIVI

Trasmettere allo studente le conoscenze per comprendere:

- la composizione strutturale ed i metodi per il dimensionamento delle costruzioni in calcestruzzo armato
- integrando l'aspetto statico con quello tecnologico costruttivo, che analizza le varie tipologie degli elementi dell'involucro edilizio
- e a quello della trattazione della trasmissione del calore negli edifici, con richiamo dei principali concetti della termodinamica applicata e dell'acustica.



OBIETTIVI

La maggior parte delle costruzioni residenziali o direzionali che vanno da qualche piano fino alla media altezza sono realizzate in calcestruzzo armato.

addirittura anche fra gli edifici alti e molto alti ci sono molti esempi di costruzioni in calcestruzzo armato.

Quest'ultime sono state rese possibili grazie all'impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni di ultima generazione che possono raggiungere resistenze che vanno da tre a cinque volte quelle di un calcestruzzo ordinario.

Anche nell'edilizia industriale, fino a certe dimensioni, il capannone in calcestruzzo armato è maggiormente competitivo rispetto al capannone in acciaio.

OBIETTIVI

Lo studio della costruibilità della forma architettonica in termini di appropriato uso di tipologie, tecnologie e processi costruttivi-produttivi costituisce una parte fondamentale della progettazione edilizia.

Per poter procedere alla progettazione è necessario acquisire i fondamenti per la conoscenza delle fasi progettuali e realizzative dei singoli elementi costruttivi che caratterizzano l'organismo edilizio

- fondazioni
- struttura portante
- elementi di chiusura orizzontale
- elementi di chiusura verticale
- collegamenti verticali
- coperture

e le interrelazioni che si instaurano tra di essi una volta posti in opera.

OBIETTIVI

La necessità sempre maggiore, anche a seguito delle nuove normative emanate negli ultimi anni, di ottenere il controllo ambientale di un edificio porta a dover analizzare in fase progettuale numerosi fattori:

- comfort abitativo
- l'influenza dell'edilizia nel consumo globale di energia
- il benessere igienico sanitario e ambientale

mediante l'adozione di soluzioni tecniche sull'involucro e sugli impianti che permettano il rispetto dei requisiti che vengono richiesti.

Queste soluzioni devono essere totalmente integrate con le strutture e con gli aspetti estetici garantendo però al contempo elevati standard qualitativi.

ELABORATO PROGETTUALE

Il laboratorio, attraverso l'approccio proprio e specifico delle diverse discipline che lo caratterizzano, si prefigge di far esplorare agli studenti la progettazione di una costruzione in calcestruzzo armato che prenda in esame:

- il dimensionamento degli elementi strutturali e le verifiche di resistenza**
- la definizione del layout spaziale, delle caratteristiche dei componenti che costituiscono involucro edilizio e partizioni interne, la loro corretta applicazione**
- con l'attenzione dovuta per il controllo della dispersione del calore attraverso le pareti e i solai, il controllo del rumore e la sicurezza nei confronti dell'incendio.**

ELABORATO PROGETTUALE

Questo progetto, da svilupparsi in gruppo, entrerà nei dettagli richiesti per poter permettere agli studenti di comprendere con sufficiente chiarezza le fasi di:

- Dimensionamento e verifica delle strutture in calcestruzzo armato**
- Progettazione del layout delle attività previste, delle soluzioni che caratterizzano l'involucro dell'edificio e le partizioni orizzontali e verticali interne**
- la scelta dei materiali per garantire le prestazioni energetiche e foniche richieste dagli attuali standard.**

Lo sviluppo del progetto sarà seguito dai docenti e dai loro collaboratori durante revisioni che saranno programmate durante il semestre ed alla fine dello stesso (seminari intensivi).

ESERCITAZIONE DI LABORATORIO

Progetto di una palazzina di tre piani fuori terra ed uno interrato con destinazione d'uso: istituto scolastico d'istruzione superiore.

Localizzazione:

L'edificio è situato in località Pordenone

Caratteristiche plano-volumetriche:

L'edificio deve avere uno sviluppo in altezza di tre piani fuori terra e uno interrato. La dimensione in pianta deve essere circa 20.00 m x 85.00 m, l'altezza interpiano di 3.60 m.

ESERCITAZIONE DI LABORATORIO

Tipologie di spazi:

Nell'edificio devono essere progettati spazi relativi ad una scuola superiore:

- **spazi per l'amministrazione;**
- **spazi per uffici direzionali e uffici per docenti;**
- **aule didattiche.**

Nella parte interrata saranno collocati laboratori a supporto dell'attività didattica, biblioteca, archivio e tutti i locali di servizio.

Per gli standard dimensionali e i modelli spaziali, nonché per le normative inerenti la sicurezza e l'accessibilità, si farà riferimento alle normative vigenti per queste destinazioni d'uso.

ESERCITAZIONE DI LABORATORIO

Caratteristiche della struttura:

- La struttura portante dell'edificio dovrà essere costituita da una maglia regolare di pilastri e travi principali.
- Nel piano interrato dovranno essere previste pareti perimetrali in c.a., per garantire la resistenza alla spinta del terreno.
- Le fondazioni della maglia di pilastri dovrà essere realizzata con travi rovesce organizzate a graticcio, per contrastare spostamenti orizzontali relativi fra i vari pilastri conseguenti ad eccitazione sismica.
- I solai di piano e di copertura dovranno essere realizzati in latero-cemento con nervature parallele.

ESERCITAZIONE DI LABORATORIO

Caratteristiche della struttura:

- Per resistere alle azioni orizzontali dovute al vento o al sisma, è necessario prevedere elementi di controvento costituiti da setti o nuclei in calcestruzzo armato. I nuclei in c.a. possono essere realizzati in corrispondenza dei vani scala/ascensore.
- Gli elementi verticali di controvento dovranno essere disposti in maniera da evitare torsioni significative dell'edificio in seguito ad eccitazione sismica.

ESERCITAZIONE DI LABORATORIO

Caratteristiche del comportamento ambientale:

L'edificio dovrà mostrare spiccate caratteristiche di risparmio energetico con prestazioni superiori alla classe A1 secondo la classificazione di prestazione energetica attualmente in vigore.

Gli impianti dovranno essere integrati nelle scelte architettoniche e dovranno rispondere alla particolare destinazione d'uso dei diversi ambienti.

L'isolamento acustico tra ambienti sia in direzione orizzontale che verticale dovrà rispettare quanto previsto dalle disposizioni normative sull'argomento.

MODALITA' D'ESAME

Per sostenere l'esame finale è necessario aver frequentato le lezioni, i seminari e le revisioni, aver completato tutte le esercitazioni e le prove intermedie relative alle parti teoriche.

La valutazione finale terrà conto delle valutazioni conseguite nelle diverse prove e nel progetto finale.

Per l'esame finale gli studenti saranno tenuti a consegnare i materiali previsti in formato digitale nei giorni di consegna stabiliti (*almeno tre giorni prima della data dell'esame*) e il giorno dell'esame saranno tenuti ad allestire una esposizione dei materiali grafici e a presentare oralmente il progetto davanti alla commissione.

La commissione valuterà collegialmente il progetto e l'esposizione.

ELABORATI RICHIESTI

- **Relazione di progetto, articolata nelle sezioni:**
 - **Tecnologico-costruttiva**, con descrizione sintetica delle motivazioni delle scelte effettuate per tipologie e materiali nella progettazione dell'involucro edilizio, delle partizioni e delle superfici trasparenti
 - **Strutturale**, con descrizione delle scelte strutturali, dei carichi considerati, delle resistenze dei materiali e con la descrizione dettagliata delle operazioni di calcolo necessarie per il dimensionamento e le verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio delle fondazioni, dei pilastri, delle travi e dei solai
 - **Impiantistica, energetica e acustica**, con descrizione della tipologia di impianti di climatizzazione prescelti, con relative motivazioni delle scelte, delle soluzioni legate al risparmio energetico e dell'isolamento acustico garantito ai vari vani unitamente ai trattamenti interni da realizzare per una corretta fruizione degli spazi per l'ascolto della parola

ELABORATI RICHIESTI

- **Tavole in formato A1 (o A0) orizzontale che illustrino le scelte riferite agli aspetti tecnologico-costruttivi. Gli elaborati di progetto dovranno essere quotati e dovranno comprendere, almeno:**
 - **Inquadramento planimetrico con disposizione edificio rispetto al lotto e disegno delle aree esterne (scala 1:500)**
 - **Piante architettoniche a livello -1, 0, 1, 2 e copertura (scala 1:50/1:100)**
 - **Sezione trasversale (scala 1:50/1:100)**
 - **Sezione longitudinale (scala 1:50/1:100)**
 - **Almeno una sezione di prospetto che descriva in dettaglio le scelte operate per gli elementi dell'involucro, di partizione e di copertura, e della loro relazione con gli elementi portanti dell'edificio (scala 1:20)**

ELABORATI RICHIESTI

- **Tavole in formato A1 (o A0) orizzontale che illustrino le scelte riferite agli aspetti strutturali. Gli elaborati di progetto riguardanti la parte strutturale dovranno essere quotati e dovranno comprendere:**
 - **pianta delle fondazioni (1:50/1:100) con particolari costruttivi delle travi di fondazione (1:20 o 1:10)**
 - **Particolari costruttivi di almeno tre pilastri (di spina, di riva, d'angolo) (1:50, 1:20 o 1:10)**
 - **pianta di un solaio di piano con chiara indicazione dell'orditura delle strutture (1:50/1:100)**
 - **particolari costruttivi di un solaio e di due travi, interna in spessore di solaio e di bordo fuori spessore (1:50-1:20-1:10).**

ELABORATI RICHIESTI

- **Tavole in formato A1 (o A0) orizzontale che illustrino le scelte riferite agli aspetti impiantistici, energetici e acustici. Gli elaborati di progetto per la parte impiantistica dovranno essere quotati e dovranno comprendere:**
 - **pianta dei vari piani (1:50/1:100)**
 - **particolari costruttivi di nodi caratteristici in relazione ai ponti termici (1:20-1:10)**
 - **particolari realizzativi legati all'isolamento acustico e alla riduzione del rumore da calpestio, scelte e distribuzione nello spazio dei trattamenti fonoassorbenti per il trattamento interno degli ambienti.**

Parte degli elaborati potranno essere integrati nelle tavole riguardanti gli aspetti tecnologico-costruttivi da valutare con i docenti.

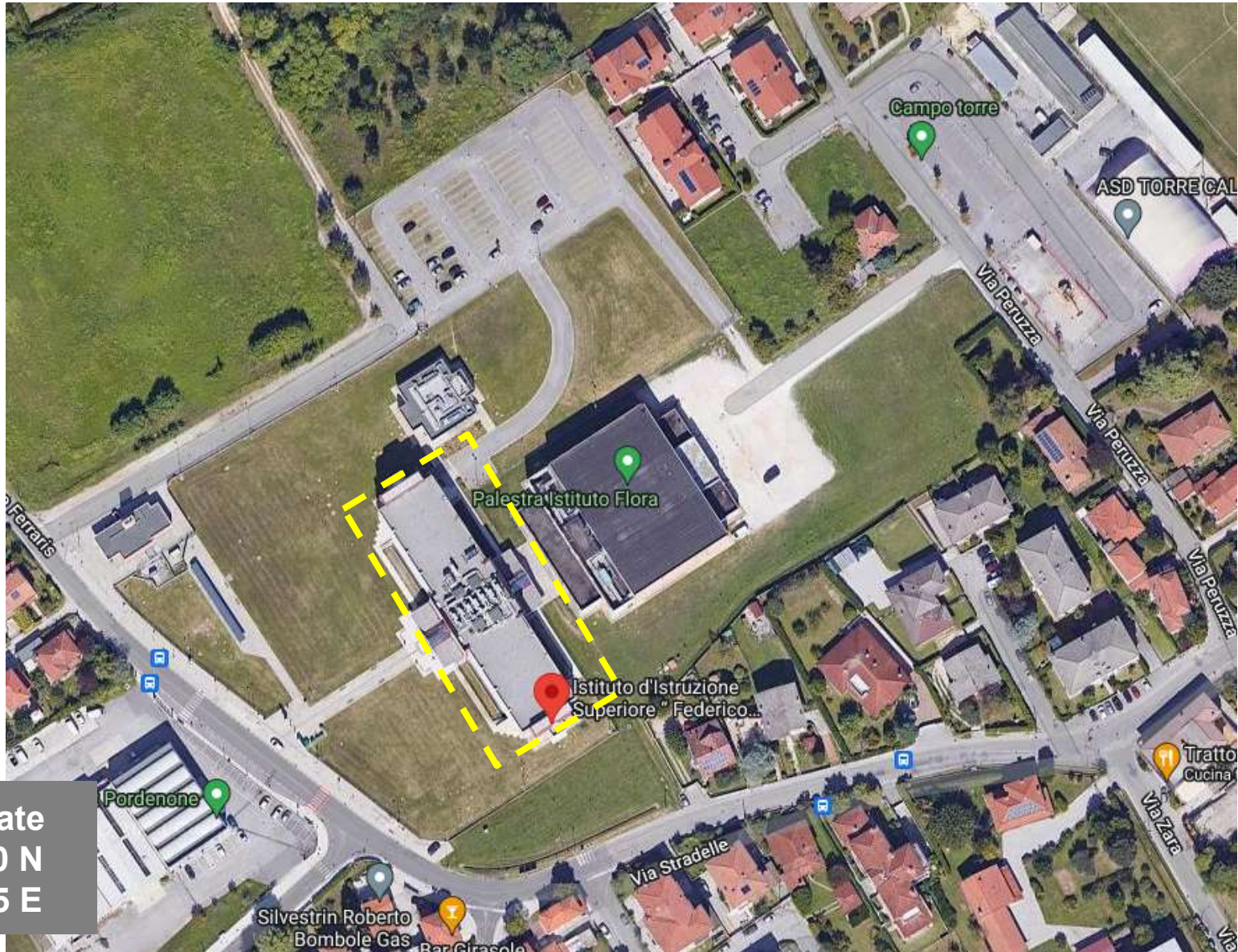
CONSEGNA ELABORATI RICHIESTI

Cartella contenente tutti i materiali di cui sopra (tavole + relazioni)

- **disegni del progetto in duplice copia come file con estensione “pdf” e “dwg”**
- **testi relazioni come file con estensione “doc o docx”**
- **materiali ordinati all'interno di una cartella denominata PDF, DWG, DOC.**

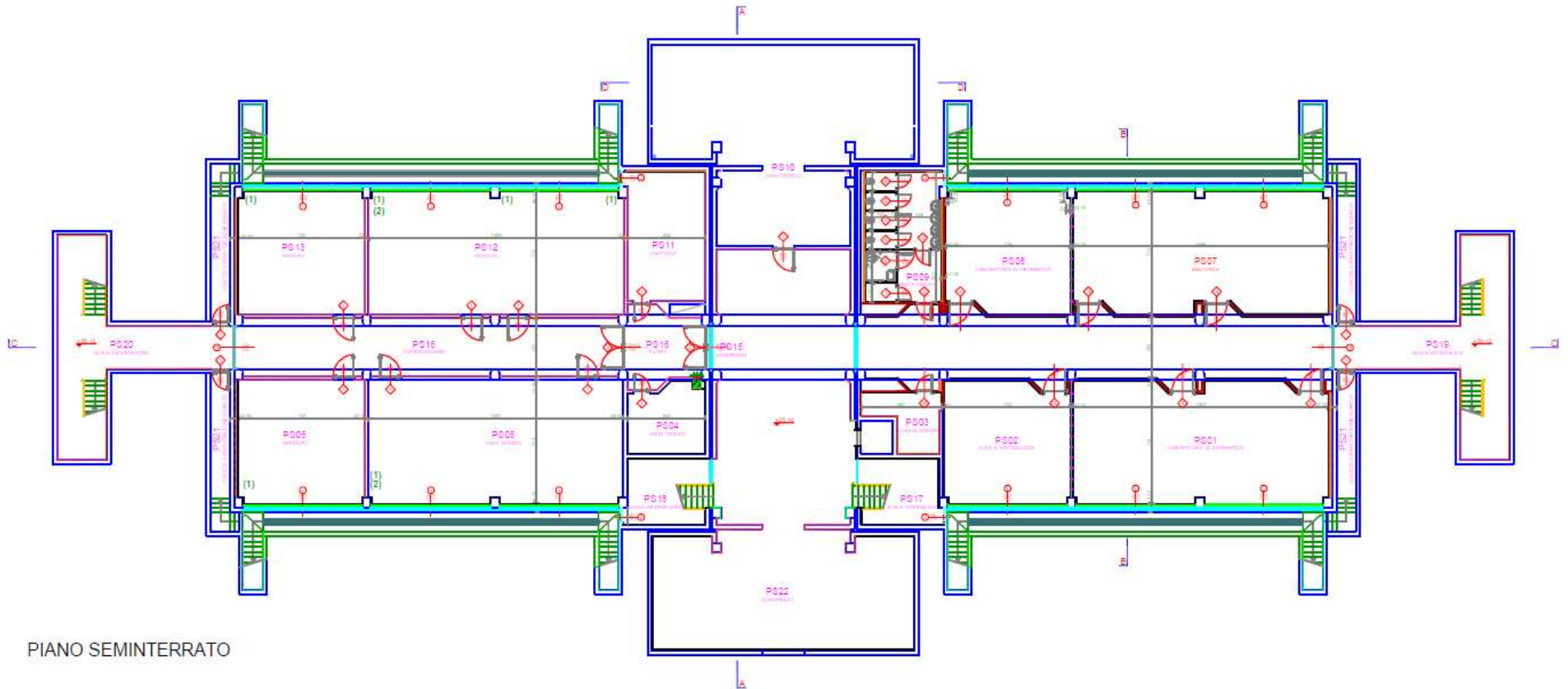
Questi elaborati, in copia cartacea e in formato digitale, costituiscono un altro requisito per l'ammissione all'esame.

SITO DI PROGETTO

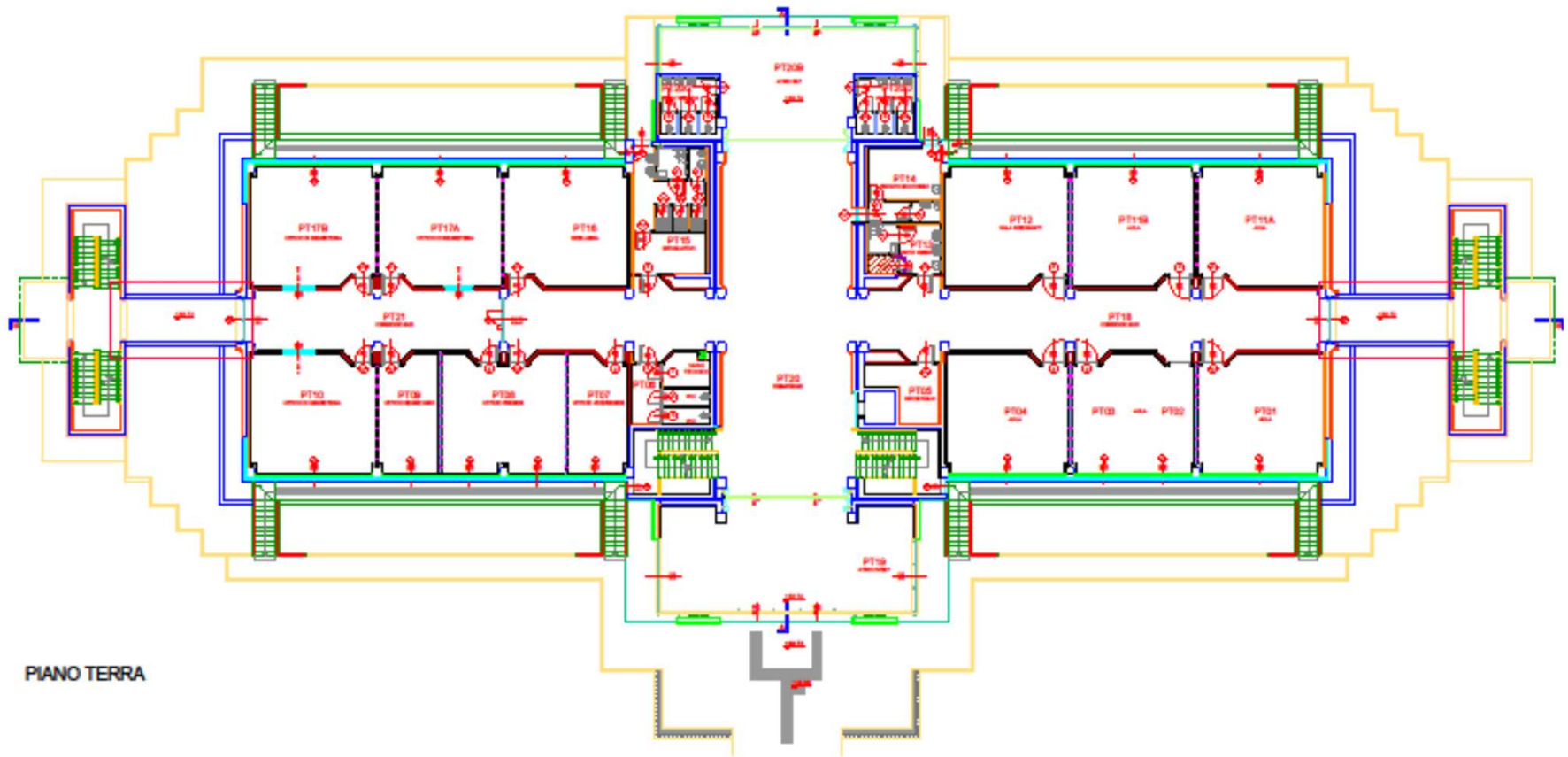


Coordinate
45.97360 N
12.66915 E

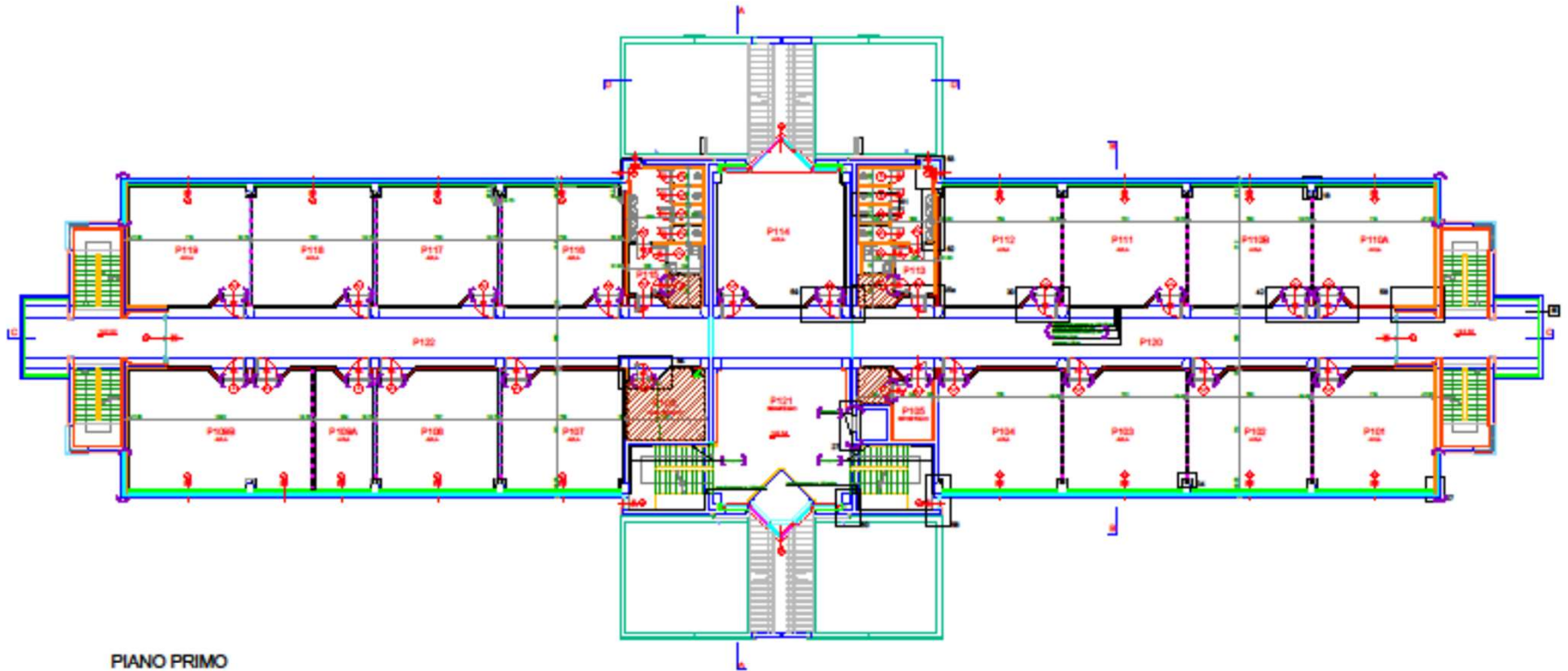
PIANTA PIANO TERRA (traccia)



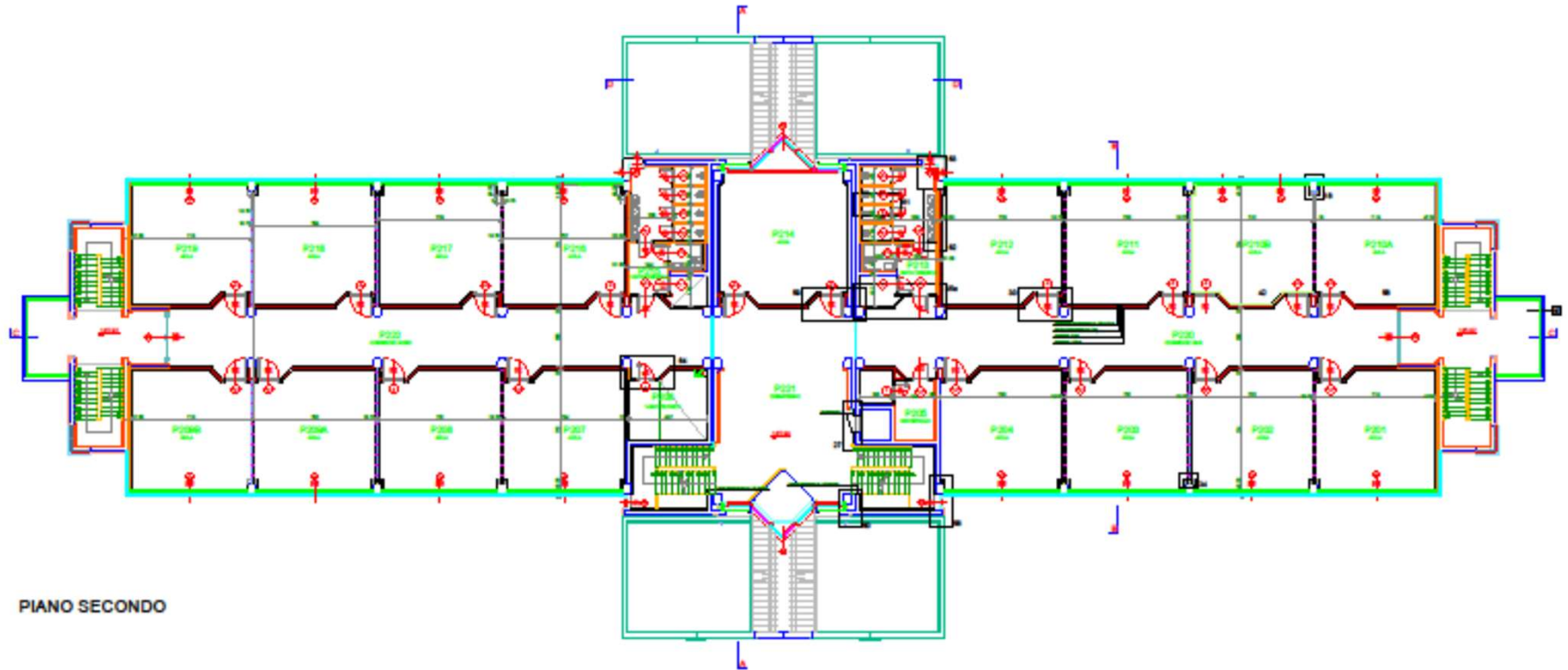
PIANTA PIANO TERRA (traccia)



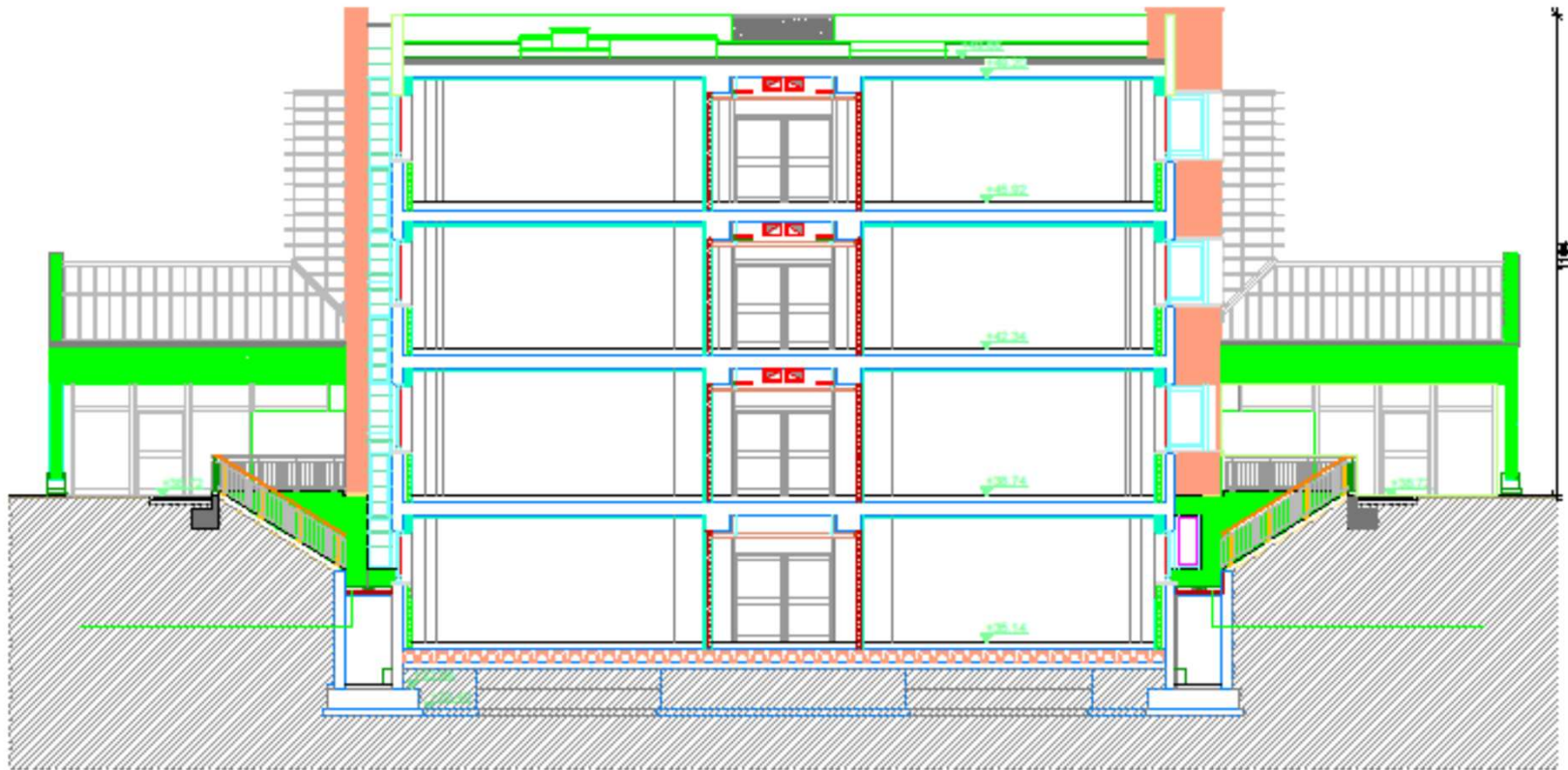
PIANTA PRIMO PIANO (traccia)



PIANTA SECONDO PIANO (traccia)

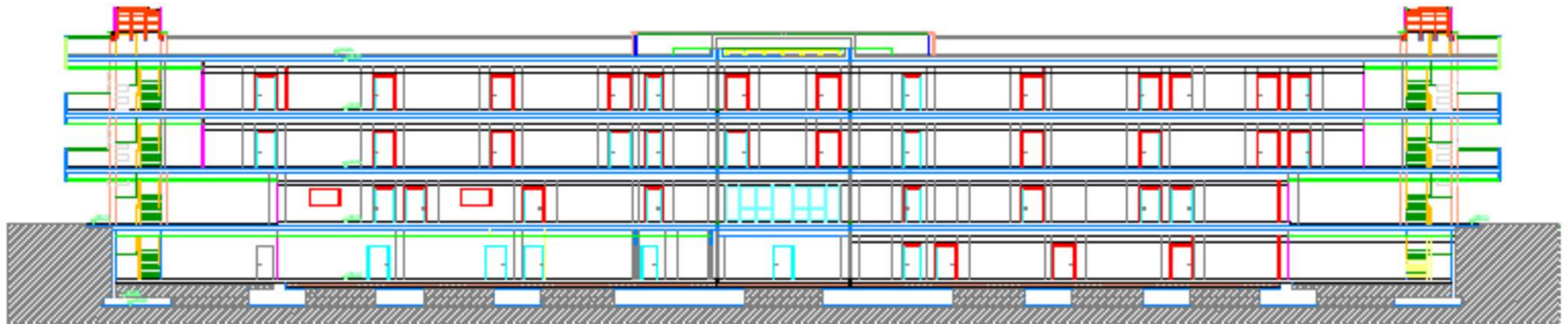


SEZIONE TRASVERSALE (traccia)



SEZIONE A-A

SEZIONE LONGITUDINALE (traccia)



SEZIONE B-B

ARCHITETTURA

CALENDARIO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA

A.A. 2022/2023

INIZIO LEZIONI 2° SEMESTRE	lunedì 20 febbraio 2023
INTERRUZIONE PER SANTI PATRONI DI GORIZIA	giovedì 16 marzo 2023
INTERRUZIONE PASQUALE	giovedì 6 aprile 2023 – mercoledì 12 aprile 2023
RIPRESA DELLE LEZIONI	giovedì 13 aprile 2023
CONCLUSIONE LEZIONI 2° SEMESTRE	venerdì 19 maggio 2023
SEMINARI INTENSIVI DEI LABORATORI PROGETTUALI	lunedì 22 maggio 2023 – Giovedì 1 giugno 2023
INTERRUZIONE ATTIVITA' DIDATTICA	lunedì 5 giugno 2023 – venerdì 9 giugno 2023
SESSIONE ESTIVA D'ESAMI	lunedì 12 giugno 2023 – venerdì 7 luglio 2023
WORKSHOP INTEGRATI DI PROGETTAZIONE	lunedì 10 luglio 2023 – venerdì 14 luglio 2023
SESSIONE AUTUNNALE D'ESAMI	lunedì 28 agosto 2023 – venerdì 22 settembre 2023

ORARIO LEZIONI

Ora	Lunedì	Martedì	Mercoledì
09:00	09:00 - 13:00	09:00 - 13:00	09:00 - 13:00
10:00	LABORATORIO DI COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA - TECNICA DELLE COSTRUZIONI	LABORATORIO DI COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA - CONTROLLO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI	LABORATORIO DI COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA - TECNOLOGIE E SOLUZIONI EDILIZIE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE
11:00	ARCHITETTURA (3) Aula 401 (Edificio (GO)) N. GATTESCO	ARCHITETTURA (3) Aula 401 (Edificio (GO)) M. PILLER	ARCHITETTURA (3) Aula 401 (Edificio (GO)) I. GAROFOLO, C. STIVAL
12:00			
13:00			
14:00		14:00 - 18:00	
15:00		TEORIE E PROGETTO DELLO SPAZIO PUBBLICO ARCHITETTURA (3) Aula 401 (Edificio (GO)) A. MARIN	
16:00			
17:00			
18:00			

TECNICA DELLE COSTRUZIONI

ID	data	orario	aula	titolo	contenuti	docenti
1	20-feb	9.00-10.00	401	Introduzione al Laboratorio	Obiettivi, Modalità d'esame, Elaborato progettuale	NG, CS
2	20-feb	10.00-13.00		Introduzione al modulo di Tecnica delle Costruzioni e Introduzione all'edificio in c.a.	Introduzione al modulo di Tecnica delle Costruzioni, Concezione strutturale edificio in c.a., combinazione delle azioni e delle sollecitazioni nell'analisi strutturale.	NG
3	27-febr	9.00-13.00		Metodo degli stati limite e caratteristiche meccaniche dei materiali	Metodo degli stati limite (ultimi e di esercizio), caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, caratteristiche meccaniche dell'acciaio, elementi soggetti a compressione (pilastri)	NG
4	06-mar	9.00-13.00		Capacità portante pilastri e tipologie di solai	Capacità portante dei pilastri, analisi dei carichi di una struttura, tipi di solaio, elementi tesi	CONT
5	08-mar	10.30-13.00		Prima verifica elaborato	Verifica della corretta impostazione del progetto in sede congiunta	NG, CS, MP
6	13-mar	9.00-11.00		Trave inflessa: verifiche SLE e SLU	Analisi della trave inflessa: verifiche di esercizio e verifiche allo stato limite ultimo di sezione con singola e doppia armatura.	CONT
		11.00-13.00		Esercitazione guidata	Dimensionamento pilastri e verifiche di resistenza	CONT
7	20-mar	9.00-11.00		Fessurazione nelle travi	Controllo della fessurazione nelle travi	CONT
		11.00-13.00		Esercitazione guidata	Verifica definizione dello schema strutturale ed analisi dei carichi sui pilastri	CONT
8	27-mar	9.00-11.00		Deformazione nelle travi e nei solai	Controllo della deformazione di travi e solai.	CONT
		11.00-13.00		Esercitazione guidata	Dimensionamento e verifica di solaio in cemento armato. Revisione sul dimensionamento dei pilastri.	CONT
9	03-apr	9.00-11.00		Verifiche a taglio	Comportamento a taglio di travi in c.a., caso senza armature d'anima e caso con armature trasversali	CONT
		11.00-13.00		Esercitazione guidata	Esempio di verifica a taglio di solai in c.a.	CONT
10	17-apr	9.00-12.00		Comportamento locale di estremità di travi e punzonamento nelle piastre	Comportamento locale di estremità di travi con armature a taglio, appoggi indiretti, mensole tozze, punzonamento nelle piastre (meccanismo resistente)	CONT
		12.00-13.00		Esercitazione guidata	Esempio di dimensionamento e verifica di travi in spessore e fuori spessore soggette a flessione	CONT
11	18-apr	10,30-13,00		Seconda verifica elaborato	Presentazione avanzamento progetto in sede congiunta	NG, CS, MP
12	24-apr	9.00-11.00		Verifiche di resistenza sezionale per il caso di flessione composta	Flessione composta: calcolo delle tensioni in esercizio. Flessione composta: verifiche di resistenza allo stato limite ultimo.	CONT
		11.00-13.00	Esercitazione guidata	Verifica a taglio di travi in cemento armato con armatura d'anima. Verifica definizione ordito di travi e solai nell'elaborato progettuale.	CONT	
13	08-mag	9.00-11.00	Comportamento di elementi snelli in cemento armato	Comportamento di elementi snelli in c.a.: metodi di risoluzione. Estensione al caso dei telai snelli: metodo P-delta.	CONT	
		11.00-13.00	Esercitazione guidata	Revisione elaborato progettuale: verifica dimensionamento di solai e travi	CONT	
14	15-mag	9.00-10.30	Setti di controvento e scale e dimensionamento fondazioni	Cenni sul dimensionamento di setti di controvento, dimensionamento di scale a sbalzo, dimensionamento fondazioni a plinto, dimensionamento di travi rovesce e dimensionamento di travi alte di fondazione	CONT	
		10.30-13.00	Terza verifica elaborato	Presentazione avanzamento progetto in sede congiunta	NG, CS, MP	
15	19-mag	9.00-11.00	Esempio dimensionamento di strutture di fondazione	Dimensionamento di plinto isolato e dimensionamento di trave rovescia	CONT	
		11.00-13.00	Esercitazione guidata	Revisione elaborato progettuale: verifica dimensionamento travi a flessione e a taglio. Dimensionamento travi rovesce di fondazione.	CONT	
16	29-31-mag	9.00-13.00	Seminari	Seminari di revisione progetti.	NG, CS, MP	
17	01-giu	9.00-13.00	Revisione finale congiunta	Revisione finale congiunta elaborato progettuale.	NG, CS, MP	