



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**



Ingrid Boem
via A. Valerio 6/2
34127 Trieste
ingrid.boem@dia.units.it

Marzio Piller
via A. Valerio 7/4
34127 Trieste
piller@units.it

Carlo Antonio Stival
via A. Valerio 7/4
34127 Trieste
cstival@units.it

0

INTRODUZIONE AL LABORATORIO

A. A. 2023-2024
Laboratorio di **Costruzione dell'Architettura**

0.1

Obiettivi e contenuti del Laboratorio

Moduli didattici

LABORATORIO DI COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA

6 CFU

Tecnica delle Costruzioni
Prof. Ingrid Boem

6 CFU

Controllo Ambientale degli Edifici
Prof. Marzio Piller

6 CFU

Tecniche e Soluzioni edilizie per la Sostenibilità ambientale
Prof. Carlo A. Stival, Prof. Ilaria Garofolo

Tema del Laboratorio

PREMESSA METODOLOGICA

ESTETICA

Modalità di espressione architettonica dell'oggetto edilizio

EFFICIENZA

Funzionamento tecnologico dell'oggetto edilizio

SICUREZZA

Resistenza, resilienza e robustezza dell'oggetto edilizio

Tema del Laboratorio

PREMESSA METODOLOGICA

ESTETICA

EFFICIENZA

SICUREZZA

Gli elementi tecnici, i componenti, i prodotti che permettono di costituire l'oggetto edilizio non esulano dall'opera di architettura, ma ne sono **parte essenziale ed integrante** per garantire:

- da un lato il **funzionamento previsto**, la **sicurezza strutturale**, la gestione dell'emergenza, le **condizioni** previste **di benessere** degli utenti;
- dall'altro, l'aspetto estetico, visivo, percettivo desiderato (peraltro non svincolato dalla concezione tecnologica dell'oggetto edilizio).

Obiettivi del Laboratorio

TRASFERIMENTO DI CONOSCENZE

Composizione strutturale
Metodi e strumenti per dimensionare le costruzioni in calcestruzzo armato

Definizione di unità tecnologiche ed elementi tecnici
Integrazione con gli aspetti tecnologici e costruttivi di involucro e partizione

Comportamento fisico-tecnico dell'edificio
Metodologie per determinare le modalità di trasmissione del calore e di approvvigionamento energetico negli edifici

Obiettivi del Laboratorio

UNA PROGETTAZIONE QUANTO PIÙ POSSIBILE INTEGRATA

0

Edifici residenziali /
direzionali in c.a.
Elevate prestazioni
Libertà di progettare
edifici alti

Comfort e igiene
Contenimento uso di
risorse
Soluzioni edilizie e
impiantistiche

Progettazione edilizia
Uso di tipologie, soluzioni
tecniche, processi
costruttivi e produttivi
Relazione tra le unità

0.2

Progetto d'anno

Esercitazione d'anno del Laboratorio

PROGETTAZIONE DI UN EDIFICIO A DESTINAZIONE D'USO NON RESIDENZIALE

TE_CO

Progettazione di una costruzione in c.a.
Dimensionamento degli elementi strutturali
Verifiche di resistenza

TE_SE_SA

Determinazione del layout dell'attività
Definizione e descrizione di caratteristiche e prestazioni delle
soluzioni tecnologiche di involucri e partizioni dell'edificio

CO_AM_ED

Valutazione delle prestazioni di controllo dei flussi termici
Individuazione di soluzioni che assicurino il contenimento dei
consumi energetici e il benessere degli occupanti

Esercitazione d'anno del Laboratorio

SVOLGIMENTO

ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE DA CONCEPIRE E SVILUPPARE IN GRUPPO

**Progettazione e
verifica strutture in c.a.**

**Progettazione delle
soluzioni tecnologiche**

**Progettazione del
comportamento fisico-
tecnico dell'edificio**

**SVILUPPO DEL PROGETTO CONDIVISO E SEGUITO DA DOCENTI
E COLLABORATORI, INTEGRATO ATTRAVERSO SEMINARI TEMATICI**

Oggetto dell'esercitazione

TRACCIA

**Progetto di una palazzina di tre piani fuori terra ed uno interrato
con destinazione d'uso terziaria**

**Uffici di servizio
pubblico per le imprese**

**Uffici di servizio
per il cittadino**

**Spazi di riunione /
relazione per la
comunità**

Spazi amministrativi

Archivi

Vani e spazi tecnologici

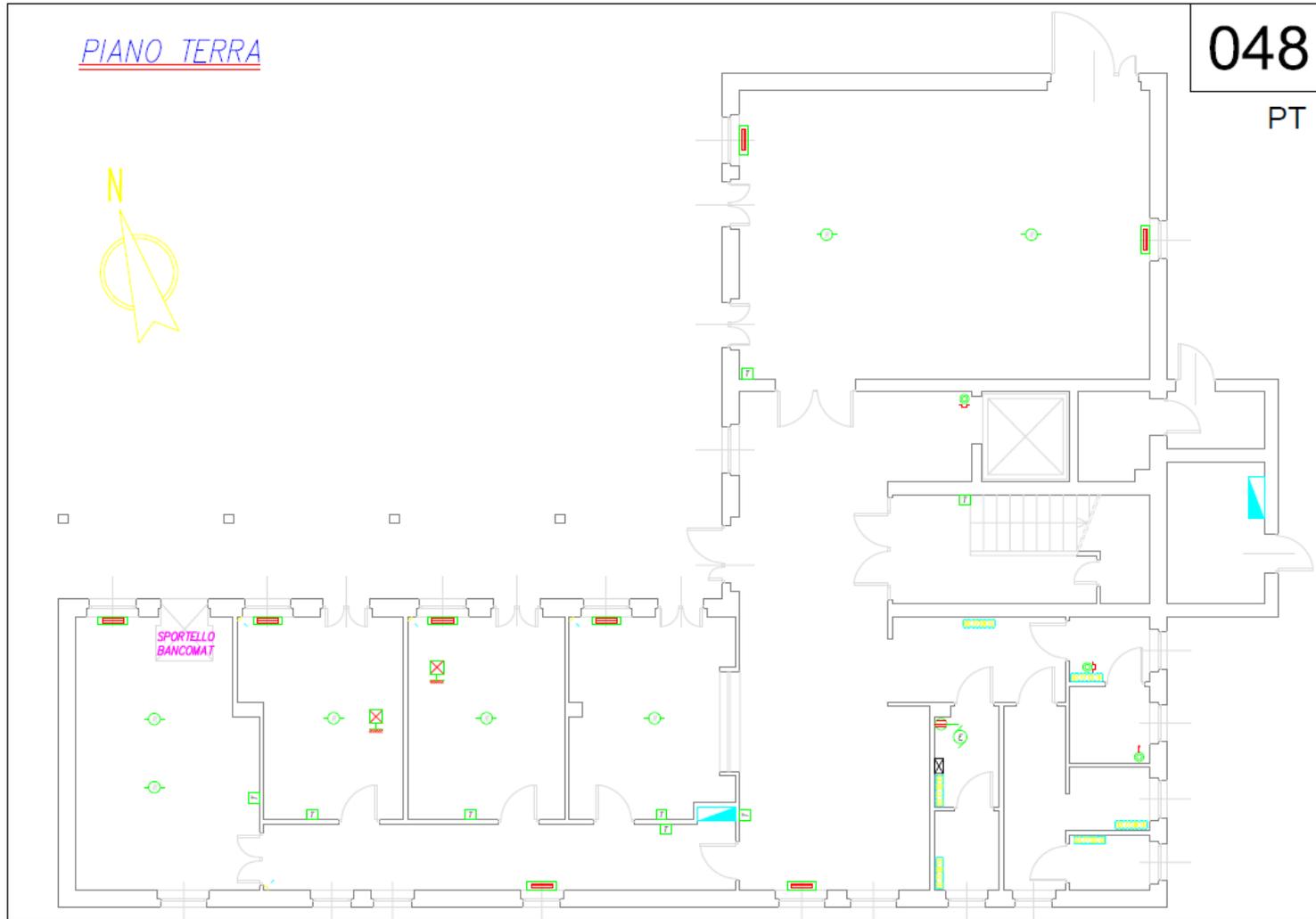
- **L'edificio si situa in località Opicina a Trieste**
- **Si svilupperà per tre piani fuori terra e uno interrato**
- **Presenterà una forma a «L», dimensioni massime 19,50 x 25,00 m²**

Oggetto dell'esercitazione



<https://www.google.it/maps/place/Via+Doberd%C3%B2,+20%2F3,+34151+Opicina+TS/@45.6886973,13.7848925,58m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x477b14b06e1ee5b1:0xd1d2c63dd20d9e09!8m2!3d45.6886607!4d13.7849916!16s%2Fq%2F11jxrqss6s?entry=ttu>

Oggetto dell'esercitazione



Oggetto dell'esercitazione



Oggetto dell'esercitazione

TRACCIA

- **Struttura portante con maglia regolare di pilastri e travi principali**
 - **Previsione di pareti perimetrali in c.a. al piano interrato**
 - **Fondazioni organizzate in graticcio di travi rovesce**
 - **Solai in laterocemento a nervature parallele**
 - **Previsione e posizionamento di elementi di controvento verticali a contrasto di torsioni sismiche dovute a eccitazione sismica**
-
- **Controllo dei flussi energetici e individuazione di soluzioni efficienti per il contenimento dell'uso di risorse energetiche e idriche**
 - **Attenzione al comfort acustico in edificio con differenti destinazioni d'uso**
 - **Integrazione degli impianti tecnologici per corrispondere alle destinazioni d'uso, consentire la manutenzione e minimizzare il loss factor**
 - **Attuazione di pertinenti strategie di prevenzione incendi**

Modalità di svolgimento dell'esame

ESAME FINALE

CONDIZIONI PER LO SVOLGIMENTO DELL'ESAME

Frequenza di
lezioni e seminari

Superamento
prove intermedie

Completamento
esercitazione

VALUTAZIONE FINALE DERIVANTE DAGLI ESITI INTERMEDI
E DALL'ESITO DEL PROGETTO FINALE, VALUTATO COLLEGIALMENTE

IN SEDE D'ESAME SI PRESENTA ORALMENTE IL PROGETTO CON ESPOSIZIONE
DEGLI ELABORATI GRAFICI E DELLE RELAZIONI

Presentazione dell'Esercitazione d'anno

RELAZIONI TECNICHE E DI CALCOLO

TE_CO

TE_SE_SA

CO_AM_ED

Relazioni di progetto:

- **Architettonica.** Riporta la descrizione motivata delle scelte progettuali di layout, le soluzioni edilizie d'involucro e partizione, i relativi materiali e componenti, le strategie per un edificio sostenibile e per la sicurezza antincendio.
- **Strutturale.** Illustra le scelte della concezione strutturale, l'analisi dei carichi, la scelta dei materiali impiegati per assicurare resistenza meccanica, la descrizione dei calcoli necessari al dimensionamento e alla verifica di fondazioni, pilastri, travi e solai.
- **Energetica / Impiantistica.** Riporta la scelta motivata delle soluzioni individuate per i servizi energetici dell'edificio, per la riduzione del consumo di risorse non rinnovabili, e per assicurare il comfort indoor degli utenti.

Presentazione dell'Esercitazione d'anno

ELABORATI GRAFICI

TE_CO

0

Rappresentazione quotata delle unità e degli elementi strutturali:

- **Pianta delle fondazioni** (1:50), con particolari costruttivi (1:20-1:10).
- **Pianta dei solai**, riportante l'orditura delle strutture (1:50).
- **Particolari costruttivi dei solai e delle travi**, in spessore di solaio e fuori spessore (1:50-1:10).
- **Particolari costruttivi dei pilastri**, scelti in base alla posizione, di spina, di riva e d'angolo (1:50-1:10).

ELABORATI GRAFICI

TE_SE_SA

Rappresentazione quotata delle unità tecnologico-costruttive:

- **Inquadramento planimetrico** di relazione con il contesto, tipicamente 1:500.
- **Piante di layout architettonico**, compresa la copertura, riportanti gli arredi, la destinazione, la profilazione e il dimensionamento degli spazi (1:100-1:50).
- **Sezioni tra loro ortogonali**.
- **Sezione di dettaglio**, che riporti caratterizzazione omogenea (materiali, spessori, relazioni e connessioni) delle soluzioni tecnologiche di involucro e partizione.

ELABORATI GRAFICI

CO_AM_ED

Rappresentazione delle soluzioni adottate per i servizi energetici dell'edificio:

- **Pianta dei diversi livelli** (1:100-1:50), riportante le tipologie di vano, le condizioni al contorno.
- **Particolari costruttivi** relativi all'individuazione e alla risoluzione dei ponti termici (1:20-1:10).
- **Particolari costruttivi di incremento del comfort acustico** (1:20-1:10).
- **Schemi funzionali degli impianti tecnologici e piante dei diversi livelli** riportanti reti di distribuzione e terminali (1:100-1:50).

0.3

Calendarizzazione delle attività

Calendario dell'attività didattica

INIZIO LEZIONI 2° SEMESTRE	Lunedì 19 Febbraio 2024
FESTIVITA' SANTI PATRONI DI GORIZIA	Sabato 16 Marzo 2024
VACANZE PASQUALI	Giovedì 28 marzo 2024 Mercoledì 3 Aprile 2024
RIPRESA DELLE LEZIONI	Giovedì 4 Aprile 2024
CONCLUSIONE LEZIONI 2° SEMESTRE	Venerdì 17 Maggio 2024
SEMINARI INTENSIVI DEI LABORATORI PROGETTUALI	Lunedì 20 Maggio 2024 Venerdì 31 Maggio 2024
INTERRUZIONE ATTIVITA' DIDATTICA	Lunedì 3 Giugno 2024 Venerdì 7 Giugno 2024
ESAMI: SESSIONE ESTIVA	Lunedì 10 Giugno 2024 Venerdì 5 Luglio 2024
WORKSHOP INTEGRATI DI PROGETTAZIONE	Lunedì 8 Luglio 2024 Venerdì 12 Luglio 2024
ESAMI: SESSIONE AUTUNNALE	Lunedì 26 Agosto 2024 Venerdì 20 Settembre 2024

Primo blocco
attività frontali

Secondo blocco
attività frontali

Fine corsi: incontri collegiali
di revisione progetto

2 Appelli in sessione

2 Appelli in sessione



Calendario dell'attività didattica

ORARIO SETTIMANALE DELLE LEZIONI

<https://orari.units.it/agendaweb/index.php?view=easycourse&include=corso&txtcurr=3+->

+Comune&anno=2023&corso=AR03&anno2%5B%5D=PDS0-2018%7C3&_lang=it&highlighted_date=0&all_events=0&date=26-02-2024&

	lunedì 26/02	martedì 27/02	mercoledì 28/02	giovedì 29/02
08:00				
08:30				
09:00	<p>TECNICA DELLE COSTRUZIONI BOEM INGRID Aula 401 [Edificio (GO)] 09:00 - 13:00 Lezione</p>		<p>TECNOLOGIE E SOLUZIONI EDILIZIE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE GAROFOLO ILARIA, STIVAL CARLO ANTONIO Aula 401 [Edificio (GO)] 09:00 - 13:00 Lezione</p>	<p>CONTROLLO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI PILLER MARZIO Aula 401 [Edificio (GO)] 09:00 - 13:00 Lezione</p>
09:30				
10:00				
10:30				
11:00				
11:30				
12:00				
12:30				
13:00				

Calendario del Laboratorio

Date	Aula	Orario	Tipologia
19-21-22 febbraio 2024			
26-28-29 febbraio 2024			Lezione frontale (LF)
4-6-7 marzo 2024	401	09.00-13.00	
11-13-14 marzo 2024			LF + Revisione collegiale
18-20-21 marzo 2024			Lezione frontale (LF)
25-26 marzo 2024			
PAUSA PER FESTIVITÀ PASQUALI			
4 aprile 2024			Lezione frontale (LF)
8-10-11 aprile 2024			
15-17-18 aprile 2024			LF + Revisione collegiale
22-24 aprile 2024	401	09.00-13.00	
29 aprile-2 maggio 2024			Lezione frontale (LF)
6-8-9 maggio 2024			
13-15-16 maggio 2024			LF + Revisione collegiale
TERMINE ATTIVITÀ DIDATTICHE			
27-28-29 maggio 2024			Seminari intensivi
10 → 14 giugno 2024	Da definire	08.30 -	1° appello sessione estiva
24 → 28 giugno 2024			2° appello sessione estiva
PERIODO WORKSHOP INTEGRATI DI PROGETTAZIONE			
26 → 30 agosto 2024	Da definire	08.30 -	1° appello sessione autunnale
9 → 13 settembre 2024			2° appello sessione autunnale

Calendario Tecnica delle Costruzioni

Date	Titolo	Contenuti	Docenti
19 febbraio 2024	Introduzione all'edificio in c.a.	Concezione strutturale edificio in c.a., e contenuti elaborato progettuale	IB
26 febbraio 2024	Metodo agli stati limite. Materiali	Metodo agli stati limite (ultimi e di esercizio), caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio.	IB
4 marzo 2024	Azione assiale Esercitazione su azioni e pilastri	Capacità portante dei pilastri, elementi tesi	IB, assist
11 marzo 2024	Trave inflessa I	Verifiche di esercizio e allo stato limite ultimo di sezione in c.a. con singola e doppia armatura	IB
18 marzo 2024	Trave inflessa II Esercitazione su solai a SLU	Fessurazione e deformazione nelle travi e nei solai	IB, assist
25 marzo 2024	Comportamento a taglio I Esercitazione su solai a SLE	Travi in c.a. senza armature d'anima e con armature trasversali	IB, assist
8 aprile 2024	<i>Prima provetta (?)</i> Comportamento a taglio II	Travi in c.a. senza armature d'anima e con armature trasversali	IB
15 aprile 2024	REVISIONE COLLEGALE	Valutazione dello stato di avanzamento del progetto d'anno	CAS+IB+MP
22 aprile 2024	Problemi particolari travi c.a. Esercitazione su taglio solai	Comportamento locale d'estremità di travi, punzonamento nelle piastre	IB, assist
29 aprile 2024	Flessione composta Esercitazione su travi	Verifiche di esercizio e allo stato limite ultimo	IB, assist
6 maggio 2024	Fondazioni e controventi Esercitazione su fondazioni	Dimensionamento plinti, travi rovesce e parete. Cenni a setti di controvento e scale.	IB, assist
13 maggio 2024	<i>Seconda provetta (?)</i> Elementi snelli	Instabilità di elementi snelli in c.a.: metodi di risoluzione. Telai snelli: metodo P-delta.	IB

1° RC⇒

3° RC⇒

Calendario Tecniche e Soluzioni edilizie

Date	Titolo	Contenuti	Docenti
21 febbraio 2024	Argomenti 1-3	Introduzione al corso. Criteri di progettazione. Normativa tecnica. Norme di progettazione edilizia.	CAS
28 febbraio 2024	Argomenti 4-5	Criteri progettuali di Prevenzione incendi. Efficienza energetica. Requisiti minimi e tipi di intervento.	CAS
6 marzo 2024	Argomenti 6-7	Aspetti di sostenibilità in edilizia. Requisiti di sostenibilità. Caratteristiche di edifici e prodotti da costruzione.	CAS
13 marzo 2024	REVISIONE COLLEGALE	Valutazione dello stato di avanzamento del progetto d'anno	CAS+IB+MP
20 marzo 2024	Argomenti 10-12	Materiali da costruzione e DOP. Durabilità. Caratteristiche significative per la prevenzione incendi	CAS
27 marzo 2024	Argomenti 13-14	Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per i servizi energetici. Isolamento termico e inerzia termica.	IG

2° RC → 10 aprile 2024	Argomenti 15-16	Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per i servizi energetici. Illuminazione naturale. Smart facade e adaptive facade.	IG
17 aprile 2024	Argomento 26	Comfort acustico. Acustica in edilizia.	CAS
24 aprile 2024	Argomenti 22, 29	Comfort termico e qualità dell'aria.	CAS

8 maggio 2024	Argomenti 17-18, 37	Utilizzo razionale della risorsa idrica. Sistemi di recupero acque meteorologiche. Coperture verdi.	CAS
3° RC → 15 maggio 2024	Argomento 30	Inquinanti dell'aria indoor. Gas radon e chiusura inferiore. Tecniche di controllo e mitigazione.	CAS

Calendario Controllo Ambientale

Date	Titolo	Contenuti	Docenti
22 febbraio 2024	Termodinamica applicata	Fondamenti di Termodinamica Classica	MP
29 febbraio 2024	Trasmissione del calore	Fondamenti di Trasmissione del Calore	MP
7 marzo 2024	Involucro edilizio: invernale	Calcolo carico termico, isolamento, Glaser	MP
14 marzo 2024	Involucro edilizio: estivo	Muro di Fourier, trasmittanza periodica, calcolo carico termico (metodo della differenza di temperatura equivalente)	MP
21 marzo 2024	Impianti di riscaldamento	Tipologie, reti di distribuzione, pre-dimensionamento	MP

4 aprile 2024	Aria umida e semplici impianti di condizionamento ad aria	Nozioni aria umida, applicazioni agli impianti condizionamento sola aria primaria per singolo locale (estate/inverno)	MP
11 aprile 2024	Impianti di condizionamento «evoluti» a sola aria primaria e misti aria/acqua	Classificazione impianti ed esercizi di dimensionamento	MP
18 aprile 2024	Idraulica di base. Reti e terminali di distribuzione acqua tecnica	Perdite di carico, pompe, interazione pompa/circuito. Componenti e metodologie di calcolo reti distribuzione acqua tecnica	MP

2 maggio 2024	Reti distribuzione acqua sanitaria	Componenti e metodologie di calcolo reti distribuzione acqua sanitaria fredda/calda	MP
9 maggio 2024	Complementi	Energie rinnovabili. Utilizzo software per calcolo fabbisogno energia primaria	SEMINARIO
16 maggio 2024	REVISIONE COLLEGALE	Valutazione dello stato di avanzamento del progetto d'anno	CAS+IB+MP