



ALLEGATO 1

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDI

MAGISTRALE INGEGNERIA EDILE

CLASSE LM-24

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2024-2025

PIANO DEGLI STUDI A.A. 2024-2025

Insegnamenti	Settore scientifico-disciplinare	CFU	Tipologia Attività Formativa (*)	Propedeuticità
I Anno – 1° semestre				
Geotecnica	ICAR/07	9	D	Nessuna
Nuove strategie di governo del territorio	ICAR/20	9	B	Nessuna
Fondamenti di ingegneria sismica	ICAR/09	9	B	Nessuna
Insegnamento a scelta libera Da Tabella A a D [1° o 2° Semestre]		9	B/D	
I Anno – 2° semestre				
Progettazione architettonica	ICAR/14	9	B	Nessuna
BIM e processi di modellazione per l'edilizia	ICAR/17	9	B	Nessuna
Insegnamento a scelta libera Da Tabella A a D [1° o 2° Semestre]		9	B/D	Nessuna
Tot. 63 CFU				
II Anno – 1° semestre				
Gestione del progetto e della manutenzione edilizia: 1 modulo: Progetti di servizi tecnologici	ICAR/10	6	B	Nessuna
Gestione del progetto e della manutenzione edilizia: 2 modulo: Manutenzione programmata	ICAR/11	6	B	Nessuna
Insegnamento a scelta libera Da Tabella A a D [1° o 2° Semestre]		9	B/D	Nessuna
Insegnamento a scelta libera Da Tabella E [1° o 2° Semestre]		9	C	Nessuna
II Anno – 2° semestre				
Efficienza energetica dell'edificio ed impianti di climatizzazione	ING-IND/11	9	B	Nessuna
Tirocini/Ulteriori conoscenze		6	F	Nessuna
Prova Finale		12	E	
Tot. 57CFU				
Tot. 120 CFU				

N.B. Per l'automatica approvazione del Piano di Studi lo studente può attingere ai percorsi a scelta libera consigliati, sia per il primo che per il secondo anno (da 0 a 9 CFU), dalle Tabelle A, B, C, D ed E di seguito riportate.

Per gli insegnamenti attinti da altri CdS vale il semestre di erogazione del CDS che offre l'insegnamento.

Tipologia Attività Formativa	A	B	C	D	E	F	G
Tipologia Attività Formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)	Art. 10 comma 5, e)

PERCORSI A SCELTA LIBERA CONSIGLIATI TABELLE A – B – C – D / [9 CFU]			
A Governo del territorio e Management edilizio	B Progettazione strutturale e tecnologica	C Recupero Edilizio	D Progettazione della qualità ambientale negli edifici
Tecnica Urbanistica (ICAR/20) [Att. Form. B] Primo Semestre	Edifici in Cemento Armato (ICAR/09) [Att. Form. D] Secondo Semestre	Progetto di Recupero edilizio (ICAR/10) [Att. Form. B] Secondo Semestre	Acustica architettonica ed edilizia (ING-IND/11) [Att. Form. B] Secondo Semestre
Progetto urbano (ICAR/14) [Att. Form. B] Secondo Semestre	Progetto di Strutture in Acciaio (ICAR/09) [Att. Form. B] Secondo Semestre	Diagnosi e Terapia dei dissesti strutturali (ICAR/09) [Att. Form. B] Primo Semestre	Illuminotecnica (ING-IND/11) [Att. Form. B] Primo Semestre
Project management per le opere civili (ING-IND/35) [Att. Form. D] Secondo Semestre	Progettazione Tecnologica per l'edilizia (ICAR/10) – [Att. Form. B] Primo Semestre	Progetto e consolidamento di strutture in muratura (ICAR/09) – [Att. Form. D] Primo Semestre	Tecnologie edilizie innovative (ICAR/10) [Att. Form. B] Primo Semestre
Sicurezza dei cantieri mobili (ICAR/11) [Att. Form. B] Primo Semestre	Costruzioni in Legno (ICAR/09) [Att. Form. B] Primo Semestre	Indagini e monitoraggio geotecnico (ICAR/07) [Att. Form. B] Secondo Semestre	Strutture per edifici alti e grandi Coperture (ICAR/09) [Att. Form. D] Secondo Semestre

Il percorso formativo per il conseguimento di un titolo di **Doppio Diploma**, strutturato su un accordo di collaborazione stipulato tra l'Università degli Studi di Napoli Federico II e l'Universidad Politécnica de Madrid con sede in Madrid, Spagna, è indicato nell'ALLEGATO 2, in cui sono indicate le equipollenze tra gli insegnamenti svolti presso i due Atenei. Il percorso formativo è consentito agli studenti iscritti al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile e agli studenti iscritti al Máster en Innovación Tecnológica en Edificación (MITE) attivo presso l'Ateneo spagnolo.

INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA TABELLA E	SSD	Tipologia attività formative	Propedeuticità	Corso mutuato da
Tecnica Urbanistica Primo Semestre	ICAR/20	C	Nessuna	
Progetto urbano Secondo Semestre	ICAR/14	C	Nessuna	
Project management per le opere civili Secondo Semestre	ING-IND/35	C	Nessuna	LM-ICIT
Sicurezza dei cantieri mobili Primo Semestre	ICAR/11	C	Nessuna	
Costruzioni idrauliche S Secondo Semestre	ICAR/02	C	Nessuna	L-ICIV
Materiali e Tecniche per la tutela dei Beni Culturali Secondo Semestre	ING-IND/22	C	Nessuna	LM-IMAT
Strade e Bim per infrastrutture Primo Semestre	ICAR/04	C	Nessuna	L-ICIV
Edifici in Cemento Armato Secondo Semestre	ICAR/09	C	Nessuna	
Progetto di strutture in acciaio Secondo Semestre	ICAR/09	C	Nessuna	
Progettazione tecnologica per l'edilizia Primo Semestre	ICAR/10	C	Nessuna	
Costruzioni in legno Primo Semestre	ICAR/09	C	Nessuna	LM-ISTG
Teoria e progetto di ponti Primo Semestre	ICAR/09	C	Nessuna	LM-ISTG
Tecnologie dei materiali ceramici Primo Semestre	ING-IND/22	C	Nessuna	LM-IMAT
Progetto di Recupero Edilizio Secondo Semestre	ICAR/10	C	Nessuna	
Diagnosi e Terapia dei dissesti strutturali Primo Semestre	ICAR/09	C	Nessuna	LM-ISTG
Progetto e consolidamento di strutture in muratura Primo Semestre	ICAR/09	C	Nessuna	
Indagini e monitoraggio geotecnico Secondo Semestre	ICAR/07	C	Nessuna	LM-ISTG
Retrofit of historical monuments and principles of base isolation Secondo Semestre	ICAR/09	C	Nessuna	
Sostenibilità ambientale dei materiali Secondo Semestre	ING-IND/22	C	Nessuna	
Limit Analysis of structures Secondo Semestre	ICAR/08	C	Nessuna	LM-ISTG
Acustica architettonica ed edilizia Secondo Semestre	ING-IND/11	C	Nessuna	
Illuminotecnica Primo Semestre	ING-IND/11	C	Nessuna	
Tecnologie edilizie innovative Primo Semestre	ICAR/10	C	Nessuna	
Strutture per edifici alti e grandi coperture Secondo Semestre	ICAR/09	C	Nessuna	
Strutture Speciali e Progetto di Strutture Resistenti al Fuoco Primo Semestre	ICAR/09	C	Nessuna	LM-ISTG
Analisi Strutturale con gli Elementi Finiti Secondo Semestre	ICAR/08	C	Nessuna	LM-ISTG

ESAMI OPZIONALI EROGATI IN LINGUA INGLESE 6CFU	SSD	Tipologia attività formative	Propedeuticità	Corso mutuato da
Built Environment Secondo Semestre	ICAR/20	C	Nessuna	
Safety and Resilience of Urban Systems Secondo Semestre	ICAR/20	C	Nessuna	

Tipologia Attività Formativa	A	B	C	D	E	F	G
Tipologia Attività Formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)	Art. 10 comma 5, e)



ALLEGATO 2

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDI

MAGISTRALE INGEGNERIA EDILE

CLASSE LM-24

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2024-2025

DOPPIO DIPLOMA A.A. 2024-2025

PERCORSO STUDENTI ITALIANI		
Insegnamenti Obbligatori Italia	SSD	CFU
Geotecnica	ICAR07	9
Nuove strategie per il Governo del Territorio	ICAR20	9
Fondamenti di ingegneria sismica	ICAR09	9
Progettazione architettonica	ICAR14	9
BIM e processi di modellazione per l'edilizia	ICAR17	9
GPME: 1° modulo: Progetti di servizi tecnologici	ICAR10	6
Progetti di servizi tecnologici		
GPME: 2° modulo: Manutenzione programmata	ICAR11	6
Efficienza energetica dell'edificio ed impianti di climatizzazione	ING-IND11	9
Tot. 66 CFU		
Insegnamenti Obbligatori Spagna		
Innovación en estructuras de edificación		6
Conocimientos avanzados e innovación en envolvente particiones y acabados del edificio		9
El proceso de la innovación		4
Sistemas activos y pasivos en climatización de edificios		4
Investigación e innovación en Edificación		2
Acondicionamiento acústico		2
Comercialización y puesta en valor de la Innovación		3
Tot. 31 CFU		
FACOLTATIVI ITALIA		
Insegnamento a scelta libera – da Tabella E		5
Tot. 5 CFU		
Tot. 102 CFU		
TIROCINIO + PROVA FINALE		18
Tot. 120 CFU		

PERCORSO STUDENTI SPAGNOLI			
Insegnamenti Obbligatori Italia/Spagna			CFU
Analisis de estructuras y geotecnica			6
Integrazione con Laboratorio con UniNA			3
Nuove strategie per il Governo del Territorio	ICAR20		9
Ingegneria antisismica			6
Integrazione con Laboratorio con UniNA			3
Interiorismo			6
Dibujo Arcquitectonico			3
Introduccion al BIM a traves de Herramientas de modelado			3
Dibujo Arcquitectonico con Tecnicas Digitales			3
Dibujo Arcquitectonico II			3
Instalaciones II			6
Mantenimiento			3
Prevention y seguridad			3
Monitorización de edificios para su certificación energética, seguridad y rehabilitación			3
Prevention y seguridad			3
Integrazione con Laboratorio con UniNA			6
Tot. 66 CFU			
Insegnamenti Obbligatori Spagna/Italia			
Innovación en estructuras de edificación			6
Progettazione Tecnologica per l'edilizia	ICAR10		9
Tecnologie Edilizie Innovative	ICAR10		9
Investigación e innovación en Edificación			2
Acondicionamiento acústico			2
Comercialización y puesta en valor de la Innovación			3
Tot. 31 CFU			
FACOLTATIVI SPAGNA			
Insegnamento dal Master			5
Tot. 5 CFU			
Tot. 102 CFU			
TIROCINIO + PROVA FINALE			18
Tot. 120 CFU			

Il percorso formativo per il conseguimento di un titolo di **Doppio Diploma** è strutturato su un accordo di collaborazione stipulato tra l'Università degli Studi di Napoli Federico II e l'Universidad Politécnica de Madrid con sede in Madrid, (Spagna).

La tabella di sintesi dei due percorsi formativi , visualizza:

- nella parte a sinistra, il percorso formativo per gli studenti italiani (iscritti al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile), individuando gli insegnamenti obbligatori in Italia e quelli obbligatori in Spagna. Sono evidenziati (in verde) gli insegnamenti in comune con i percorsi a scelta consigliata previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile;
- nella parte a destra, il percorso formativo per gli studenti spagnoli (iscritti al Máster en Innovación Tecnológica en Edificación - MITE).

Inoltre, la tabella, letta in orizzontale evidenzia le equipollenze tra gli insegnamenti svolti presso i due Atenei in CFU (ECTS).

I laureati conseguiranno un primo titolo di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile rilasciata dall'Università degli Studi di Napoli Federico II e un secondo titolo in Máster en Innovación Tecnológica en Edificación, rilasciato dall' Universidad Politécnica de Madrid.

Un Accordo di Cooperazione (Double Degree Program) tra Università di Napoli Federico II e Universidad Politécnica de Madrid disciplina il conseguimento del doppio diploma:

- nazionale italiano di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile Magistrale (IEM) classe LM-24, attivo presso UNINA.
- nazionale spagnolo di Master in Innovación Tecnológica en Edificación (MITE), attivo presso UPM.

Si riportano, di seguito, gli articoli più significativi del Double Degree Program in italiano¹, spagnolo² e inglese³, che raccolgono in dettaglio tutte le informazioni utili per i partecipanti.

¹ Double Degree Program

Articolo 2 - Numero massimo di partecipanti

2.1. Ogni istituzione ospiterà un massimo di 6 studenti per anno accademico dell'università partner. Questo numero può essere modificato di comune accordo tra i firmatari del presente accordo aggiungendo un addendum.

2.2. Ogni istituzione registrerà gli studenti in partenza e in arrivo in un dato anno e si sforzerà di mantenere un equilibrio tra il numero di studenti scambiati nei 5 anni dell'accordo.

Articolo 3 - Criteri di selezione degli studenti

3.1. La selezione annuale dei candidati avviene prima del primo anno del corso di doppia laurea.

3.2. La commissione di valutazione di ogni istituzione selezionerà gli studenti che parteciperanno al programma di double degree, dopo un colloquio per verificare che le conoscenze di base dei potenziali studenti soddisfino i requisiti del MITE e dello IEM, e per verificare la motivazione dei potenziali studenti a partecipare al programma. Il colloquio con le relative commissioni avrà luogo in giugno, prima dell'inizio del primo anno accademico del corso.

In base ai requisiti accademici dell'università di provenienza, gli studenti saranno selezionati tra:

- candidati dell'Universidad Politécnica de Madrid che soddisfano i requisiti di ammissione al Master in Innovación Tecnológica en Edificación (MITE) compresi i requisiti linguistici, stabiliti per gli studenti UPM;
- candidati dell'Università degli Studi di Napoli Federico II in possesso dei requisiti di ammissione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Edile (IEM), compresi i requisiti linguistici, stabiliti per gli studenti UNINA;
- candidati con una laurea triennale (180 ECTS) o superiore al momento dell'iscrizione al primo anno;
- candidati con adeguata conoscenza della lingua inglese.

La commissione di valutazione indicherà agli studenti selezionati il percorso formativo e gli esami da sostenere nelle due istituzioni per ottenere il Double Degree, in accordo con il Manifesto del Corso Double Degree riportato nel presente allegato.

3.3. Gli studenti, che desiderano completare solo il corso presso l'università di provenienza, dovranno rinunciare formalmente al programma di Double Degree, ritirarsi dal programma presso l'università partner, e comunicare la loro decisione all'università di provenienza.

Articolo 4 - Regole per l'iscrizione e tasse

4.1. Gli studenti del programma del Double Degree devono essere regolarmente iscritti ad entrambe le università per l'intera durata del programma.

4.2. Gli studenti pagheranno le tasse dell'università di provenienza. Gli studenti saranno esentati dal pagamento delle tasse dell'università partner, ad eccezione delle spese per certificati e diplomi, delle spese per il materiale didattico, delle spese di viaggio e di altre spese amministrative. Questi costi aggiuntivi devono essere comunicati agli studenti dall'università partner con adeguato anticipo.

4.3 L'università di provenienza invierà all'università partner un dossier completo per ogni studente partecipante al programma del Double Degree. Questo dossier deve essere inviato entro il termine indicato di seguito e comprenderà i seguenti documenti:

- certificati storici ufficiali della carriera universitaria dello studente, compresi i risultati degli esami e delle valutazioni accademiche ottenute durante il semestre di Double Degree;
- copia del documento d'identità dello studente, acquisito con il permesso dello studente.

Il dossier dello studente deve essere ricevuto dall'istituzione partner due mesi prima dell'inizio di ogni semestre che lo studente trascorrerà presso l'università partner.

L'università partner valuterà ogni candidato e suggerirà un percorso formativo adeguato alle conoscenze acquisite dallo studente e ai requisiti per la qualifica rilasciata dall'università partner.

Articolo 5 – Finanziamento

5.1. Il programma non comporta costi di formazione aggiuntivi per le due università, ma gli studenti del Double Degree UNINA-UPM potranno essere vincitori delle borse di studio del programma Erasmus delle loro università.

5.2. In ogni caso gli studenti e i docenti che partecipano al programma Double Degree devono essere coperti da assicurazione sanitaria, ricovero, infortunio, rimpatrio e responsabilità civile durante i loro viaggi e soggiorni nel paese ospitante. Nel caso in cui le coperture sociali di cui godono normalmente nell'ambito della loro attività o delle loro figure istituzionali non siano sufficienti in relazione alle suddette esigenze, sarà necessaria la stipula di un'adeguata assicurazione individuale.

5.3. Le due università partner si impegnano a facilitare la ricerca di un alloggio per gli studenti, ma questi ultimi rimangono gli unici responsabili delle loro condizioni generali di soggiorno. In particolare, nessuna delle due istituzioni è vincolata da accordi finanziari per l'alloggio degli studenti della facoltà partner.

Gli studenti devono provvedere a: viaggi tra le due università; libri, cancelleria, ecc; documenti di viaggio, ecc; spese di vitto e alloggio; iscrizione alle attività studentesche; assicurazione medica e di viaggio per la durata del programma.

5.4. Gli studenti saranno responsabili del completamento delle procedure di immigrazione necessarie per studiare nel paese dell'università partner.

L'università partner fornirà i documenti necessari per consentire agli studenti di ottenere il permesso di studio nel paese ospitante, se necessario.

Articolo 6 - Criteri di valutazione

6.1. Il programma del Double Degree Program ha la durata di un anno accademico. Gli studenti iscritti a questo programma internazionale devono trascorrere almeno un semestre nell'università partner.

6.2. Gli studenti UPM trascorreranno almeno un semestre del programma presso l'università di origine e un semestre presso UNINA. Gli studenti UNINA trascorreranno almeno un semestre del programma presso l'università di origine e almeno un semestre presso UPM.

6.3. Gli studenti UNINA e UPM che partecipano al Double Degree Program sono iscritti al Corso di laurea in Ingegneria Edile Magistrale (IEM) di UNINA. Pertanto, il corpo docente è quello che abitualmente imparte gli insegnamenti di questo Corso presso UNINA.

Gli studenti UNINA e UPM che partecipano al Double Degree Program sono iscritti al Master in Innovación Tecnológica en Edificación (MITE). Pertanto, il corpo docente è quello che solitamente imparte gli insegnamenti di questo Master presso UPM.

6.4. Le procedure per la valutazione e le condizioni per ottenere il titolo di Master in Innovación Tecnológica en Edificación (MITE) sono quelle in vigore per questo diploma presso UPM. Per ottenere il Master in Innovación Tecnológica en Edificación (MITE) in UPM, è necessario aver ottenuto 60 crediti ECTS.

6.5. Le procedure di valutazione e le condizioni per ottenere la laurea in Ingegneria Edile Magistrale sono quelle in vigore per questo diploma presso UNINA. Per ottenere la laurea in Ingegneria Edile Magistrale è necessario aver ottenuto 120 ECTS.

6.6. I corsi che gli studenti UPM frequentano in Italia e quelli che gli studenti UNINA frequentano in UPM sono convalidati nell'altro paese tramite crediti ECTS.

6.7 UNINA convaliderà agli studenti UPM gli esami sostenuti nel corso di studio Grado secondo quanto riportato nella tabella allegata. Per gli esami che non trovano una precisa corrispondenza sono previsti dei moduli integrativi al fine di compensare i crediti formativi necessari. Le università partner concorderanno una tabella di conversione dei voti. L'elenco dei corsi con i corrispondenti crediti ECTS sarà definito individualmente per ogni studente che partecipa al programma del Double Degree in accordo con i requisiti del programma di studio e con le procedure di valutazione di ciascuna delle due università. Il piano di studio dettagliato sarà specificato nel contratto di apprendimento individuale. Gli studenti potranno ottenere i due titoli di cui all'articolo 1.2 a condizione che abbiano superato tutti gli esami richiesti e soddisfatto ogni altro requisito dell'università che rilascia il diploma.

6.8 L'università partner invierà all'università di provenienza un certificato che attesti che lo studente ha soddisfatto tutti i requisiti necessari per ottenere il diploma presso l'università partner.

6.9 Gli studenti che frequentano i corsi presso l'università partner devono rispettare tutte le regole e i programmi applicabili e saranno soggetti alle procedure disciplinari in vigore presso l'università partner.

6.10 La tesi e l'esame di laurea si svolgeranno presso l'Università di provenienza. Entrambe le università agiranno secondo i propri requisiti e procedure di qualificazione. Il tirocinio potrà essere svolto, in una delle due Università con la supervisione esclusiva o congiunta dei docenti di entrambe le università, in accordo con i requisiti e le procedure di qualificazione delle due istituzioni.

6.11 Gli studenti iscritti al programma che non soddisfano i requisiti per il conseguimento della laurea presso l'università partner potranno comunque ottenere il titolo dell'università di provenienza, se hanno soddisfatto i requisiti per il titolo dell'università di provenienza. In questo caso, gli studenti potranno ottenere i crediti per gli esami superati presso l'università partner, come per i tradizionali programmi di scambio internazionale.

6.12 Qualsiasi prolungamento del periodo di soggiorno presso l'università partner deve essere accettato dal responsabile dell'università partner.

Articolo 7 - Definizione della persona responsabile dell'attuazione del programma

7.1. Ogni università nominerà un responsabile dell'attuazione del programma che rappresenterà il contatto istituzionale e che garantirà un adeguato flusso di informazioni tra le due università. Il responsabile per UPM sarà il Direttore della Escuela Técnica Superior de Edificación Alfonso Cobo Escamila, il responsabile per UNINA sarà la Coordinatrice del Corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria Edile Magistrale" (IEM) Prof.ssa Marina Fumo e la promotrice di questo Accordo sviluppato a partire dal programma Erasmus con Madrid, la Prof.ssa Gigliola Ausiello.

7.2. I responsabili dell'attuazione del programma sono responsabili del rispetto dei termini della presente Convenzione e sono il riferimento per i partecipanti al programma. In particolare, sono responsabili dell'assistenza agli studenti che partecipano al programma. Ogni responsabile sarà anche responsabile di assicurare la trasmissione all'università partner dei risultati degli esami e delle valutazioni accademiche degli studenti.

7.3. Le spese di viaggio e di soggiorno relative ad eventuali spostamenti dei responsabili dell'attuazione del programma presso l'università partner sono a carico dell'università di provenienza.

² **Double Degree Program**

Artículo 2 - Número máximo de participantes

2.1. Cada institución acogerá a un máximo de 6 estudiantes de la universidad asociada por curso académico. Este número podrá modificarse de mutuo acuerdo entre las partes firmantes del presente acuerdo añadiendo un apéndice.

2.2. Cada institución registrará a los estudiantes salientes y entrantes en un año determinado y se esforzará por mantener un equilibrio entre el número de estudiantes intercambiados a lo largo de los cinco años del acuerdo.

Artículo 3 - Criterios de selección de los estudiantes

3.1. La selección anual de candidatos tiene lugar antes del primer año de la doble titulación.

3.2. El comité de evaluación de cada institución seleccionará a los estudiantes que participarán en el programa de doble titulación, tras una entrevista para comprobar que los conocimientos básicos de los estudiantes potenciales cumplen los requisitos del MITE y del IEM, y para comprobar la motivación de los estudiantes potenciales para participar en el programa. La entrevista con las comisiones implicadas tendrá lugar en junio, antes del inicio del primer año académico del curso.

En función de los requisitos académicos de su universidad de origen, los estudiantes serán seleccionados entre:

-
- candidatos de la Universidad Politécnica de Madrid que cumplan los requisitos de admisión del Máster en Innovación Tecnológica en Edificación (MITE), incluidos los requisitos lingüísticos establecidos para los estudiantes de la UPM;
 - candidatos de la Universidad de Nápoles Federico II que cumplan los requisitos de admisión del Máster en Ingeniería de la Construcción (IEM), incluidos los requisitos lingüísticos establecidos para los estudiantes de la UNINA;
 - candidatos con un título de grado (180 ECTS) o superior en el momento de matricularse en el primer año;
 - candidatos con conocimientos adecuados de inglés.

El comité de evaluación indicará a los estudiantes seleccionados el curso de estudios y los exámenes que deberán realizar en las dos instituciones para obtener la Doble Titulación, de acuerdo con el Manifiesto del Curso de Doble Titulación que figura en el Anexo 1. 3.3. Los estudiantes que deseen completar sólo el curso en su universidad de origen deberán renunciar formalmente al programa de Doble Titulación, retirarse del programa en su universidad asociada y notificar su decisión a su universidad de origen.

Artículo 4 - Normas para la i matriculación y tasas

4.1. Los estudiantes del programa de Doble Titulación deben estar matriculados regularmente en ambas universidades durante toda la duración del programa.

4.2. Los estudiantes pagarán las tasas de su universidad de origen. Los estudiantes estarán dispensados del pago de las tasas de la universidad asociada, a excepción de las tasas por certificados y diplomas, las tasas por material didáctico, los gastos de viaje y otros gastos administrativos. Estos costes adicionales deben ser comunicados a los estudiantes por la universidad asociada con suficiente antelación.

4.3 La universidad de origen enviará a la universidad asociada un expediente completo por cada estudiante que participe en el programa de Doble Titulación. Este expediente deberá enviarse en el plazo indicado a continuación e incluirá los siguientes documentos:

- certificados históricos oficiales de la carrera universitaria del estudiante, incluidos los resultados de exámenes y evaluaciones académicas obtenidos durante el semestre de Doble Titulación;
- copia del documento de identidad del estudiante, obtenida con su autorización.

La institución asociada debe recibir el expediente del estudiante dos meses antes del comienzo de cada semestre que el estudiante vaya a pasar en la universidad asociada. La universidad asociada evaluará a cada candidato y propondrá un programa de estudios adecuado a los conocimientos adquiridos por el estudiante y a los requisitos para la obtención del título otorgado por la universidad asociada.

Artículo 5 – Financiación

5.1. El programa no conlleva ningún coste de matrícula adicional para las dos universidades, pero los estudiantes de Doble Titulación UNINA-UPM podrán optar a becas en el marco del programa Erasmus de sus universidades.

5.2. En cualquier caso, los estudiantes y profesores que participen en el programa de Doble Titulación deberán estar cubiertos por un seguro de enfermedad, hospitalización, accidentes, repatriación y responsabilidad civil durante su viaje y estancia en el país de acogida. En caso de que la cobertura de seguridad social de la que disfrutan normalmente en el marco de su trabajo o de sus funciones institucionales no sea suficiente en relación con los requisitos anteriores, será necesario suscribir un seguro individual adecuado.

5.3. Las dos universidades asociadas se comprometen a facilitar a los estudiantes la búsqueda de alojamiento, pero éstos siguen siendo los únicos responsables de sus condiciones generales de vida. En particular, ninguna de las dos instituciones está vinculada por acuerdos financieros para el alojamiento de los estudiantes de la facultad asociada.

Gli studenti devono provvedere a: viajes entre las dos universidades; libros, papelería, etc.; documentos de viaje, etc.; gastos de alimentación y alojamiento; inscripción en actividades estudiantiles; seguro médico y de viaje durante la duración del programa.

5.4. Los estudiantes serán responsables de finalizar los trámites de inmigración necesarios para estudiar en el país de la universidad asociada. La universidad asociada proporcionará los documentos necesarios para que los estudiantes puedan obtener un permiso de estudios en el país de acogida, en caso necesario.

Artículo 6 - Criterios de evaluación

6.1. El programa de Doble Titulación tiene una duración de un año académico. Los estudiantes matriculados en este programa internacional deben cursar por lo menos un semestre en la universidad asociada.

6.2. Los estudiantes de la UPM pasarán por lo menos un semestre del programa en su universidad de origen y un semestre en la UNINA. Los estudiantes de UNINA pasarán por lo menos un semestre del programa en su universidad de origen y por lo menos un semestre en la UPM.

6.3. Los estudiantes de UNINA y UPM que participan en el Programa de Doble Titulación están matriculados en el Máster en Ingeniería de la Construcción (IEM) de UNINA. Por tanto, el profesorado es el que habitualmente imparte este Curso en UNINA. Los estudiantes de la UNINA y la UPM que participan en el Programa de Doble Titulación están matriculados en el Máster en Innovación Tecnológica en Edificación (MITE). Por tanto, el profesorado es el que habitualmente imparte este máster en la UPM.

6.4. Los procedimientos de evaluación y las condiciones necesarias para conseguir el título de Máster en Innovación Tecnológica en Edificación (MITE) son los vigentes para esta titulación en la UPM. Para obtener el Máster en Innovación Tecnológica en Edificación (MITE) de la UPM es necesario haber superado 60 créditos ECTS.

6.5. Los procedimientos de evaluación y las condiciones necesarias para conseguir el título de Máster en Ingeniería de la Construcción (IEM) on los vigentes para esta titulación en la UNINA. Para obtener el Máster en Ingeniería de la Construcción (IEM) de la UNINA es necesario haber superado 120 créditos ECTS.

6.6. Los cursos que los alumnos de la UPM realizan en Italia y los que los alumnos de la UNINA realizan en la UPM se convalidan en el otro país mediante créditos ECTS.

6.7 UNINA convalidará para los alumnos de la UPM los exámenes realizados en la carrera de Grado según la tabla adjunta. Para aquellos exámenes que no se correspondan exactamente, se prevén módulos complementarios para compensar los créditos necesarios, tal y como se indica en el Manifiesto del Curso de Doble Titulación adjunto). Las universidades asociadas acordarán una tabla de conversión de calificaciones. La lista de cursos con los créditos ECTS correspondientes se definirá individualmente para cada estudiante que participe en el programa de Doble Titulación de acuerdo con los requisitos del programa de estudios y los procedimientos de evaluación de cada una de las dos universidades. El plan de estudios detallado se especificará en el contrato individual de aprendizaje. Los estudiantes podrán obtener los dos títulos mencionados en el artículo 1.2 siempre que hayan superado todos los exámenes exigidos y cumplan los demás requisitos de la universidad que los expida.

6.8 La universidad asociada enviará a la universidad de origen un certificado en el que conste que el estudiante ha cumplido todos los requisitos para obtener el título en la universidad asociada.

6.9 Los estudiantes que asistan a los cursos de la universidad asociada deberán cumplir todas las normas y programas aplicables y estarán sujetos a los procedimientos disciplinarios vigentes en la universidad asociada.

6.10 La tesis de máster y el examen tendrán lugar en la universidad de origen. Ambas universidades actuarán de acuerdo con sus propios requisitos y procedimientos de cualificación. Las prácticas podrán realizarse en cualquiera de las dos universidades bajo la supervisión exclusiva o conjunta de profesores de ambas universidades, de acuerdo con los requisitos de cualificación y los procedimientos de las dos instituciones.

6.11 Los estudiantes matriculados en el programa que no cumplan los requisitos para obtener un título en la universidad asociada podrán obtener igualmente el título de su universidad de origen si han cumplido los requisitos para obtener el título en su universidad de origen. En esto caso, los estudiantes podrán obtener créditos por los exámenes superados en la universidad asociada, al igual que en los programas tradicionales de intercambio internacional.

6.12 Cualquier prórroga de la estancia en la universidad asociada deberá ser aceptada por el responsable de la universidad asociada.

Artículo 7 - Definición de la persona responsable de la ejecución del programa

7.1. Cada universidad designará a una persona responsable de la ejecución del programa, que será el contacto institucional y garantizará un flujo de información adecuado entre ambas universidades. El responsable por la UPM será el Director de la Escuela Técnica Superior de Edificación Alfonso Cobo Escamila, el responsable por la UNINA será la Coordinadora del Máster en "Ingeniería de la Construcción" (IEM) Profesora Marina Fumo y la promotora de este Convenio desarrollado a partir del programa Erasmus con Madrid, la Profesora Gigliola Ausiello.

7.2. Los responsables de la ejecución del programa son garantes del cumplimiento de los términos del presente Convenio y constituyen el punto de referencia para los participantes en el programa. En particular, se encargan de ayudar a los estudiantes que participan en el programa. Cada responsable será también encargado de garantizar que los resultados de los exámenes y de las evaluaciones académicas de los estudiantes se transmitan a la universidad asociada.

7.3. Los gastos de viaje y estancia de los responsables de la ejecución del programa a la universidad asociada correrán a cargo de la universidad de origen.

³ **Double Degree Program**

Article 2 - Maximum number of participants

2.1. Each institution will host a maximum of 6 students per academic year from the partner university. This number may be modified by mutual agreement between the signatories to this agreement by adding an addendum.

2.2. Each institution will register outgoing and incoming students in a given year and will strive to maintain a balance between the number of students exchanged over the five years of the agreement.

Article 3 - Student selection criteria

3.1. The annual selection of candidates takes place before the first year of the double degree course.

3.2. The evaluation committee of each institution will select the students to participate in the double degree programme, after an interview to verify that the basic knowledge of the potential students meets the MITE and IEM requirements, and to check the motivation of the potential students to participate in the programme. The interview with the relevant committees will take place in June, before the start of the first academic year of the course. Based on the academic requirements of the home university, students will be selected from:

- candidates from the Polytechnical University of Madrid who meet the admission requirements for the Master's degree in Technological Innovation in Building (MITE), including the language requirements set for UPM students;
- candidates from the University of Naples Federico II who meet the admission requirements for the Master's Degree in Construction Engineering (IEM), including language requirements, established for UNINA students;
- candidates with a Bachelor's degree (180 ECTS) or higher at the time of enrolment in the first year;
- candidates with adequate knowledge of English.

The evaluation committee will indicate to the selected students the course of study and the examinations to be taken at the two institutions in order to obtain the Double Degree, in accordance with the Double Degree Course Manifesto in Appendix 1.

3.3. Students who wish to complete only the course at their home university must formally renounce the Double Degree programme, withdraw from the programme at their partner university, and notify their home university of their decision.

Article 4 - Registration Rules and Fees

4.1. Students in the Double Degree programme must be regularly enrolled at both universities for the entire duration of the programme.

4.2. Students will pay the fees of their home university. Students will be exempt from paying the fees of the partner university, with the exception of fees for certificates and diplomas, fees for teaching materials, travel expenses and other administrative costs. These additional costs must be communicated to the students by the partner university well in advance.

4.3 The home university will send the partner university a complete dossier for each student participating in the Double Degree programme. This dossier must be sent by the deadline indicated below and will include the following documents:

- official historical certificates of the student's university career, including exam results and academic assessments obtained during the Double Degree semester;
- copy of the student's identity document, acquired with the student's permission.

The student's dossier must be received by the partner institution two months before the beginning of each semester that the student will spend at the partner university. The partner university will assess each applicant and suggest a course of study appropriate to the knowledge acquired by the student and the requirements for the qualification awarded by the partner university.

Article 5 – Funding

5.1. The programme does not entail any additional tuition costs for the two universities, but UNINA-UPM Double Degree students will be eligible for scholarships from their universities' Erasmus programme.

5.2. However, students and professors participating in the Double Degree programme must be covered by health, hospitalization, accident, repatriation and civil liability insurance during their travel and stay in the host country. Where the social security cover they normally enjoy as part of their work or their institutional roles is not enough in relation to the above requirements, it will be necessary to take out appropriate individual insurance.

5.3. The two partner universities undertake to make it easier for students to find accommodation, but the students remain exclusively responsible for their general living conditions. In particular, neither institution is bound by financial agreements for the accommodation of the partner faculty's students.

Students must provide: travel between the two universities; books, stationery, etc; travel documents, etc; accommodation and living expenses; registration for student activities; medical and travel insurance for the duration of the programme.

5.4. Students will be responsible for successfully completing the necessary immigration procedures to study in the partner university's country. The partner university will provide the necessary documents to enable students to obtain a study permit in the host country, if required.

Article 6 - Evaluation Criteria

-
- 6.1. The Double Degree Programme lasts for one academic year. Students enrolled in this international programme must spend at least one semester at the partner university.
- 6.2. UPM students will spend at least one semester of the programme at their home university and one semester at UNINA. UNINA students will spend at least one semester of the programme at their home university and at least one semester at UPM.
- 6.3. UNINA and UPM students participating in the Double Degree Programme are enrolled in UNINA's Master Degree Course in Construction Engineering (IEM). Therefore, the teaching staff is the one that usually teaches in this Course at UNINA. UNINA and UPM students participating in the Double Degree Programme are enrolled in the Master in Technological Innovation in Construction (MITE). Therefore, the teaching staff is the one that usually teaches in this Course at UPM.
- 6.4. The procedures for evaluation and the conditions for obtaining the Master's degree in Technological Innovation in Construction (MITE) are those in force for this diploma at UPM. To obtain the Master in Technological Innovation in Construction (MITE) at UPM, it is necessary to have obtained 60 ECTS credits.
- 6.5. The assessment procedures and conditions for obtaining a Master Degree in Building Engineering are the same as those in force for this degree at UNINA. To obtain the Master Degree in Building Engineering, it is necessary to have obtained 120 ECTS.
- 6.6. The courses that UPM students take in Italy and those that UNINA students take in UPM are validated in the other country through ECTS credits.
- 6.7 UNINA will validate for UPM students the examinations taken in the Grado course according to the attached table. For examinations that do not correspond precisely, supplementary modules are envisaged in order to compensate the necessary credits, as indicated in the enclosed Double Degree Course Manifesto. The partner universities will agree on a grade conversion table. The list of courses with the corresponding ECTS credits will be defined individually for each student participating in the Double Degree programme in accordance with the requirements of the study programme and the assessment procedures of each of the two universities. The detailed study plan will be specified in the individual learning contract. Students will be able to obtain the two degrees referred to in Article 1.2 provided they have passed all the required examinations and fulfilled any other requirements of the awarding university.
- 6.8 The partner university will send to the home university a certificate stating that the student has fulfilled all the requirements for obtaining the degree at the partner university.
- 6.9 Students attending courses at the partner university must comply with all applicable rules and programmes and will be subject to the disciplinary procedures in force at the partner university.
- 6.10 The master's thesis and examination will take place at the home university. Both universities will act according to their own qualification requirements and procedures. The traineeship may be carried out at either university under the exclusive or joint supervision of professors from both universities, in accordance with the qualification requirements and procedures of the two institutions.
- 6.11 Students enrolled in the programme who do not fulfil the requirements for the degree at the partner university will still be able to obtain the degree at their home university if they have fulfilled the requirements for the degree at their home university. In this case, students will be able to obtain credits for examinations passed at the partner university, as for traditional international exchange programmes.
- 6.12 Any extension of the period of stay at the partner university must be accepted by the responsible person at the partner university.

Article 7 - Definition of the person responsible for the implementation of the programme

- 7.1. Each university will appoint a person responsible for the implementation of the programme who will be the institutional contact and who will ensure an adequate flow of information between the two universities. The person in charge for UPM will be the Director of the Escuela Técnica Superior de Edificación Alfonso Cobo Escamila, the person in charge for UNINA will be the Coordinator of the Master's Degree Course in "Engineering in Construction" (IEM) Prof. Marina Fumo and the promoter of this Agreement developed from the Erasmus programme with Madrid, Prof. Gigliola Ausiello.
- 7.2. Programme implementers are responsible for ensuring compliance with the terms of this Convention and are the point of reference for programme participants. In particular, they are responsible for assisting students participating in the programme. Each responsible person shall also be responsible for ensuring that the results of the examinations and academic assessments of the students are forwarded to the partner university.
- 7.3. Travel and accommodation costs related to any travel of those responsible for implementing the programme to the partner university are covered by the home university.



ALLEGATO 3

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDI

MAGISTRALE INGEGNERIA EDILE

CLASSE LM-24

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2024-2025

ATTIVITÀ FORMATIVE: SCHEDE INSEGNAMENTI

Insegnamento: Acustica Architettonica ed Edilizia	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ING-IND/11
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 22
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire i concetti fondamentali e gli approcci metodologici finalizzati alla progettazione e al controllo della qualità acustica negli ambienti confinati e all'aperto, nonché le procedure operative per l'esecuzione di misure acustiche sia in ambito edilizio che per la valutazione dell'inquinamento acustico ambientale.	
Contenuti: Onde sonore in aria. Spettro di un segnale sonoro. Campi sonori elementari. Livelli sonori e loro combinazione. Camera anecoica. Fenomeni fisici connessi con la propagazione del suono (diffrazione, rifrazione, riflessione speculare e diffusa, effetto Doppler). Camera riverberante. Elementi fonodiffondenti. Diffusore di Schroeder. Barriere acustiche e loro dimensionamento. Tecniche di analisi in frequenza di un suono. Filtri in bande di ottava e di 1/3 di ottava. Misuratore del livello della pressione sonora. Caratteristiche dei microfoni. Cenni di fisiologia dell'orecchio umano. Caratteristiche della sensazione uditiva (filtro A, effetto Haas, mascheramento dei suoni). Descrittori acustici. Classificazione dei materiali e dei sistemi fonoassorbenti. Modelli per la descrizione del suono in ambienti chiusi. Tempo di riverberazione. Elementi per la progettazione acustica di una sala in funzione della destinazione d'uso. Descrittori oggettivi della qualità acustica di una sala. Trasmissione del suono per via aerea e per via strutturale. Valutazione dell'isolamento acustico negli edifici. Potere fonoisolante e livello di calpestio. Strategie per il controllo della trasmissione del suono per via aerea e per via strutturale,	
Codice: 26858	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Le lezioni del corso di Acustica Architettonica ed Edilizia prevedono lezioni teoriche, approfondimenti su specifici argomenti, nonché lezioni applicative. Queste ultime consistono nello svolgimento di esercizi numerici, applicazioni sull'utilizzo di software specifici per la simulazione di problemi di propagazione sonora all'aperto, in ambienti chiusi e attraverso partizioni edilizie, nonché nell'uso della strumentazione per l'esecuzione di rilievi acustici.	
Materiale didattico: <ul style="list-style-type: none"> • R. Romano, Appunti del corso di Acustica Architettonica ed Edilizia • M. Möser, Engineering Acoustics: An Introduction to Noise Control, Springer, 2004 • T. J. Cox e P. D'Antonio, Acoustic Absorbers and Diffusers: Theory, design and application, Taylor & Francis, 2009 • T. E. Vigran, Building Acoustics, Taylor & Francis, 2008 	
Modalità di esame: La verifica del grado di apprendimento da parte degli Allievi prevede lo svolgimento di un esercizio numerico inerente ad un'applicazione corrispondente agli argomenti trattati e un colloquio.	

Insegnamento: Analisi Strutturale con gli Elementi Finiti	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/08
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 22
Anno di corso: I o II	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli allievi la base metodologica e gli strumenti operativi per l'analisi mediante codici di calcolo commerciali, la programmazione e la verifica automatica di travi, stati piani di tensione e deformazione, piastre e gusci in ambito elastico lineare, sia statico che dinamico, con il metodo degli elementi finiti.	
Contenuti: Identità fondamentale della meccanica per modelli strutturali: il principio degli spostamenti virtuali. Formulazioni integrali e metodi variazionali. Soluzione con il metodo degli elementi finiti di travi piane e spaziali: la trave di Eulero- Bernoulli e di Timoshenko. Il fenomeno del locking. Analisi dell'errore nel metodo degli elementi finiti. Tecniche di assemblaggio della matrice di rigidezza ed imposizione di vincoli esterni. Vincoli mutui tra gradi di libertà: bracci rigidi; diaframma per la modellazione degli impalcati di edifici. Sconnessioni interne. Analisi di telai, piani o spaziali, e graticci di travi. La trave su suolo alla Winkler. Formulazioni conformi di elementi bidimensionali per l'analisi di problemi piani. Funzioni di forma, matrice di rigidezza e carichi equivalenti. Trasformazione isoparametrica. Integrazione numerica. Fenomeni di shear-locking: modi incompatibili. Elementi finiti per l'analisi di piastre: la piastra di Kirchhoff e di Mindlin-Reissner. Patch test. Elementi membrana con rotazioni drilling. Elementi guscio. Equazioni di equilibrio dinamico. Matrice delle masse e di smorzamento. Metodi di integrazione diretta delle equazioni della dinamica: metodo delle differenze centrali, metodo di Houbolt, metodo di Wilson di Newmark. Confronti con la sovrapposizione modale. Stabilità e accuratezza dei metodi di integrazione nel dominio del tempo. Elementi di programmazione in Matlab. Illustrazione della codifica di un codice automatico per l'analisi di telai spaziali e semplici edifici: confronto con i risultati di un codice automatico. Tecniche di visualizzazione dei risultati. Verifica allo stato limite di esercizio di sezioni in c.a. di forma arbitraria soggette a pressoflessione deviata.	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Scienza delle Costruzioni	
Metodo didattico: Lezioni, Esercitazioni, Seminari	
Materiale didattico: <ul style="list-style-type: none"> • Appunti del corso fornite dal docente 	
Modalità di esame: Colloquio orale, discussione dell'elaborato progettuale realizzato con software commerciale, discussione sul codice Matlab preparato durante le esercitazioni	

Insegnamento: BIM e processi di modellazione per l'edilizia	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/17
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 40
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: L'insegnamento è diretto a fornire strumenti operativi finalizzati al rilevamento digitale ed alla modellazione digitale di tipo BIM del progetto per l'ingegneria civile, edile ed ambientale, strumenti che oggi costituiscono il prerequisito di base per la formazione dello studente al dominio del processo progettuale e delle sue diverse fasi (ideazione, configurazione, realizzazione e monitoraggio), sia nel campo architettonico-edilizio che in quello urbano e territoriale.	
Contenuti: Il corso è volto a fornire conoscenze teoriche (di metodo come di inquadramento normativo) ed operative per la creazione e la gestione del progetto edilizio in ambiente digitale, con uno sguardo specifico alle metodologie destinate ad una forte interoperabilità delle informazioni implementabili object-oriented e suscettibili di rigorosa rappresentazione e modellazione infografica. Le diverse metodologie trattate intendono puntare alla costituzione di un modello BIM sia per manufatti ex-novo che esistenti, per i quali vengono affrontate le più attuali metodologie di rilevamento strumentale indiretto, sia di photoscanning che di laserscanning, attraverso un lavoro multiplatforma allo scopo di costituire la banca dati necessaria al popolamento digitale del modello nei vari formati interoperabili. In tal senso, dal processo di acquisizione, si approfondisce il workflow più adeguato al passaggio dal dato metrico alla costruzione volumetrica e parametrica del modello. In merito alla gestione del costruito alle varie scale di utilizzo (dall'edificio all'area vasta passando per il brano urbano), si intende aumentare le conoscenze della rappresentazione grafica digitale a carattere tecnico anche attraverso la lettura dell'aggiornamento delle sue leggi e proprie norme di riferimento. Vengono dunque forniti quegli strumenti che possono interessare la modellazione parametrica ed i relativi strumenti, per la visualizzazione e la validazione dei risultati di un'analisi progettuale, anche attraverso l'uso di forme di modellazione algoritmica.	
Codice: U3598	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: lezioni, esercitazioni operative su piattaforme digitali, sviluppo di un tema d'anno conclusivo, seminari applicativi e workshop	
Materiale didattico: Libri di testo, appunti, dispense e slides del corso forniti attraverso il canale istituzionale: https://www.docenti.unina.it/pierpaolo.dagostino	
Modalità di esame: il superamento dell'esame di profitto è subordinato al superamento della prova d'esame, che consta in un colloquio orale. Il colloquio parte dalla discussione dell'elaborato d'anno, inteso quale sintesi operativa delle competenze digitali acquisite dall'allievo durante, e che rappresenta la base di partenza per la verifica delle conoscenze e competenze acquisite sui temi oggetto del corso.	

Insegnamento: Costruzioni Idrauliche	
CFU: 9	SSD: ICAR/02
Ore di lezione: 56	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Formare professionisti in grado di redigere una progettazione preliminare di sistemi idrici di diffuso interesse applicativo, quali: acquedotti consortili a servizio di uno o più comuni; reti di distribuzione idrica a servizio di centri urbani; reti fognarie a servizio di città e aree di sviluppo industriale; impianti di sollevamento	
Contenuti: Lezioni frontali	
<ul style="list-style-type: none"> - 1. Ciclo integrato delle acque – Schematizzazione concettuale del sistema costituito, nell'ordine: dalle fonti di alimentazione e dalle relative opere di captazione; dal sistema di adduzione; dalle vasche ubicate in prossimità dell'utilizzazione; dei Centri di utenza; del sistema di distribuzione delle acque; del sistema di raccolta delle acque reflue e di origine meteorica, del sistema depurativo, con scarico nel corpo idrico ricettore costituente, a sua volta, una nuova possibile fonte di alimentazione; - 2. Fonti di alimentazione – Loro distinzione in "superficiali" e "profonde". Tipologie e loro caratterizzazione in relazione sia ai quantitativi d'acqua prelevabili e alla loro variabilità intra-annuale e inter-annuale, sia alle loro caratteristiche di qualità e alla variabilità intra-annuale e inter-annuale di queste ultime; - 3. Opere di captazione: loro tipologie costruttive in relazione alle possibili fonti di alimentazione e relativi criteri di progettazione - 4 Sbarramenti artificiali – Indicazioni sulle normative in vigore; tipologie funzionali e costruttive: cenni sulle dighe e sulle traverse fluviali; - 5. Sistemi di adduzione – Criteri di scelta tra sistemi a pelo libero o in pressione; Tipologie costruttive – Tubazioni in commercio e relativi criteri di scelta; Analisi dei fabbisogni idrici per utenze civili, irrigue, industriali ed idroelettriche, e loro analisi comparativa. Dotazioni idriche e loro variabilità – Indicazioni fornite dal PRGA sulle fonti di alimentazione da utilizzare in relazione ai fabbisogni individuati per uso civile; validità del PRGA anche in relazione alla sua emanazione; aggiornamenti del PRGA – Fabbisogni attuali e futuri e loro modalità di valutazione anche in relazione ai dati acquisibili presso gli Uffici comunali e agli strumenti urbanistici vigenti o in itinere; criteri di dimensionamento delle opere di adduzione – scelta dei tracciati – interferenza dei tracciati con il reticolo idrografico, con altre opere antropiche a rete (ferrovie, strade, autostrade, metanodotti e gasdotti, reti fognarie, altri acquedotti), con aree classificate, dalle Autorità di Bacino competenti per territorio, come "a pericolosità" e "a rischio" (per frane e/o alluvioni), con aree interessate da terreni aggressivi o con presenza di falda, con aree denudate esposte a forti variazioni termiche, etc. – Principali opere d'arte: scarichi, sfiati, saracinesche di sezionamento, valvole di regolazione del flusso e/o della pressione – valvole motorizzate e non – Misuratori di portata-misuratori di pressione; - 6. Impianti di sollevamento per acquedotti – Finalità degli impianti di sollevamento - Schema funzionale, principali parti che li costituiscono e loro funzione - Criteri di progettazione degli impianti di sollevamento secondo criteri di minimizzazione del costo e di riduzione dei fenomeni di moto vari. - Pompe: tipologie e loro modalità di funzionamento Campi di impiego delle diverse tipologie di pompe - Sistemi costituiti da pompe semplici, da pompe in serie e da pompe in parallelo - Curve caratteristiche delle pompe : curva Prevalenza-portata; curva rendimento-portata (o potenza-portata), curva NPSH-portata; NPSH di una pompa e sua utilizzazione ai fini della determinazione della posizione della pompa rispetto al pelo libero nella vasca di aspirazione - Concetto di diametro di minimo costo e sua pratica utilizzazione - Fenomeni di moto vario - riferimenti normativi relativi - Organi di attenuazione dei fenomeni di moto vario e loro principi di dimensionamento e verifica: Pozzi e tubi piezometrici; Volani - Casse d'aria - Campi di applicazione dei diversi organi di attenuazione dei fenomeni di moto vario negli impianti di sollevamento; - 7. Serbatoi per acquedotto – Funzioni dei serbatoi: di riserva, di compenso e antincendio, di carico (minimo e massimo) e di sconnessione. Valutazione delle volumetrie da assegnare ai serbatoi cittadini in relazione alle loro funzioni; forme planimetriche e relativi criteri di 	

scelta; Posizionamento plano-altimetrico del serbatoio anche in relazione a problemi geologici, geotecnici, costrittivi, manutentivi, paesaggistici ed ambientali. Modalità di funzionamento dei serbatoi – Funzione di eventuali pozzetti “di shuntaggio”- Camere di manovra e loro progettazione;

- **8. Reti di distribuzione idrica interne ai centri urbani** – Finalità. Tipologie (magliate/ramificate/miste); Criteri di progettazione. Percorsi. Tipologie di tubazioni utilizzabili e relativi criteri di scelta; Criteri di dimensionamento dei vari tratti; Necessità delle verifiche idrauliche e loro finalità. Metodi di verifica delle reti idriche in pressione con riferimento a condizioni stazionarie: Metodo di Cornish, e sua implementazione sia con riferimento a portate richieste fissate a priori (approccio “demand driven”) che con riferimento a portate a loro volta variabili in funzione delle pressioni esistenti in rete (approccio “pressure driven”); Necessità di dover eseguire diverse “famiglie” di verifiche, con riferimento a condizioni di funzionamento “ordinarie” (alla punta), “extra-ordinarie” (con uno o componenti elettromeccanici temporaneamente esclusi dal servizio) o “straordinarie” (all’incendio). Principali organi e opere d’arte presenti in rete;
- **9. Sistemi per la raccolta e il successivo smaltimento delle acque reflue e delle acque di origine meteorica** – Sistemi “statici” e “dinamici”: tipologie e relativi criteri di scelta. Sistemi “statici”: Pozzetti di raccolta e impianti di depurazione a servizio di piccole comunità – Sistemi dinamici: fognature a sistema “separato” (per la raccolta, rispettivamente, delle acque reflue e di quelle di origine meteorica) e “unitarie” (cosiddette “miste”), per la raccolta e il successivo convogliamento sia delle acque reflue che di quelle di origine meteorica: Vantaggi e svantaggi delle due tipologie, e relativi criteri di scelta. Dimensionamento delle reti fognarie a sistema separato e misto. Metodo della corrivazione (semplificato secondo la Scuola Tedesca)– Metodo dell’invaso (non lineare). Dati di input per il dimensionamento/verifica dei condotti. Curve di probabilità pluviometrica: loro significato e possibilità di ottenimento. Vasche per la raccolta delle acque di prima pioggia: vantaggi, svantaggi, modalità costruttive e problemi gestionali; scaricatori di piena: descrizione delle tipologie principali e dei loro campi di impiego. Principali opere d’arte presenti nelle fognature urbane.

Esercitazioni

Esercitazioni esplicate, a livello di gruppo, con riferimento a:

- Progettazione (a livello di Studio di fattibilità) di un acquedotto a servizio di uno o più comuni;
- Progettazione (a livello di Studio di fattibilità) di una rete urbana di distribuzione idrica;
- Progettazione (a livello di Studio di Fattibilità) di una rete fognaria a servizio di un comune.

Docente: Domenico Pianese

Codice: 03347

Semestre: II

Prerequisiti / Propedeuticità:

Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni – Visite tecniche (ove possibili)

Materiale didattico:

- Slides delle lezioni.
- Appunti del Corso.
- Ippolito, G. – Appunti di Costruzioni Idrauliche – Liguori Editore.

Modalità di esame: Approvazione preventiva degli elaborati progettuali prodotti nel corso delle esercitazioni + Esame orale.

Insegnamento: Costruzioni in legno	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 56	Ore di esercitazione: 16
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA STRUTTURALE E GEOTECNICA - Anno di corso: II LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA EDILE - Anno di corso: II LAUREA A CICLO UNICO IN INGEGNERIA EDILE ARCHITETTURA - Anno di corso: V	
Obiettivi formativi: Acquisire le conoscenze relative alle caratteristiche meccaniche del legno come materiale strutturale ed alle corrispondenti modalità di valutazione della sicurezza, per il suo impiego nelle nuove strutture (sia in legno massiccio che in legno lamellare) e nel recupero di quelle storiche, nel quadro della normativa europea e della recente normativa nazionale.	
Contenuti: Il legno ed i materiali ricavati dal legno per l'impiego nelle costruzioni. Il legno massiccio come materiale strutturale: caratteristiche fisiche e meccaniche. La classificazione del legno massiccio strutturale secondo la resistenza e le classi di resistenza. Il legno lamellare: il processo produttivo, le caratteristiche meccaniche e le classi di resistenza. I problemi di durabilità e di protezione. Il comportamento al fuoco. La verifica di resistenza delle sezioni (stati limite ultimi). Le verifiche di stabilità degli elementi strutturali. Il calcolo delle deformazioni (stati limite di esercizio). Elementi strutturali particolari in legno massiccio e in legno lamellare. Le travi ed i pilastri composti. I collegamenti tradizionali di carpenteria e le unioni moderne con elementi metallici a gambo cilindrico. I sistemi strutturali in legno. Le strutture esistenti in legno antico: la valutazione della sicurezza e gli interventi di recupero compatibili con le esigenze di conservazione. Il quadro normativo nazionale ed europeo. Progetto di un edificio industriale in legno.	
Docente: Prof. Ing. Beatrice Faggiano	
Codice: 17309	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Scienza delle Costruzioni, Tecnica delle Costruzioni	
Metodo didattico: Lezioni, Esercitazioni, Visite tecniche, Seminari applicativi	
Materiale didattico : <ul style="list-style-type: none"> • Piazza M., Tomasi R., Modena R., 2005. Strutture in legno - materiale, calcolo e progetto secondo le nuove normative europee. Hoepli • Giordano G., 2010. Tecnica delle costruzioni in legno. Hoepli. • Normativa Tecnica: Norme Tecniche per le Costruzioni. Decreti Ministero dell'Interno. Eurocodici Strutturali. 	
Modalità di esame: Discussione dell'elaborato progettuale e colloquio finale.	

Insegnamento: Diagnosi e Terapia dei Dissesti Strutturali	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 12
Anno di corso: I o II	
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire da un lato i criteri e i metodi per la valutazione del comportamento strutturale attraverso l'analisi delle patologie nelle costruzioni e lo studio delle cause di crollo e di dissesto ai fini della prevenzione e dell'Ingegneria Forense, dall'altro gli elementi fondamentali per la terapia dei dissesti strutturali sia in condizioni di emergenza che in condizioni ordinarie. A tal fine vengono presentate le strategie di intervento locale e globale ai sensi della vigente normativa ed illustrate possibili tecniche di intervento, con riferimento a casi studio e recenti esperienze di ricostruzione post-terremoto.</p>	
<p>Contenuti: Argomenti teorici <i>Ingegneria forense:</i> Definizioni e campi di applicazione, prestazioni strutturali inattese per eventi prevedibili o imprevedibili, metodologia di diagnosi dei dissesti strutturali. <i>Patologie strutturali:</i> Definizioni di dissesto strutturale (lesioni, deformazioni, grandi dissesti, collassi), stati tensionali dei prismi elementari per tensioni normali e tangenziali, cerchi di Mohr, crisi dei materiali, analisi dei quadri fessurativi, frattura di pareti e travi prismatiche. <i>Semeiotica dei dissesti:</i> Classificazione delle azioni danneggiatrici, dissesti dovuti a terremoti, azioni da vento, azioni da neve, variazioni termiche, azioni accidentali, azioni dei terreni, azioni delle acque, ad azioni del tempo e dell'ambiente, azioni umane, azioni estreme ed eccezionali (incendi, esplosioni, impatti, frane, alluvioni, etc.). <i>Instabilità delle strutture:</i> Qualità dell'equilibrio, tipologie di equilibrio e stabilità, modelli strutturali e configurazioni, elementi di calcolo energetico, teorie di ordine superiore, configurazioni di equilibrio naturale e deviato, instabilità improvvisa e progressiva, effetti delle imperfezioni, instabilità di travi, strutture ad arco, strutture reticolari e intelaiate. <i>Collasso di strutture in parete sottile:</i> Taglio, torsione uniforme nelle sezioni compatte e sottili, torsione non uniforme, ingobbimenti, tensioni normali e tangenziali secondarie, equazione fondamentale della torsione, travi reali soggette a torsione, ripartizione della caratteristica torcente. <i>Collasso plastico delle strutture:</i> Metodi di valutazione della sicurezza strutturale, tipologie di non linearità e di collasso plastico, plasticità e danno dei materiali, modellazione a plasticità diffusa e concentrata, analisi elasto-plastica di sezioni, modellazione delle cerniere plastiche in elementi in c.a. e in acciaio, analisi a collasso plastico (limite, incrementale, dei meccanismi combinati). <i>Collasso delle strutture in condizioni estreme:</i> Effetti locali e collasso progressivo dovuti ad azioni estreme, normativa e linee guida, definizioni di robustezza strutturale, stati limite e obiettivi prestazionali, metodi di valutazione per strutture ordinarie e strategiche, modellazione delle azioni estreme (esplosioni, urti, frane, etc.), modellazione strutturale in condizioni estreme (amplificazione dinamica delle proprietà meccaniche e dei carichi, meccanismi resistenti a flessione, ad arco e a catenaria), analisi di robustezza strutturale (analisi pressione-impulso, analisi <i>pushdown</i>, etc.), mitigazione del rischio di collasso progressivo. <i>Indagini diagnostiche:</i> Indagini sui terreni, tecniche di rilievo, caratterizzazione meccanica dei materiali, caratterizzazione delle strutture. <i>Terapia d'urgenza dei dissesti strutturali:</i> Condizioni di urgenza e misure di protezione, requisiti dell'intervento, opere di assicurazione ed opere provvisorie. <i>Interventi su terreni e fondazioni:</i> Consolidamento dei terreni mediante iniezioni di miscela, consolidamento delle fondazioni. <i>Interventi di consolidamento tradizionali su strutture in muratura:</i> Scuci e cucì, iniezioni semplici e armate, pareti armate, cerchiatura di pilastri, incatenamenti e tiranti, cordoli in c.a., piattabande, irrigidimento di solai in legno. <i>Interventi di consolidamento tradizionali su strutture in c.a.:</i> Interventi locali per la riparazione e il miglioramento, interventi globali per il miglioramento e l'adeguamento. <i>Interventi di consolidamento innovativi su strutture in muratura:</i> Composizione e geometria dei materiali fibro-rinforzati con matrice organica (FRP) o inorganica (FRCM), sistemi di rinforzo esterni e near-surface, modalità di crisi dei materiali, modelli di capacità per pannelli murari</p>	

<p>rinforzati nei confronti delle azioni nel piano.</p> <p><i>Interventi di consolidamento innovativi su strutture in c.a.:</i> Modalità di delaminazione, interventi su nodi trave-pilastro, confinamento di pilastri, rinforzo a taglio e a flessione di travi, rinforzo a flessione di travetti di solaio, interventi di collegamento perimetrale di tamponature.</p> <p>Applicazioni</p> <p>Analisi inversa di strutture realmente crollate.</p> <p>Valutazione della robustezza strutturale di edifici in c.a., muratura e acciaio. Progetto del rinforzo di pareti in muratura.</p> <p>Discussione di applicazioni recenti di interventi locali e globali su strutture reali.</p>	
Codice: 23007	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni teoriche ed applicative.	
<p>Materiale didattico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N. Augenti, F. Parisi, <i>Teoria e Tecnica delle Strutture in Muratura</i>, Hoepli, Milano, 2019. • N. Augenti, <i>Introduzione al calcolo delle strutture in parete sottile</i>, Liguori, Napoli, 1992. • N. Augenti, <i>Lezioni di stabilità delle strutture</i>, Ilardo, Napoli, 1992. • M. Dolce e G. Manfredi (curatori), <i>Linee guida per la riparazione e il rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni</i>, Doppiavoce, Napoli. • ReLUIS (2010). <i>Linee guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di riparazione e consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato</i>. Bozza aggiornata al 12/10/2010. • D.M. 17.01.2018. <i>Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»</i>. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Roma • Circ. 21.01.2019, n. 7 C.S.LL.PP. <i>Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018</i>. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Roma. • CNR-DT 200 R1/2013. <i>Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati</i>. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma. • CNR-DT 215/2018. <i>Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a matrice inorganica</i>. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma • Norme e linee guida nazionali e internazionali su robustezza strutturale e collasso progressivo. • Articoli scientifici forniti dai docenti su tematiche specifiche. 	
Modalità di esame: Discussione orale degli argomenti teorici e delle applicazioni.	

Insegnamento: Diagnosi e Terapia dei Dissesti Strutturali	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 12
Anno di corso: I o II	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso si propone di fornire da un lato i criteri e i metodi per la valutazione del comportamento strutturale attraverso l'analisi delle patologie nelle costruzioni e lo studio delle cause di crollo e di dissesto ai fini della prevenzione e dell'Ingegneria Forense, dall'altro gli elementi fondamentali per la terapia dei dissesti strutturali sia in condizioni di emergenza che in condizioni ordinarie. A tal fine vengono presentate le strategie di intervento locale e globale ai sensi della vigente normativa ed illustrate possibili tecniche di intervento, con riferimento a casi studio e recenti esperienze di ricostruzione post-terremoto.</p>	
Contenuti:	
Argomenti teorici	
<p><i>Ingegneria forense:</i> Definizioni e campi di applicazione, prestazioni strutturali inattese per eventi prevedibili o imprevedibili, metodologia di diagnosi dei dissesti strutturali.</p> <p><i>Patologie strutturali:</i> Definizioni di dissesto strutturale (lesioni, deformazioni, grandi dissesti, collassi), stati tensionali dei prismi elementari per tensioni normali e tangenziali, cerchi di Mohr, crisi dei materiali, analisi dei quadri fessurativi, frattura di pareti e travi prismatiche.</p> <p><i>Semeiotica dei dissesti:</i> Classificazione delle azioni danneggiatrici, dissesti dovuti a terremoti, azioni da vento, azioni da neve, variazioni termiche, azioni accidentali, azioni dei terreni, azioni delle acque, ad azioni del tempo e dell'ambiente, azioni umane, azioni estreme ed eccezionali (incendi, esplosioni, impatti, frane, alluvioni, etc.).</p> <p><i>Instabilità delle strutture:</i> Qualità dell'equilibrio, tipologie di equilibrio e stabilità, modelli strutturali e configurazioni, elementi di calcolo energetico, teorie di ordine superiore, configurazioni di equilibrio naturale e deviato, instabilità improvvisa e progressiva, effetti delle imperfezioni, instabilità di travi, strutture ad arco, strutture reticolari e intelaiate.</p> <p><i>Collasso di strutture in parete sottile:</i> Taglio, torsione uniforme nelle sezioni compatte e sottili, torsione non uniforme, ingobbimenti, tensioni normali e tangenziali secondarie, equazione fondamentale della torsione, travi reali soggette a torsione, ripartizione della caratteristica torcente.</p> <p><i>Collasso plastico delle strutture:</i> Metodi di valutazione della sicurezza strutturale, tipologie di non linearità e di collasso plastico, plasticità e danno dei materiali, modellazione a plasticità diffusa e concentrata, analisi elasto-plastica di sezioni, modellazione delle cerniere plastiche in elementi in c.a. e in acciaio, analisi a collasso plastico (limite, incrementale, dei meccanismi combinati).</p> <p><i>Collasso delle strutture in condizioni estreme:</i> Effetti locali e collasso progressivo dovuti ad azioni estreme, normativa e linee guida, definizioni di robustezza strutturale, stati limite e obiettivi prestazionali, metodi di valutazione per strutture ordinarie e strategiche, modellazione delle azioni estreme (esplosioni, urti, frane, etc.), modellazione strutturale in condizioni estreme (amplificazione dinamica delle proprietà meccaniche e dei carichi, meccanismi resistenti a flessione, ad arco e a catenaria), analisi di robustezza strutturale (analisi pressione-impulso, analisi <i>pushdown</i>, etc.), mitigazione del rischio di collasso progressivo.</p> <p><i>Indagini diagnostiche:</i> Indagini sui terreni, tecniche di rilievo, caratterizzazione meccanica dei materiali, caratterizzazione delle strutture.</p> <p><i>Terapia d'urgenza dei dissesti strutturali:</i> Condizioni di urgenza e misure di protezione, requisiti dell'intervento, opere di assicurazione ed opere provvisorie.</p> <p><i>Interventi su terreni e fondazioni:</i> Consolidamento dei terreni mediante iniezioni di miscela, consolidamento delle fondazioni.</p> <p><i>Interventi di consolidamento tradizionali su strutture in muratura:</i> Scuci e cucì, iniezioni semplici e armate, pareti armate, cerchiatura di pilastri, incatenamenti e tiranti, cordoli in c.a., piattabande, irrigidimento di solai in legno.</p> <p><i>Interventi di consolidamento tradizionali su strutture in c.a.:</i> Interventi locali per la riparazione e il miglioramento, interventi globali per il miglioramento e l'adeguamento.</p> <p><i>Interventi di consolidamento innovativi su strutture in muratura:</i> Composizione e geometria dei materiali fibro-rinforzati con matrice organica (FRP) o inorganica (FRCM), sistemi di rinforzo esterni e near-surface, modalità di crisi dei materiali, modelli di capacità per pannelli murari</p>	

<p>rinforzati nei confronti delle azioni nel piano.</p> <p><i>Interventi di consolidamento innovativi su strutture in c.a.:</i> Modalità di delaminazione, interventi su nodi trave-pilastro, confinamento di pilastri, rinforzo a taglio e a flessione di travi, rinforzo a flessione di travetti di solaio, interventi di collegamento perimetrale di tamponature.</p> <p>Applicazioni</p> <p>Analisi inversa di strutture realmente crollate.</p> <p>Valutazione della robustezza strutturale di edifici in c.a., muratura e acciaio. Progetto del rinforzo di pareti in muratura.</p> <p>Discussione di applicazioni recenti di interventi locali e globali su strutture reali.</p>	
Codice: 23007	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni teoriche ed applicative.	
<p>Materiale didattico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N. Augenti, F. Parisi, <i>Teoria e Tecnica delle Strutture in Muratura</i>, Hoepli, Milano, 2019. • N. Augenti, <i>Introduzione al calcolo delle strutture in parete sottile</i>, Liguori, Napoli, 1992. • N. Augenti, <i>Lezioni di stabilità delle strutture</i>, Ilardo, Napoli, 1992. • M. Dolce e G. Manfredi (curatori), <i>Linee guida per la riparazione e il rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni</i>, Doppiavoce, Napoli. • ReLUIS (2010). <i>Linee guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di riparazione e consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato</i>. Bozza aggiornata al 12/10/2010. • D.M. 17.01.2018. <i>Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»</i>. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Roma • Circ. 21.01.2019, n. 7 C.S.LL.PP. <i>Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018</i>. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Roma. • CNR-DT 200 R1/2013. <i>Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati</i>. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma. • CNR-DT 215/2018. <i>Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a matrice inorganica</i>. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma • Norme e linee guida nazionali e internazionali su robustezza strutturale e collasso progressivo. • Articoli scientifici forniti dai docenti su tematiche specifiche. 	
Modalità di esame: Discussione orale degli argomenti teorici e delle applicazioni.	

Insegnamento: Edifici in cemento armato	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 56	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: I o II	
Obiettivi formativi: Fornire principi, metodologie e strumenti per la progettazione strutturale di edifici nuovi in c.a. in zona sismica e per la valutazione della sicurezza statica e sismica di edifici esistenti in c.a.	
Contenuti: Elementi costruttivi negli edifici in c.a.: La concezione strutturale dell'edificio intelaiato in c.a. soggetto ad azioni verticali e orizzontali. Solai e particolari di carpenteria (sbalzi, fori, ribassamenti, effetti trasversali). Travi e pilastri. Le strutture della scala. Sistemi di fondazione e interazione con le strutture in elevazione. Progettazione degli edifici in c.a.: L'impostazione carpenteria. Il dimensionamento di travi e pilastri, le azioni sulle costruzioni. L'analisi dei carichi e delle masse. Metodi di analisi e verifica. La modellazione e l'analisi strutturale con il SAP2000. La verifica, il progetto ed i dettagli costruttivi di travi e pilastri. I criteri di progettazione antisismica. Le verifiche sismiche degli elementi strutturali nei telai in c.a. Le verifiche sismiche dei nodi, delle fondazioni, degli impalcati e degli elementi non strutturali. La progettazione sismica di edifici in c.a. con setti. L'isolamento sismico di edifici nuovi in c.a. (progetto, analisi, verifiche e costi). Valutazione della sicurezza sismica degli edifici esistenti in c.a.: Il sismabonus. La conoscenza del fabbricato. I metodi di analisi e verifica. Il controllo dei materiali esistenti. Il progetto simulato. Modellazione e analisi edifici esistenti. Vulnerabilità statica e sismica. I dissesti negli edifici esistenti in c.a.: sintomi, cause, effetti e rimedi. Interventi di rinforzo sismico degli edifici esistenti in c.a. L'isolamento sismico di edifici esistenti in c.a. (progetto, analisi, verifiche e costi). Elaborati progettuali: Progetto strutturale ex-novo di un edificio intelaiato in c.a. a uso abitativo in zona sismica, svolto a livello esecutivo e in forma metodologicamente completa, seppure limitato agli elementi strutturali più significativi. Valutazione della sicurezza statica e sismica di un edificio esistente in c.a. ed adeguamento mediante la tecnica dell'isolamento sismico alla base.	
Codice: U3643	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna.	
Metodo didattico: Lezioni, Esercitazioni, Seminari.	
Materiale didattico: <ul style="list-style-type: none"> • Dispense del corso disponibili nel sito web docente. • Norme Tecniche per le Costruzioni. Decreti Ministero dell'Interno. Eurocodici Strutturali. • Teoria degli edifici - Volume II: Edifici in cemento armato Autore: Michele Pagano • Edifici antisismici in cemento armato - Nuove normative tecniche, Eurocodici e classi di rischio sismico - II EDIZIONE - Aggiornato alle NTC 2018 Autori: Aurelio Ghersi e Pietro Lenza • Edifici esistenti in cemento armato - Valutazione e mitigazione del rischio sismico Autori: Aurelio Ghersi e Pietro Lenza 	
Modalità di esame: Discussione degli elaborati progettuali e colloquio finale.	

Insegnamento: Efficienza energetica dell'edificio e impianti di climatizzazione	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): -	
CFU: 9	SSD: ING-IND/11
Ore di lezione: 62	Ore di esercitazione: 10
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al calcolo infinitesimale, differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale; fare acquisire adeguate capacità di formalizzazione logica e abilità operativa consapevole.	
Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Richiami sulla trasmittanza termica stazionaria dei componenti opachi e trasparenti degli edifici - Parametri termici dinamici dei componenti opachi degli edifici (trasmittanza termica dinamica, sfasamento, attenuazione, ecc.) - Valutazione del carico termico invernale di un locale o di un edificio in condizioni di progetto - Richiami sui ponti termici - Descrizione e dimensionamento dei componenti degli impianti di riscaldamento tradizionali ad acqua collegati ad una caldaia (all'interno: tubazioni) - Principali tecniche di efficientamento energetico dell'edificio; prescrizioni legislative relative all'efficienza energetica del sistema edificio-impianto; certificazione energetica degli edifici - Cenni sugli impianti solari fotovoltaici e termici - Aria umida: richiami su proprietà e trasformazioni elementari - Comfort termico e qualità dell'aria in ambienti confinati - Valutazione del carico termico estivo di un locale o di un edificio in condizioni di progetto - Impianti di climatizzazione centralizzati del tipo ad aria, ad acqua, misti aria-acqua; impianti autonomi; descrizione e dimensionamento dei componenti degli impianti di climatizzazione - Diffusione ed estrazione dell'aria climatizzata; canali; dimensionamento di massima degli spazi necessari per le unità di trattamento dell'aria e per le centrali termo-frigorifere - Macchina frigorifera e pompa di calore a compressione di vapore - Tecnologie ad alta efficienza energetica e/o non convenzionali per impianti di riscaldamento e di climatizzazione (all'interno: macchina frigorifera e pompa di calore ad assorbimento; recuperatori di calore) 	
Codice: 17366	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Il corso si articolerà in lezioni teoriche, esercitazioni e sopralluoghi relativi alle tematiche dell'insegnamento.	
Materiale didattico: <ol style="list-style-type: none"> 1) L. Bellia, P. Mazzei, F. Minichiello, D. Palma: Aria umida. Climatizzazione ed involucro edilizio – Ed. Liguori, 2006. 2) ENEA, con la collaborazione di L. Bellia, M. Cannaviello, P. Mazzei, F. Minichiello: Guida alla progettazione del sistema edificio-impianto di riscaldamento, Ed. Enea, Maggio 2000; N.B.: tale testo è utilizzato per il solo cap. 4 (Impianti di riscaldamento). 3) L. Stefanutti (a cura di): Manuale degli impianti di climatizzazione, Ed. Tecniche nuove, Milano, 2007. 4) C. Pizzetti: Condizionamento dell'aria e refrigerazione, Ed. Masson, 1989. 5) Appunti messi a disposizione dal docente. 	
Modalità di esame: l'esame si svolgerà prendendo spunto da elaborati progettuali redatti dagli studenti.	

Insegnamento: Fondamenti di Ingegneria Sismica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 56	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire i concetti base della moderna sismologia, i principi della dinamica strutture, i criteri di progettazione antisismica delle nuove costruzioni, gli strumenti di valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici esistenti.	
Contenuti: Struttura interna della terra, tettonica delle placche, tipologie di faglia, tettonica delle placche, la statistica della frequenza dei terremoti. Onde sismiche, Magnitudo, Scala Richter e scala Mercalli, earthquake and ground motions. Leggi di attenuazione del moto sismico del suolo. Microzonazione, Pericolosità sismica. Dinamica delle strutture. Spettri elastici, spettri inelastico (constant strengt-costant ductility) e spettri di progetto, coefficiente di riduzione delle forze. Tipologie di segnali accelerometrici (Rosenblueth – Newmark) e passaggio dal sistema a più gradi di libertà al sistema ad un grado di libertà. Rosenblueth – Newmark: Characteristics of Strong Ground Motions. Isolamento sismico delle strutture (BIS). La valutazione della sicurezza sismica degli edifici esistenti in muratura secondo le NTC 2018 – Classificazione degli interventi. Ipotesi di Heyman ed Analisi Limite degli edifici esistenti in muratura secondo le NTC 2018. La valutazione della sicurezza sismica degli edifici esistenti in muratura secondo le NTC 2018 – Analisi dei meccanismi locali o di primo modo e analisi dei meccanismi globali o di secondo modo. Analisi di Pushover di edifici esistenti in muratura secondo le NTC 2018 (valutazione della sicurezza sismica).	
Codice: U3630	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna.	
Metodo didattico: Lezioni, Esercitazioni, Seminari.	
Materiale didattico: <ul style="list-style-type: none"> • Dispense del corso disponibili nel sito web docente. • Norme Tecniche per le Costruzioni. Decreti Ministero dell'Interno. Eurocodici Strutturali. • Dynamics of Structures. Clough R. W. & Penzien J., McGraw-Hill College. • Costruzioni in zona sismica. Castellani A. & Faccioli E., Hoepli. • Elementi di Sismologia applicate all'Ingegneria. Faccioli E. & Paolucci R., Pitagora Editrice Bologna. • Earthquake Engineering - From Engineering Seismology to Performance-Based Engineering. Bozorgnia Y. & Bertero V. V., CRC Press. • Earthquake. Bolt B. A., W H Freeman & Co (Sd). 	
Modalità di esame: Discussione di tesine ed elaborati progettuali e colloquio finale.	

Insegnamento: Geotecnica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/07
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione: 24
Anno di corso: I	
<p>Obiettivi formativi: Si intende fornire agli allievi un'adeguata conoscenza dei principi della meccanica dei terreni in regime di completa saturazione, partendo dalle nozioni di meccanica del continuo e di dinamica dei fluidi. In particolare, nella prima parte del corso, saranno forniti gli strumenti metodologici per la comprensione del comportamento meccanico ed idraulico tipico di un elemento di volume di terreno. Nell'ultima parte del corso, saranno fornite le conoscenze per svolgere semplici applicazioni al finito nel campo dell'Ingegneria Geotecnica, in particolare il dimensionamento e la verifica di fondazioni superficiali e muri di sostegno in accordo alle NTC2018.</p>	
<p>Contenuti: Teoria: 1- Natura granulare e polifase dei terreni. Interazione tra le fasi. Proprietà fisiche. Classificazione granulometrica. Plasticità, Limiti di Atterberg. 2- Definizioni e richiami di meccanica del continuo. Il semispazio costituito da mezzo monofase elastico lineare omogeneo ed isotropo, ELOI. Tensioni litostatiche. Sovratensioni indotte da carico esterno. Il semispazio come sovrapposizione di mezzi continui: principio delle tensioni efficaci. 3- Il ruolo dell'acqua nei terreni, legge di Darcy. Moto permanente: equazione di Laplace. Reti a maglie quadre: proprietà. Specializzazione dell'equazione di Laplace al caso unidimensionale: flusso verticale verso il basso, flusso verso l'alto, sifonamento, cadente critica, coefficiente di sicurezza al sifonamento. Risposta del terreno ai carichi esterni: condizioni drenate e non. Teoria della consolidazione unidimensionale di Terzaghi. 4- Cenni a sondaggi, campionamento e qualità dei campioni. 5- Indagini in laboratorio: caratterizzazione meccanica dei terreni. Prova di compressione edometrica, sovraconsolidazione. Resistenza a taglio: prova di taglio diretto, prove di compressione triassiale (CID, CIU, UU), comportamento contraente e dilatante, resistenza di picco, resistenza a volume costante, resistenza residua. Cenni alla teoria dello Stato Critico. 6- Indagini in sito. Penetrometro statico e dinamico, correlazioni empiriche. Piezometri a tubo aperto e Casagrande; cenni ai piezometri elettrici; prontezza. 7- Modello geotecnico di sottosuolo. Il progetto delle opere geotecniche nell'evoluzione della Normativa Tecnica 2018. 8- Fondazioni superficiali. Meccanismi di collasso e calcolo del carico limite. Calcolo dei cedimenti: Metodo edometrico; Metodo di Skempton e Bjerrum. Il progetto delle fondazioni superficiali nella Normativa Tecnica 2018, verifiche SLU e SLE. 9- Cenni alle Fondazioni profonde. Tipologia e tecnologia di esecutiva. Carico limite verticale del singolo palo. 10- Opere di sostegno. Relazioni di Rankine, calcolo della Spinta attiva e passiva. Verifiche geotecniche SLU secondo le NTC 2018 dei muri di sostegno.</p> <p>Esercitazioni di calcolo: 1-Sviluppo di prove di identificazione dei terreni; 2-Stato tensionale litostatico; 3- Calcolo delle tensioni indotte nel sottosuolo; 4-Filtrazione unidimensionale e piana; 5- Consolidazione e decorso dei cedimenti nel tempo; 6-Sviluppo di una prova di compressione edometrica; 7- Sviluppo di una prova di compressione triassiale. 8- Caratterizzazione geotecnica. Elaborazione di indagini in sito; 9- Carico limite di fondazioni superficiali; 10- Calcolo dei cedimenti; 11- Calcolo della Spinta su un muro di sostegno.</p> <p>Visite in laboratorio: 1-classificazione ed identificazione dei terreni; 2-apparecchiature per la caratterizzazione meccanica dei terreni.</p>	
Codice: 05515	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	

Metodo didattico:

- spiegazione ed interpretazione delle slides proiettate durante le lezioni;
- esecuzione delle esercitazioni mediante fogli di calcolo in excel. Esecuzione di semplici macro.

Materiale didattico:

- Slides delle lezioni in docenti.unina.it <<http://docenti.unina.it/>>
- Lancellotta R. Geotecnica - Zanichelli
- Viggiani C. Fondazioni – Hevelius
- Berardi R. “Fondamenti di geotecnica” 2017, CittàStudi edizioni, pp. 537
- Lancellotta R., Ciancimino A., Costanzo D., Foti S. Progettazione Geotecnica. Hoepli. Seconda edizione.

Modalità di esame: solo orale. In particolare, è oggetto di valutazione:

- la discussione delle esercitazioni svolte durante il corso;
- l'esposizione di argomenti di Teoria sviluppati durante il corso.

Insegnamento: Illuminotecnica						
CFU: 9		SSD: ING-IND/11				
Ore di lezione: 40		Ore di esercitazione: 32				
Anno di corso: II						
<p>Obiettivi formativi: Il corso si propone l'acquisizione da parte dello studente delle nozioni di base dell'illuminotecnica, dei componenti degli impianti di illuminazione e delle loro caratteristiche, nonché delle tecniche e degli strumenti oggi impiegati nella pratica progettuale. L'obiettivo è quello dell'apprendimento delle metodologie e procedure per effettuare delle scelte progettuali che ottimizzano le esigenze del comfort visivo, del risparmio energetico e dell'impatto ambientale, tenendo conto delle più recenti innovazioni proposte sia in ambito scientifico che tecnologico.</p>						
<p>Contenuti: Natura della luce, grandezze radiometriche e fotometriche, interazioni luce-materia. La misura della luce: fotometria, spettrofotometria, colorimetria. Gli strumenti di misura. Il sistema visivo, la luce naturale, le sorgenti di luce artificiale e le loro caratteristiche, i calcoli illuminotecnici. Caratteristiche di emissione spettrale delle sorgenti LED: effetti sulla percezione cromatica e sulla qualità dell'illuminazione. L'illuminazione di ambienti interni ed esterni in ottemperanza alle vigenti norme. Strategie per il conseguimento di risparmi energetici in ambienti interni mediante integrazione luce naturale-artificiale: Caratteristiche principali dei "Daylight linked controls". Il calcolo del LENI. Strategie per il conseguimento di risparmi energetici in ambienti esterni mediante riduzione dei flussi e contenimento dell'inquinamento luminoso. Illuminazione stradale ed illuminazione dei centri storici. Concetto di "Human Centric Lighting". Cenni sugli effetti non visivi della luce sull'uomo. Modellazione illuminotecnica mediante uso di software.</p>						
Codice: 05808		Semestre: I				
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna						
Metodo didattico: Lezioni frontali, esercitazioni, modellazione illuminotecnica mediante uso di software						
Materiale didattico: appunti del corso scaricabili dal sito web docente – il docente fornirà agli allievi ulteriori riferimenti e materiale integrativo. Il corso è disponibile anche sulla piattaforma Federica in versione MOOC.						
Modalità d'esame:						
L'esame si articola in prova:	Scritta e orale	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	<input type="checkbox"/>
In caso di prova scritta i quesiti sono: (è possibile inserire più opzioni)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	A risposta libera	<input checked="" type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input checked="" type="checkbox"/>
Altro (es: sviluppo progetti, prova al calcolatore ...)	Sviluppo di un progetto illuminotecnico mediante software					

Insegnamento: Indagini e monitoraggio geotecnico	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR07
Ore di lezione: 55	Ore di esercitazione: 26
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Descrivere strumenti, tecniche esecutive, modalità e criteri di indagine, monitoraggio e controllo delle opere geotecniche e del sottosuolo e loro interpretazione finalizzate alla progettazione di una rete di monitoraggio per un'opera di ingegneria geotecnica alla luce della normativa vigente.	
Contenuti: Requisiti e progetto di opere geotecniche. Volume significativo nell'interazione sottosuolo-opere. Finalità, limiti e mezzi d'indagine. Frequenza delle indagini. Esplorazione del sottosuolo: metodi diretti ed indiretti. Penetrometri statici (standard, a punta piezometrica, ambientale, piezocono). Penetrometro dinamico. Interpretazione delle prove penetrometriche a fini stratigrafici e meccanici. Scissometro. Pressiometro. Misura delle pressioni neutre: piezometri, piezometri idraulici, celle piezometriche, tensiometri. Prontezza degli strumenti. Misure di permeabilità. Misura delle proprietà meccaniche a bassi livelli di deformazione. Misura del regime di tensione totale. Assesimetri. Inclinometri. Prove non distruttive. Cenni sulle normative delle opere pubbliche finalizzati alle applicazioni alla progettazione geotecnica Misure sperimentali avanzate su opere in vera grandezza. Misure e controlli pre- e post-intervento. Monitoraggio geotecnico. Applicazione delle nozioni acquisite per l'elaborazione di un progetto di monitoraggio geotecnico di un'opera di ingegneria civile e valutazione del comportamento osservato.	
Docente: Massimo Ramondini	
Codice:	Semestre:
Prerequisiti / Propedeuticità: <i>Propedeutico: Fondazioni</i>	
Metodo didattico: lezioni, esercitazioni di calcolo	
Materiale didattico: <i>Slides del corso</i>	
Modalità di esame: colloquio	

Insegnamento: Gestione del progetto e della manutenzione edilizia	
Modulo: Progetti di Servizi Tecnologici	
CFU: 6	SSD: ICAR/10
Ore di lezione: 33	Ore di esercitazione: 15
Anno di corso: II	
<p>Obiettivi formativi: Principi informativi e strumenti operativi nei processi di costruzione e gestione degli impianti nell'edilizia civile, con particolare riguardo ai nodi interattivi degli elementi costruttivi nelle diverse unità ambientali e tecnologiche del sistema edilizio. Particolare attenzione viene posta alle problematiche inerenti le tipologie costruttive, materiali, posa in opera, prescrizioni e normative tecniche e manutenzione. Il corso sviluppa un obiettivo didattico integrato tra le discipline dell'architettura tecnica e della fisica tecnica al fine di approfondire le problematiche inerenti il rapporto tra impostazione progettuale, tecnica costruttiva e impianti tecnici per l'edilizia, con particolare riferimento alla qualità ambientale delle costruzioni, per fare in modo che la scelta delle tecnologie edilizie sia in rapporto con le esigenze ambientali, architettoniche ed economiche</p> <p>Acquired skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendere ed usare la terminologia dell'impiantistica nell'edilizia. • Comprendere il significato delle grandezze coinvolte nel processo di valutazione di un edificio dal punto di vista del risparmio tecnologico ed energetico. • Valutare con cognizione di causa scelte impiantistiche per il risparmio energetico e il comfort ambientale. • Comprendere le problematiche relative alla qualità della progettazione tecnologica in ambito impiantistico. • Comprendere l'interazione tra il dimensionamento degli impianti e l'architettura dell'edificio. 	
<p>Contenuti: Impianti tecnici nella classificazione e terminologia UNI del sistema tecnologico utilizzato. Caratteri e problematiche comuni a tutte le unità tecnologiche edilizie-impiantistiche. Rappresentazione grafica, finalità e modellizzazione di sistemi impiantistici. Elaborati grafici tipici di un progetto impiantistico con relativa lettura di contenuti.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impianti idrici: Valutazione dei fabbisogni. Reti di distribuzione. Produzione diretta ed indiretta di acqua calda sanitaria. Criteri di dimensionamento impianti di produzione acqua calda sanitaria, tipologie, caratteri specifici, componenti, materiali, criteri e sistemi di installazione (ancoraggi, posa ed opere d'arte) degli impianti idrici. - Impianti di smaltimento acque reflue (pluviale e fecale), ventilazione primaria e secondaria, problematiche legati all'autosifonaggio, sistemi di smaltimento tradizionali e sifonici. - Impianti di riscaldamento: tipologie, materiali; ubicazioni delle centrali termiche con riferimento alle norme antinquinamento ed antincendio; criteri e soluzioni impiantistiche per la posa delle tubazioni sia di alimentazioni del combustibile che di distribuzione del fluido vettore. - Impianti del gas: tipologie di impianto, allacciamento alla rete di distribuzione o a deposito GPL, materiali delle tubazioni, criteri di posa in opera, di installazione e manutenzione, ubicazione del misuratore di utenza, dimensionamento delle tubazioni, dispositivi di scarico dei prodotti della combustione e di ventilazione dei locali. - Impianti rivelazione incendi, di spegnimento antincendio, di tipo manuale ed automatico, caratteristiche sulle tipologie, sostanze estinguenti, norme vigenti. - Impianti elettrici: classificazione degli impianti in base alla tensione; tipologia dei sistemi di distribuzione; allacciamento alla rete di distribuzione, punto di consegna, modalità di posa in opera, ambienti normali e speciali; condizioni di sicurezza e dispositivi di protezione; impianti di messa a terra; verifiche, prove e manutenzione. - Impianti di movimentazione: ascensori, scale mobili, montalettighe e montacarichi; tipologie, caratteri specifici, componenti, materiali, criteri e sistemi di installazione, caratteristiche delle unità ambientali di alloggiamento. - Il sistema edificio-impianto. criteri di massimizzazione dell'isolamento dell'involucro edilizio. Massimizzazione del rendimento del sistema impiantistico. Utilizzo di fonti energetiche alternative: energia solare e geotermica. Cenni sulle Pompe di calore. La normativa di riferimento sulla certificazione energetica degli edifici. 	

Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Il corso prevede lezioni teoriche ed alcune esercitazioni finalizzate al progetto delle reti di un impianto di adduzione idrica, impianto di scarico acque reflue (nere e meteoriche), impianto antincendio di tipo manuale ad idranti ed automatici sprinkler, impianto elettrico di tipo civile, impianto del gas per uso domestico.	
Materiale didattico: • Appunti forniti dal docente Testi • V. Capone, La distribuzione e l'alimentazione idrica negli edifici alti, Luciano Editore. • V. Capone, Impianti antincendio sprinkler e con tecnologia water mist vol. 1, Luciano Editore. • V. Capone, Impianti antincendio sprinkler e con tecnologia water mist vol. 2, Luciano Editore. • V. Capone, S. Freda, La sicurezza del lavoro e degli impianti elettrici nelle strutture agricole e zootecniche, Luciano Editore. • V. Capone, P. Petrella, Sicurezza e prevenzione incendi vol. 3, Luciano Editore.	
Modalità di esame: La verifica dell'apprendimento avverrà tramite presentazione di un piccolo progetto di un impianto nell'edilizia civile e di un esame orale sui temi inerenti il corso.	

Insegnamento: Gestione del progetto e della manutenzione edilizia	
Modulo: Manutenzione programmata	
CFU: 6	SSD: ICAR/11
Ore di lezione: 30	Ore di esercitazione: 18
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: L'insegnamento promuove l'apprendimento delle metodologie e delle tecniche connesse con la gestione del patrimonio immobiliare (nuovo ed esistente) di qualsiasi caratteristiche e dimensioni	
Contenuti: <i>La manutenzione in edilizia:</i> Riferimenti normativi: leggi e norme UNI – Tipologie manutentive: manutenzione ordinaria, straordinaria, a guasto avvenuto, di emergenza, preventiva secondo condizione, predittiva, di soglia, di opportunità, migliorativa – Prassi corrente e modelli di gestione. <i>Il comportamento degli edifici nel tempo:</i> Il decadimento delle prestazioni in edilizia: cause e tipologia – Problemi di misurazione delle prestazioni – Teoria dell'affidabilità – Durabilità e durata, Ciclo di vita – Criteri per il calcolo del ciclo di vita e per la progettazione in funzione della durabilità – FMEA – Durabilità del calcestruzzo armato <i>La Manutenzione Edile Programmata:</i> Le manutenzioni preventive: principi informatori, vantaggi, obiettivi – Le strategie di manutenzione per la gestione del patrimonio edilizio – Aspetti economici – Gli strumenti applicativi della manutenzione programmata ai sensi del Codice dei Contratti Pubblici: manuale d'uso, manuale di manutenzione, programma di manutenzione – Il fascicolo dell'opera ai sensi del D.Lgs. 81/08, il fascicolo del fabbricato, il libretto di manutenzione – Metodologia e criteri per la stesura di piani e programmi di manutenzione – Forme di appalto evolute: il Real Estate Management – Il BIM 7D. <i>Manutenzione e manutenibilità:</i> Progettare per la manutenzione: criteri e strumenti – Manutenibilità e Disponibilità – Tempo medio fino al 1° guasto, tempo medio al guasto, tempo medio di servizio, tempo medio della riparazione, tempo medio di fuori servizio, tempo medio del ciclo – Criteri di calcolo della manutenibilità: l'indice di manutenibilità - Edifici ad alto grado di manutenibilità: esempi emblematici.	
Codice: U1891 (17306 per l'ordinamento precedente)	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuno/Nessuna	
Metodo didattico: lezioni, laboratorio, seminari applicativi	
Materiale didattico: slides del corso, libri di testo	
Modalità di esame: prova orale	

Insegnamento: Materiali e tecniche per la tutela dei beni culturali	
CFU: 9	SSD: ING-IND/22
Ore di lezione: 56	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: II	Semestre: II
<p>Obiettivi formativi:</p> <p><i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> - Lo studente acquisirà consapevolezza dei materiali impiegati nel costruito storico, della loro evoluzione nel tempo e dei principali meccanismi che regolano il loro degrado chimico e fisico.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</i> - Lo studente acquisirà la capacità di individuare le tipologie di materiali in uso nel costruito storico, le principali cause chimiche e fisiche di degrado e le metodologie diagnostiche di supporto.</p> <p><i>Autonomia di giudizio</i> - Al termine del corso lo studente avrà sviluppato una specifica capacità critica nell'identificare le cause dei fenomeni di degrado di materiali naturali ed artificiali in uso negli edifici storici. Acquisirà inoltre coscienza dell'importanza dell'uso specifico della diagnostica distruttiva e non distruttiva nello studio dei materiali e dei loro prodotti di trasformazione e nella progettazione di un efficiente intervento di restauro.</p> <p><i>Abilità comunicative</i> - Nel corso delle lezioni frontali, delle esperienze in laboratorio e delle attività seminariali lo studente è sollecitato ad interagire con i relatori per sviluppare le sue capacità di confronto su tematiche di carattere generale e specifico.</p> <p><i>Capacità di apprendere</i> - Durante il corso lo studente comprenderà come i fondamenti teorici e concettuali unitamente alla normativa vigente e alla recente letteratura scientifica possano essere utilizzati per la comprensione di problemi legati alla tutela dei beni culturali.</p>	
<p>Contenuti:</p> <p>Origine ed evoluzione dei principali materiali in uso nel patrimonio storico. Classificazione, proprietà ed impieghi dei materiali nei beni culturali. Inquinanti e meccanismi fisici e chimici del degrado dei materiali. Effetti dell'umidità e dei sali solubili, effetti dei gas e del particolato presente nell'aria, effetti dell'irradiazione termica e luminosa. Le tecniche diagnostiche per la caratterizzazione dei materiali antichi e dei loro prodotti di trasformazione nel tempo. Tecniche distruttive: XRD, SEM, analisi termiche, analisi porosimetriche. Tecniche non distruttive: macrofotografia, termografia, indagine ultrasonica. Valutazione della durabilità con tecniche di invecchiamento accelerato. Valutazione dei risultati diagnostici ai fini del recupero e della conservazione dei materiali. Materiali protettivi e consolidanti. Valutazione della compatibilità fisica, chimica e biologica dei materiali con lo stato dei manufatti. Criteri di valutazione ai fini dell'intervento di recupero.</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità:	
Metodo didattico: Lezioni, esperienze di laboratorio e seminari	
Materiale didattico: Appunti delle lezioni.	
Modalità di esame: Prova scritta finale e colloquio	

Insegnamento: Progettazione Architettonica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR 14
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 32
Anno di corso: I	
<p>Obiettivi formativi: Obiettivo del corso è fornire conoscenze teoriche e tecniche per comprendere la complessità del progetto di architettura in relazione alla sua gestione e controllo alle diverse scale, applicato alla tematica specifica dell'abitare collettivo e con una attenzione particolare al rapporto con la natura e allo spazio urbano aperto.</p>	
<p>Contenuti: In particolare, il corso si propone di fornire <i>Conoscenze</i> relative agli aspetti storico-morfologici e tipologico-distributivi dell'abitare collettivo con particolare attenzione ai mutamenti culturali e ai bisogni espressi dalla società contemporanea in relazione agli aspetti ambientali ed energetici per un abitare sostenibile; sviluppando nello studente <i>Competenze</i> relative alla capacità di risolvere problemi complessi in modo innovativo, di sviluppare una attenzione all'ambiente e alla qualità dell'abitare in relazione con la natura e di gestire gli elementi della progettazione alle varie scale; e di fare proprie <i>Abilità</i> (skill) comunicative e tecniche legate alla capacità di raccontare il progetto nelle varie fasi – dall'ideazione alla progettazione- attraverso diagrammi sintetici e attraverso la redazione di disegni tecnici e di dettaglio alle diverse scale.</p>	
Codice:	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico:	
<p>Materiale didattico: Le lezioni previste riguarderanno: - Le origini urbane dell'abitare collettivo - La periferia e la questione delle aree dismesse - L'abitare collettivo nella storia contemporanea - Un caso particolare di abitare condiviso: il co-housing e l'abitare collaborativo - Esperienze europee di quartieri residenziali - Principi di architettura sostenibile nella progettazione contemporanea dei quartieri europei - Il progetto dello spazio aperto di relazione tra pubblico e privato - Progettare un edificio: analisi del contesto e rapporto tra forma e orientamento - Progettare un edificio: dal programma alla forma - Progettare un edificio: rapporto tra struttura e forma - Progettare un edificio: la sezione come strumento del progetto - Progettare un edificio: l'involucro edilizio e il controllo micro-climatico</p>	
<p>Modalità di esame: L'esame finale verterà sulla discussione del percorso progettuale e delle problematiche trattate durante le lezioni, mediante gli elaborati prodotti. Le 2 tavole finali richieste saranno in formato UNI A1. Lo studente dovrà presentare il lavoro attraverso un <i>power point</i> che raccolga e spieghi tutto il lavoro compiuto durante il progetto.</p>	

Insegnamento: Progetto di Recupero Edilizio	
CFU: 9	SSD: ICAR/10
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 32
Anno di corso: II	Semestre: II
<p>Obiettivi formativi: Fornire agli allievi le conoscenze necessarie per impostare il progetto di recupero e valorizzazione funzionale degli edifici in relazione alle risorse, alla cultura costruttiva locale, alle norme e raccomandazioni internazionali vigenti e alle esigenze funzionali</p>	
<p>Contenuti: Approccio teorico al progetto di recupero e restauro: le carte internazionali e le norme italiane in materia. Evoluzione del concetto di tutela del costruito. Strumenti e modalità di analisi preliminari all'intervento di recupero. Criteri di progettazione degli interventi di manutenzione, di risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia ed urbanistica. Il progetto di miglioramento sismico. Il progetto di miglioramento energetico: accorgimenti tecnici e scelta dei materiali.</p>	
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Didattica frontale, seminari, laboratorio progettuale, visite guidate	
Materiale didattico: Slide del corso e testi di riferimento.	
Modalità di esame: Prova orale sugli elaborati di progetto e sui contenuti del corso.	

Insegnamento: Progettazione Tecnologica per gli edifici	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR 10
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 12
Anno di corso: Insegnamento a scelta libera (primo / secondo anno)	
<p>Obiettivi formativi: Il corso tende a formare l'allievo alla progettazione esecutiva sviluppata sulla base di una specifica analisi prestazionale e normativa ed in considerazione delle modalità realizzative dei singoli Elementi Tecnici. L'analisi dei costi e la capacità di rappresentazione informatizzata completa la formazione del progettista e lo prepara alla immediata applicazione professionale.</p> <p>Le esercitazioni saranno focalizzate a formare l'allievo alla consultazione del mercato ed alla scelta dei materiali, dei prodotti e delle tecnologie disponibili sulla scorta di una analisi degli specifici requisiti tecnici e prestazionali.</p>	
<p>Contenuti: Il corso è suddiviso in 4 +1 moduli</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Il primo modulo è finalizzato alla conoscenza approfondita dei materiali da costruzione 2. Il secondo modulo è finalizzato alla scomposizione dell'edificio in elementi costituenti fino alla classificazione degli Elementi Tecnici 3. Il terzo modulo è finalizzato allo studio dei singoli elementi tecnici mediante lo sviluppo delle specifiche analisi prestazionali e l'impostazione di metodo di progettazione sviluppato sulla base dell'analisi normativa e la consultazione del mercato. 4. Il quarto modulo afferisce alla fase costruttiva ed analizza le tecniche costruttive, l'analisi dei costi e la rappresentazione informatizzata, sviluppata di concerto anche con alcune aziende produttrici. 5. Il modulo di esercitazione è concentrato sulla progettazione esecutiva di elementi costruttivi mediante la consultazione del mercato ed è sviluppato anche mediante il coinvolgimento di professionisti esperti nella progettazione. 	
Docente: Roberto Castelluccio	
Codice:	Semestre: Primo anno secondo semestre Secondo anno secondo semestre
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Didattica Frontale ed esercitazione in aula	
Materiale didattico: Slide del corso e Testi di riferimento	
Modalità di esame: L'esame si sviluppa con un'unica prova orale incentrata sugli elaborati di progetto e sui contenuti del corso.	
Note:	

Insegnamento: Progetto di Strutture in Acciaio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 32
Anno di corso: I	
<p>Obiettivi formativi: Individuare le tipicità di strutture in acciaio. Comprendere il funzionamento “interno” delle diverse tipologie strutturali. Identificare il percorso dei carichi ed i meccanismi resistenti dei sistemi, degli elementi, dei collegamenti. Ottenere un corretto comportamento strutturale mediante un’adeguata progettazione. Sviluppo di un’applicazione progettuale completa di un edificio multipiano in zona sismica.</p>	
<p>Contenuti: Specificità del materiale acciaio. Proprietà meccaniche del materiale acciaio: resistenza, rigidità/deformabilità, duttilità/deformazione ultima, peso specifico, efficienza strutturale o rendimento meccanico. Prove sul materiale acciaio: prova di trazione, prova di resilienza, prova di piegamento, prova a compressione globale, prova di durezza, prova di fatica. Modellazione del comportamento monotono e ciclico del materiale acciaio. Plasticità: materiale, sezione, elemento, sistema strutturale; esempi. Classificazione delle sezioni: definizione, esempi. Organizzazione strutturale: sezioni; elementi; controventi; collegamenti. Sistemi controventati e intelaiati. Tipologie strutturali per edifici. Strutture sismo-resistenti: controventi concentrici (CBF), controventi eccentrici (EBF); telai a nodi rigidi (MRF). Stabilità: concetti base e definizioni; imperfezioni meccaniche e geometriche; fenomeni instabili nelle membrature metalliche (instabilità globale flessionale pura, torsionale pura, flesso-torsionale; instabilità locale); curve di stabilità; elementi compressi, inflessi e presso-inflessi; stabilità globale di strutture intelaiate ed effetti del II ordine (cenni); verifiche; esempi. Unioni: tipologie; esempi. Collegamenti: tipologie; componenti; resistenza, rigidità e duttilità; semirigidi; progetto e verifiche; esempi. Processo progettuale: progetto architettonico; impostazione struttura (materiali, sistema strutturale, carichi verticali, carichi orizzontali); analisi carichi verticali e valutazione a carichi orizzontali; dimensionamento degli elementi strutturali; modellazione e analisi; verifiche; progettazione esecutiva; esempi. Normativa di riferimento.</p>	
Codice: U3644	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico:	
Materiale didattico: •	
Modalità di esame:	

Insegnamento: Progetto e Consolidamento di Strutture in Muratura	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: MAT/05
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione: 24
Anno di corso: I o II	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire i criteri generali e i metodi per la simulazione del comportamento strutturale degli edifici in muratura, che costituiscono una frazione elevata del costruito italiano e mondiale. Il corso tratta sia la progettazione degli edifici di nuova costruzione ubicati in zona sismica, sia la valutazione strutturale e il consolidamento degli edifici esistenti in muratura.	
Contenuti: <i>Nozioni introduttive:</i> Tipologie costruttive, norme, modelli strutturali, modellazione geometrica di pareti regolari e irregolari, modelli delle azioni, peculiarità della risposta sismica degli edifici in muratura (risposta locale e globale, ruolo degli impalcati e dei collegamenti). <i>Elementi di ingegneria sismica:</i> Stati limite, vita nominale, classi d'uso, periodo di riferimento, modellazione delle azioni sismiche (pericolosità, dinamica dell'oscillatore semplice, spettri elastici e di progetto). <i>Modellazione meccanica dei materiali:</i> Modalità di prova, resistenze, caratteristiche elastiche e legami costitutivi di elementi lapidei (naturali e artificiali), malte e murature. <i>Analisi strutturale di edifici in muratura soggetti a carichi gravitazionali e azioni orizzontali non sismiche:</i> Modelli geometrici, modelli delle azioni, eccentricità dei carichi, verifiche di sicurezza. <i>Modellazione di pareti in muratura soggette ad azioni sismiche orizzontali:</i> Modellazione a macro-elementi, tipi di crisi nel piano delle pareti, domini di resistenza dei pannelli di maschio (pressoflessione, taglio da trazione, taglio da scorrimento), domini di resistenza dei pannelli di fascia (semplici e armati), curve caratteristiche forza-spostamento dei pannelli di maschio e di piano. <i>Analisi per azioni sismiche locali:</i> Meccanismi di collasso fuori dal piano, modelli a macro-blocchi e semplificati, analisi statica lineare, analisi cinematica lineare e non lineare, verifiche di sicurezza. <i>Analisi sismica statica lineare:</i> Taglio alla base e sua distribuzione lungo l'altezza, ripartizione delle azioni sismiche orizzontali di piano, sforzi normali indotti dalle azioni orizzontali, verifica dei pannelli di maschio, sollecitazioni in pannelli di nodo e di fascia, verifica dei pannelli di fascia. <i>Analisi della capacità portante di pareti forate:</i> Analisi statica incrementale in controllo di forza di pareti regolari e irregolari, moltiplicatore di crisi agli stati limite di danno e salvaguardia della vita. <i>Analisi sismica statica non lineare (pushover):</i> Modellazione avanzata a macro-elementi (legami costitutivi non lineari, stati limite deformativi, curve caratteristiche in controllo di deformazione, criteri di crisi), analisi statica incrementale in controllo di forza e di spostamento, curve di capacità, definizione dell'oscillatore semplice equivalente con legame elasto-plastico, valutazione della domanda sismica, stima del fattore di struttura, verifiche di sicurezza in termini di spostamento. <i>Analisi di archi e volte:</i> Tipologie costruttive, comportamento degli archi isostatici e iperstatici, caratteristiche della sollecitazione interna, teoria dell'ellisse di elasticità, calcolo della spinta e della caduta di spinta, arco a tre cerniere, arco a due cerniere, arco a spinta eliminata, arco incastrato. <i>Consolidamento delle strutture in muratura:</i> Iniezioni semplici e armate, paretine armate, cerchiatura di pilastri, incatenamenti e tiranti, cordoli in c.a., piattabande, irrigidimento di solai in legno, rinforzo esterno con materiali fibro-rinforzati a matrice organica (FRP) o inorganica (FRCM). <i>Progettazione o valutazione strutturale di un edificio in muratura ubicato in zona sismica</i> (ciascuna esercitazione tratta uno stato di avanzamento della progettazione o valutazione).	
Codice: U2034	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni ed esercitazioni progettuali	
Materiale didattico: Testo di riferimento: N. Augenti, F. Parisi. <i>Teoria e Tecnica delle Strutture in Muratura</i> , Hoepli, Milano, 2019. Norme, istruzioni e linee guida: <ul style="list-style-type: none"> • D.M. 17.01.2018. <i>Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»</i>. Ministero delle 	

Infrastrutture e dei Trasporti, Roma.

- Circ. 21.01.2019, n. 7 C.S.LL.PP. *Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.* Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Roma.
- CNR-DT 200 R1/2013. *Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.* Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma.
- CNR-DT 215/2018. *Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a matrice inorganica.* Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma
- D.P.C.M. 09.02.2011. *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008.*
- ReLUIS. *Linee guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di riparazione e consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato,* 2010.

Materiale didattico integrativo:

- Articoli scientifici forniti dal docente.
- Norme internazionali di settore.

Modalità di esame: Discussione orale degli argomenti teorici e dell'elaborato progettuale.

Insegnamento: Sicurezza Cantieri Mobili	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/11
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 32
Anno di corso: I	
<p>Obiettivi formativi: Sviluppo di competenze specialistiche sulla sicurezza sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione dei lavori nei cantieri, per formare la figura del Coordinatore per la Sicurezza nei cantieri mobili o temporanei, secondo l'art. 98 e l'all. XIV del D. Lg. 81/2008. Il corso permette di conoscere il sistema normativo e dei rischi del cantiere, le tecniche costruttive e di predisposizione di congrui Piani di Sicurezza, per attuare e garantire nella forma più efficace la sicurezza nei cantieri e la tutela della salute dei lavoratori impegnati.</p>	
<p>Contenuti: La legislazione di base in materia di sicurezza e di igiene sul lavoro; la normativa contrattuale inerente gli aspetti di sicurezza e salute sul lavoro; la normativa sull'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali. Le normative europee e la loro valenza; le norme di buona tecnica; le direttive di prodotto. Il Testo Unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro con particolare riferimento al Titolo I. I soggetti del Sistema di Prevenzione Aziendale: i compiti, gli obblighi, le responsabilità civili e penali. Metodologie per l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi. La legislazione specifica in materia di salute e sicurezza nei cantieri temporanei o mobili e nei lavori in quota. Il titolo IV del Testo Unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro. Le figure interessate alla realizzazione dell'opera: i compiti, gli obblighi, le responsabilità civili e penali. La legge quadro in materia di lavori pubblici ed i principali decreti attuativi (Richiami di Organizzazione del Cantiere). La disciplina sanzionatoria e le procedure ispettive. Rischi di caduta dall'alto. Ponteggi e opere provvisorie. L'organizzazione in sicurezza del cantiere. Il cronoprogramma dei lavori. Gli obblighi documentali da parte dei committenti, imprese, coordinatori per la sicurezza. Il rischio elettrico e la protezione contro le scariche atmosferiche Il rischio negli scavi, nelle demolizioni, nelle opere in sotterraneo ed in galleria I rischi connessi all'uso di macchine e attrezzature di lavoro con particolare riferimento agli apparecchi di sollevamento e trasporto. I rischi chimici in cantiere I rischi fisici: rumore, vibrazioni, microclima, illuminazione. I rischi connessi alle bonifiche da amianto. I rischi biologici I rischi da movimentazione manuale dei carichi I rischi di incendio e di esplosione I rischi nei lavori di montaggio e smontaggio di elementi prefabbricati. I dispositivi di protezione individuali e la segnaletica di sicurezza. I contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento, del fascicolo dell'opera, del piano operativo di sicurezza e del Documento unico di valutazione dei rischi interferenziali. I criteri metodologici per: a) l'elaborazione del piano di sicurezza e di coordinamento e l'integrazione con i piani operativi di sicurezza ed il fascicolo; b) l'elaborazione del piano operativo di sicurezza; c) l'elaborazione del fascicolo; d) l'elaborazione del P.I.M.U.S. Montaggio, Uso, Smontaggio dei ponteggi; e) la stima dei costi della sicurezza. I rapporti con la committenza, i progettisti, la direzione dei lavori, i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza. Simulazione sul ruolo del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione. Seminari relativi a: Le malattie professionali ed il primo soccorso, Teorie e tecniche di comunicazione, orientate alla risoluzione di problemi e alla cooperazione; teorie di gestione dei gruppi e leadership.</p>	
Codice:	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni frontali con esercitazioni di gruppo	
Materiale didattico: Slide del corso, dispense sulle normative.	
Modalità di esame: orale con discussione di elaborati redatti durante il corso	

Insegnamento: Sostenibilità ambientale dei materiali	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: MAT/05
Ore di lezione: 36	Ore di esercitazione: 12
Anno di corso: I o II	
Obiettivi formativi:	
<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisire, mediante lezioni frontali, un approccio consapevole al problema della produzione e dell'utilizzo dei materiali, con particolare riferimento ai materiali inorganici, in relazione alla sostenibilità ambientale in termini di impatto economico, sociale ed ambientale durante l'intero ciclo di vita (costo energetico di produzione, esercizio, smaltimento). Sarà altresì affrontato il tema dei materiali per l'ambiente, in termini di efficientamento dell'utilizzo dell'energia e di risanamento ambientale.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dimostrare la capacità di applicare le conoscenze acquisite nell'ambito della valutazione della sostenibilità ambientale, del Life Cycle Assessment e dell'utilizzo di materiali per operazioni di Energy Harvesting, Energy Storage ed Environmental Protection.</p> <p>Autonomia di giudizio: Acquisire consapevolezza e spirito critico in fase di valutazione della sostenibilità ambientale di un materiale e della possibilità di introdurre sistemi di produzione, lavorazione, e/o prodotti alternativi in grado di aumentarne la sostenibilità.</p> <p>Abilità comunicative: Produzione di una relazione scritta, da esporre attraverso una presentazione multimediale, in cui si descriva l'elaborazione di un tema tra quelli proposti, illustrando l'approccio adottato per la valutazione di un problema di sostenibilità ambientale, la sua risoluzione ed i risultati potenzialmente conseguibili.</p> <p>Capacità di apprendimento: Acquisire la capacità di utilizzare differenti sorgenti informative (letteratura scientifica, banche dati online) per ottenere dati aggiornati relativi alle tematiche proposte; elaborare autonomamente e criticamente le informazioni acquisite per produrre valutazioni di sostenibilità ambientale e progettare soluzioni alternative potenzialmente innovative.</p>	
Contenuti:	
<p>Il corso si articola su più punti: 1) Ambiente ed attività antropica: utilizzo di materie prime e fonti energetiche per la produzione di materiali, con particolare riferimento ai problemi di impatto ambientale connessi. 2) Sostenibilità ambientale dei materiali: valutazione dell'impatto delle attività di produzione, utilizzo e smaltimento dei materiali inorganici sull'ambiente, con particolare riferimento al problema dell'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili. Utilizzo di strumenti per l'implementazione dell'LCA (Life Cycle Assessment) di un materiale. 3) Materiali e ambiente: utilizzo di materiali in processi di Energy Harvesting, Energy Storage ed Environmental Protection. In aggiunta alla parte istituzionale, sono previsti seminari tenuti da esperti esterni su specifici argomenti inerenti le tematiche proposte.</p>	
Codice: U2764	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni frontali. Esercitazioni e produzione di un elaborato.	
Materiale didattico:	
<ul style="list-style-type: none"> • Dispense fornite dal docente. • Materiale di consultazione: "Materials and the Environment: Eco-informed Material Choice" (M. F. Ashby). "Fundamentals of Materials for Energy and Environmental Sustainability" (D. S. Ginley, D. Cahen) 	
Modalità di esame: Esposizione e discussione di un elaborato assegnato dal docente.	

Insegnamento: Strategie di governo del territorio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/20
Ore di lezione: 45	Ore di esercitazione: 27
Anno di corso: I	
<p>Obiettivi formativi: L'obiettivo principale consiste nel fornire agli studenti oltre ad un maggiore approfondimento teorico metodologico inerente alla complessità dei sistemi urbani, anche una specifica conoscenza delle principali tendenze in atto e delle necessarie innovazioni da introdurre nel processo di governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Tale finalità, oltre che rafforzare gli obiettivi formativi dell'intero corso di studi, va inquadrata nell'alveo delle prassi e delle sperimentazioni necessarie alla formazione di una figura professionale aggiornata e capace di supportare gli attori decisionali pubblici verso scelte sostenibili in grado di accrescere vivibilità e resilienza della città e del territorio.</p>	
<p>Contenuti: Il programma dell'insegnamento, in riferimento anche alla filiera di insegnamenti dell'ICAR/20, ha l'obiettivo di approfondire le tematiche connesse alle sfide urbane del prossimo futuro per le quali le città attuali sono chiamate ad adottare strategie di governo delle trasformazioni sia per rispondere alle nuove esigenze evolutive, demografiche, tecnologiche, sociali e di accessibilità urbana (quali la crescita costante della popolazione urbana, l'invecchiamento accelerato della popolazione, lo sviluppo della Smart City, l'accessibilità universale ai luoghi e servizi urbani, la partecipazione attiva alle decisioni urbane), che per arginare fenomeni che possono minare la qualità e la vivibilità delle città (quali le isole di calore, i consumi energetici, la vulnerabilità ai rischi naturali e antropici, l'inquinamento atmosferico e acustico, le pandemie).</p>	
Codice: 22977	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Fondamenti di Tecnica Urbanistica	
<p>Metodo didattico: Nel contesto delle attuali sfide alle quali la città deve dare risposta, la figura del tecnico diviene centrale assumendo un ruolo cerniera di supporto alle decisioni e di amplificatore del consenso da parte delle collettività locali interessate dai processi di trasformazione. A tal fine, i contenuti teorici ed esercitativi, attraverso il supporto dell'illustrazione di best e worst practices, sono finalizzati a sviluppare capacità conoscitiva e progettuale, che riescano a coniugare riferimenti di tipo teorico-metodologico e competenze di tipo tecnico, anche travalicando le specifiche tematiche affrontate nel corso dell'insegnamento.</p>	
<p>Materiale didattico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispense del docente, Diapositive delle lezioni, • Bibliografia di articoli scientifici fornita dal docente, documenti e direttive europee e sitografia forniti dal docente. • Anche dati Open source 	
<p>Modalità di esame: La verifica dell'acquisizione delle conoscenze acquisite durante il corso avverrà attraverso una prova orale.</p>	

Insegnamento: Strutture per Edifici Alti e Grandi Coperture	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 32
Anno di corso: II	
<p>Obiettivi formativi: Individuare e comprendere il funzionamento delle diverse tipologie di edifici alti e grandi coperture. Identificare il percorso dei carichi ed i meccanismi resistenti dei sistemi strutturali. Impiegare schemi e metodi semplificati sia per valutare il comportamento globale in una fase preliminare di progettazione sia per controllare i risultati ottenuti con metodi di analisi raffinati. Sviluppo di un esercizio progettuale, o analisi di caso studio, o approfondimento su un tema di ricerca.</p>	
<p>Contenuti: Introduzione agli edifici alti. Definizione dell'Edificio Alto: altezza; snellezza; premio per l'altezza; l'edificio come una trave a mensola verticale; sviluppo storico dei sistemi strutturali. Azioni da vento. Normativa di riferimento. Concetti base per la progettazione strutturale di edifici alti: resistenza vs. rigidità; comportamento tagliante e flessionale; Bending Rigidity Index; Shear Rigidity Index; efficienza strutturale e potenziale perdita di efficienza. Richiami: MRF, CBF, pareti; sistemi interagenti telaio/pareti o CBF; calcolo approssimato degli spostamenti; stima del carico critico; rapporto di carico critico. Sistema Outrigger: esempi; criteri di progetto; metodi di analisi; ottimizzazione. Frame Tube: comportamento; analisi preliminare e progetto; esempi; elementi di trasferimento; analisi del World Trade Center; analisi del collasso del World Trade Center; progettazione dopo il 9-11. Sistemi Braced Tube e Bundled Tube: comportamento; esempi. Strutture Diagrid: comportamento; parametri di progetto; esempi; stabilità; pattern geometrici alternativi; ottimizzazione. Mega-Strutture: comportamento; esempi. Sistemi in c.a. con pareti, sistemi a nucleo; trend per edifici alti residenziali. Sistemi misti c.a. - acciaio. Progettazione – linee guida: concezione strutturale; sistemi di impalcato; analisi a carichi gravitazionali e sistemi resistenti; resistenza e analisi al collasso progressivo; carichi laterali e sistemi resistenti. Sistemi per il controllo delle vibrazioni: Tuned Mass Damper (TMD); Mega-Substructure Control System (MSCS); Esoscheletri; Inter-Story Isolation System (IIS); Self-Mass Damper. Grandi Coperture. Introduzione. Schemi base e Tipologie. Soluzioni in acciaio, cenni su soluzioni in c.a. e legno. Azioni. Criteri di progetto / processo progettuale. Modellazione e analisi. Space frames. Casi studio.</p>	
Codice: 26856	Semestre: II
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico:	
Materiale didattico:	
Modalità di esame:	

Insegnamento: Strutture speciali e Progetto di strutture resistenti al fuoco	
Modulo 1: Strutture Speciali (6 CFU) Modulo 2: Progetto di Strutture Resistenti al Fuoco (3 CFU)	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione: 30
Anno di corso: I o II	
Obiettivi formativi: Il Modulo 1 fornisce i fondamenti generali per il calcolo e la progettazione di specifiche tipologie strutturali: strutture composte di acciaio e calcestruzzo; solidi bidimensionali (piastre); strutture di contenimento di liquidi e materiali sfusi, sistemi tubieri e contenitori cilindrici; cenni alle volte ed alle cupole. Il Modulo 2 fornisce i fondamenti generali e metodi operativi per progettazione ed il calcolo delle strutture resistenti all'incendio.	
Contenuti: Modulo 1: Generalità sulle strutture composte acciaio-calcestruzzo. Solette composte. Travi composte. Colonne composte. Strutture intelaiate. Metodi di analisi strutturale. Verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio. Duttilità e classificazione delle sezioni. Connessioni a taglio. Effetti lenti. Progetto con redistribuzione dei momenti. Stabilità ed effetti del II ordine. Dettagli costruttivi. Teoria delle piastre. Sistemi tubieri e contenitori cilindrici: la statica dei tubi, serbatoi cilindrici, ciminiera. Cenni alla teoria membranale e flessionale dei gusci, alle volte cilindriche e cupole. Strutture di contenimento di liquidi e materiali sfusi: analisi e progetto di serbatoi, vasche e silos in calcestruzzo armato e in acciaio. Modulo 2: Generalità sulla verifica di sicurezza delle strutture in caso di incendio (approccio prescrittivo ed approccio ingegneristico). Proprietà termo-meccaniche dei materiali in funzione della temperatura. Definizione dell'azione incendio e delle combinazioni di carico eccezionali. Quadro normativo nazionale ed europeo. Definizione dei modelli di incendio (curve di incendio nominali e curve di incendio naturali). Analisi termica delle sezioni e delle strutture. Analisi termo-meccanica delle strutture soggette ad incendio. Valutazione della resistenza e prescrizioni normative: metodo tabellare; metodi semplificati; metodo generale analitico. Comportamento delle varie tipologie strutturali in caso di incendio. Membrane e strutture in calcestruzzo armato normale e precompresso, di acciaio e composte acciaio-calcestruzzo. Redazione da parte degli allievi di un elaborato progettuale inerente una struttura composta acciaio-calcestruzzo in condizioni normali ed in presenza di incendio.	
Docente: Emidio Nigro	
Codice: 30280	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: Lezioni, Esercitazioni, Laboratorio, Seminari applicativi	
Materiale didattico : <ul style="list-style-type: none"> • Dispense del corso disponibili nel sito web docente e presso centro fotocopie. • Normativa Tecnica: Norme Tecniche per le Costruzioni. Decreti Ministero dell'Interno. Eurocodici Strutturali. Modulo 1: <ul style="list-style-type: none"> • E. Nigro, A. Bilotta, "Progettazione di Strutture Composte Acciaio-Calcestruzzo", Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2011, ISBN: 978-88-579-0108-4 • R.P. Johnson, "Steel and Concrete Composite Structures", Blackwell Scientific Publications, 1994. • O. Belluzzi, "Scienza delle Costruzioni", Vol. 3, Ed. Zanichelli. Modulo 2: <ul style="list-style-type: none"> • E. Nigro, S. Pustorino, G. Cefarelli, P. Princi, "Progettazione di Strutture in Acciaio e Composte Acciaio-Calcestruzzo in Caso di Incendio", Hoepli Editore, Milano, 2009, ISBN 978-88-203-4400-9 	
Modalità di esame: Discussione dell'elaborato progettuale e colloquio finale.	

Insegnamento: Tecnica Urbanistica II	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR/20
Ore di lezione: 42	Ore di esercitazione: 30
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Gli obiettivi dell'insegnamento sono orientati a fornire agli studenti metodi, strumenti e tecniche di analisi per la lettura, l'interpretazione, e la definizione di strumenti tesi al governo delle trasformazioni urbane.	
Contenuti: L'insegnamento viene erogato secondo un'articolazione in quattro parti: la prima dedicata alla storia degli insediamenti dalle origini alla città di oggi; la seconda dedicata alla nascita dell'urbanistica e allo sviluppo della legislazione urbanistica in Italia e nella regione Campania; la terza dedicata all'acquisizione dei concetti legati allo sviluppo sostenibile, alla mobilità dolce e agli obiettivi dichiarati nell'Agenda ONU 2030; la quarta all'applicazione delle leggi e delle norme specifiche ad un caso concreto attraverso la progettazione di un piano urbanistico esecutivo nell'area di Fuorigrotta.	
Codice: 11208	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali	
Materiale didattico: <ul style="list-style-type: none"> • Appunti delle lezioni • Diapositive delle lezioni • Libro di testo: R. Papa (2009). Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Franco Angeli. Milano • Dispense sul sito docente • Articoli scientifici da riviste open access 	
Modalità di esame: L'esame prevede: <ul style="list-style-type: none"> • un colloquio orale sulle tematiche affrontate durante le lezioni teoriche • l'illustrazione degli elaborati prodotti nella fase di esercitazione. 	

Insegnamento: Tecnologia per il Recupero Edilizio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR 10
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 32
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso di Tecnologia per il Recupero edilizio mira a fornire agli studenti, metodi e strumenti per l'acquisizione della conoscenza delle problematiche associate alla cultura tecnologica del progetto di recupero, e della capacità di trasferire queste conoscenze in una sperimentazione progettuale nel campo del recupero dell'edilizia esistente. Tutto ciò attraverso le attività laboratoriali e lezioni teoriche.	
Contenuti: Il corso intende fornire agli studenti un adeguato livello di formazione su come affrontare la problematica dell'intervento progettuale sul patrimonio edilizio esistente di antico impianto. Si inizierà dalla storia del restauro, attraverso lo studio dei pionieri della teoria del restauro con validi esempi significativi; per poi procedere alla conoscenza dell'edificio antico, oggetto di recupero edilizio, con l'applicazione delle tecniche del rilievo materico, metrico, fotografico e diagnostico. In particolare, si porterà l'allievo all'apprendimento dei materiali, delle tecniche costruttive e delle tecnologie utilizzate nel tempo. Infine, si affronterà lo studio del degrado con relativa normativa e le tecniche diagnostiche. Il tutto viene attuato, attraverso lezioni frontali, seminari e attività di laboratorio. Lo studente, acquisite le conoscenze tecnologiche e costruttive le applicherà nel recupero di un edificio di antico impianto.	
Codice: 25012	Semestre: I
Prerequisiti / Propedeuticità: Nessuna	
Metodo didattico: lezioni frontali in aula ma col covid a distanza con microsoft team	
Materiale didattico: Dispense delle lezioni a cura della Docente; Stefano F.Musso: Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica; Gabriella Caterina - Tecnologia del recupero edilizio,	
Modalità di esame: L'esame consiste in una prova orale. La discussione verterà sia sui contenuti del Corso, sia sul progetto individuale elaborato dallo studente.	

Insegnamento: Tecnologie Edilizie Innovative	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: ICAR 10
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 32
Anno di corso: I o II	
Obiettivi formativi: Il corso si pone l'obiettivo di fornire agli studenti le informazioni tecniche per l'impiego dei nuovi materiali e di soluzioni costruttive innovative, in relazione alle applicazioni nel campo della progettazione sostenibile.	
<p>Contenuti: Tecnologie dei calcestruzzi speciali (self compacting concrete, fiber reinforced concrete, light transmitting concrete, calcestruzzi nanorinforzati e calcestruzzi autopulenti). Calcestruzzi e sostenibilità: impiego di inerti di riciclo. Tecnologie degli intonaci speciali. Tecnologie relative agli impieghi della pietra, (pietra ricostruita autopulente e pietra artificiale autopulente), della terra cruda e dei laterizi isolanti. Gli isolanti di origine minerale e l'isolamento termico a cappotto nelle applicazioni alla scala dell'edificio. I materiali a cambiamento di fase (Phase Change Materials): inerzia artificiale e programmabile nelle chiusure verticali e nelle partizioni intermedie orizzontali e verticali. Le tecnologie del vetro cellulare (ghiaia e pannelli isolanti con relative applicazioni alla scala dell'edificio e dell'ambiente), dei vetri speciali (vetri passivi, vetri attivi e tecnologie intelligenti nelle applicazioni alla scala dell'edificio e nelle architetture contemporanee) e del vetro strutturale (dalle applicazioni in travi, pilastri, facciate, appoggi intermedi e scale, alla lettura di realizzazioni internazionali). Membrane termoriflettenti per barriera radiante in copertura e nelle chiusure verticali e relative applicazioni. Impieghi di casseri modulari a perdere e recuperabili in polipropilene riciclato e in polistirene espanso sinterizzato nelle applicazioni e relative soluzioni di dettaglio. Gli isolanti di origine animale e vegetale (lana di pecora; fibra di legno, lana di legno, fibre di Kenaf, di lino, di mais etc.) nelle applicazioni sostenibili. Progettazione bioclimatica e architettura bioclimatica: individuazione delle strategie progettuali tra tecnologia e progetto dei sistemi solari passivi; rappresentazione dell'energia nel progetto e delle emergenze ambientali; realizzazioni e sperimentazioni nel nord Italia e in Europa.</p>	
Docente: Gigliola Ausiello	
Codice: 26857	Semestre: primo
Prerequisiti / Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: lezioni, frontali, seminari, laboratorio progettuale, visite guidate	
<p>Materiale didattico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Ausiello (2018). Self compacting concrete for shaped architecture, Napoli: Luciano editore, ISBN: 9788860262462 • Testi e slide del corso. 	
Modalità di esame: Lo studente dovrà sostenere una prova orale e illustrare il progetto attraverso una presentazione powerpoint.	

Insegnamento: Teoria e Progetto di Ponti	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione: 24
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli allievi gli elementi cognitivi e le metodologie di base per la progettazione dei ponti, alla luce delle più recenti disposizioni normative, partendo dalla classificazione delle diverse tipologie strutturali e dei più comuni procedimenti costruttivi. Viene affrontata nel dettaglio la tematica del ponte a travata con particolare riferimento alla tipologia in c.a.p. e in sezione mista acciaio-clc e lo sviluppo di un elaborato progettuale specifico. Vengono forniti i criteri di base relativi ad altre tipologie di ponte, quali ponti ad arco, ponti strallati e ponti sospesi. Viene trattato il tema dei ponti esistenti con riferimento alle recenti Linee Guida e alle più comuni problematiche di degrado e relative tecniche di intervento. Il corso garantisce il conseguimento delle conoscenze fondamentali per lo sviluppo di attività professionale in qualunque settore di impiego (stradale, ferroviario, ecc)	
Contenuti: Classificazione dei ponti per tipologia strutturale, materiali e funzionalità. Definizione dei carichi da ponte secondo le NTC 2018. Teoria delle linee di influenza. Ponti a travata: definizione e analisi della sezione trasversale. I traversi di impalcato e l'influenza sulla distribuzione delle azioni. Torsione primaria e torsione secondaria. Il sistema in c.a.p. a cavi scorrevoli. Teoria di Engesser per la ripartizione dei carichi. Comportamento della sezione mista: sistemi di connessione, calcolo SLE e SLU, problemi di ritiro e viscosità, schemi iperstatici. Classificazione dei dispositivi di vincolo. Procedimenti costruttivi dei ponti. La statica dell'arco e i sistemi combinati arco-trave. Statica della fune e equazione della catenaria. La classificazione dei ponti esistenti e le verifiche di sicurezza accurate secondo le Linee Guida. Tecniche di intervento e problematiche di degrado.	
Docente: prof. Edoardo Cosenza, prof. Giorgio Serino, Ing. Daniele Losanno	
Codice: 11527	Semestre: 1° semestre
Propedeuticità: nessuna	
Metodo didattico: Il corso si articola per circa i 2/3 in lezioni teoriche e 1/3 in esercitazioni progettuali in aula, durante le quali viene illustrato il progetto di un ponte a travata in sezione mista acciaio-clc.	
Materiale didattico: <ol style="list-style-type: none"> 1. Appunti delle lezioni e slides del corso disponibili sul sito docente; 2. NTC 2018 (D.M. 17/01/2018): cap.5 – PONTI. 3. A. RAITHEL, <i>Ponti a Travata</i>, Liguori editore, Napoli, 1978. 4. A. RAITHEL, <i>Costruzioni di ponti</i>, Liguori editore, Napoli, 1983. 5. M. P. PETRANGELI, <i>Progettazione e Costruzione di ponti</i>, CEA editore, Milano, 1996. 	
Modalità di esame: Discussione orale degli argomenti teorici e dell'elaborato progettuale.	

Teaching: Built Environment				
CFU: 6		SSD: ICAR/10		
Hours for frontal lessons: 30		Hours for applications: 18		
Year: II Master's degree – V Single-cycle degree				
Learning outcomes:				
<p>The course aims to analyse the impact of buildings on the natural environment, in terms of CO2 production and exploitation of natural resources. The goals of the course fall in the global challenges defined by the Agenda 2030 and for determining the responsibilities of the design of civil and building constructions on the environmental impact throughout the entire life cycle.</p> <p>The course will focus on extremely actual topics concerning the life cycle assessment of construction materials (LCA), the use of sustainable resources, the evaluation of the minimum ambient criteria of engineering interventions (CAM) and circular economy issues applied to the building process.</p>				
Contents:				
<ul style="list-style-type: none"> • Goals of Sustainable Development 2030 regarding buildings • Green circular economy for construction • Demolition and recycling of buildings • Energy and resources saving in building construction and management. • Ancient knowledge and sustainable innovation • Life Cycle assessment • Minimum Ambient Criteria of engineering interventions (CAM) 				
Code:		Semester: II		
Prerequisites: none				
Teaching method: Frontal lectures, in-class exercises, workshops				
Teaching material:				
Teachers' materials				
Examination procedures:				
The final examination consists of an oral exam covering the theoretical and technical aspects described within the course together with the discussion of design exercises and team projects.				
The exam is divided into tests:	Written and spoken	<input type="checkbox"/>	Only written	<input type="checkbox"/>
			Only spoken	<input checked="" type="checkbox"/>
In case of written test the questions are:	Multiple choice	<input type="checkbox"/>	Essay questions	<input type="checkbox"/>
			Ezercises	<input type="checkbox"/>
Other:	Workshop projects presentation			

Teaching: Safety and Resilience of Urban System					
CFU: 6		SSD: ICAR/20			
Hours for frontal lessons: 32		Hours for applications: 16			
Year: II Master's degree – V Single-cycle degree					
Learning outcomes:					
<p>The aim of teaching is the integration of approaches to the study of city safety, understood as a dynamic and complex spatial system, which allows to identify a panel of sustainable actions capable of reducing the risk levels at which urban systems are currently exposed. Urban resilience is connected to the possibility that the city, in the face of one or more external agents, is able to counteract an opposite reaction (resilient), safeguarding the safety of the inhabitants, maintaining its own levels of organization, protecting the stock existing building, allowing the continuation of existing activities.</p>					
Contents:					
<p>The teaching focuses on the disciplinary aspects of urban planning, favoring a holistic-systemic vision. The teaching will address the issue of urban security in relation to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the categorization of natural, anthropogenic and climatic risks; - the identification of the conditions that affect the safety levels of the city; - the identification of the relationships between the elements of the urban system; - the definition of actionable strategies to increase urban resilience. <p>Particular attention will be paid to the study of the impacts resulting from climate change on the organization and functioning of urban systems, highlighting how urban planning action can play a strategic role in containing and / or adapting to these effects.</p>					
Code: U4501			Semester: II		
Prerequisites: none					
Teaching method: Frontal lectures, in-class exercises, workshops					
Teaching material:					
Teachers' materials					
Examination procedures:					
The final examination consists of an oral exam covering the theoretical and technical aspects described within the course together with the discussion of design exercises and team projects.					
The exam is divided into tests:		Written and spoken		Only written	
				Only spoken	x
In case of written test the questions are:		Multiple choice		Essay questions	
Other:				Ezercises	



ANNEX 1

TEACHING RULES OF THE COURSE MASTER IN BUILDING ENGINEERING CLASS LM-24

**Polytechnic School and Basic Sciences
Department of Civil, Construction and Environmental Engineering
Regulations in force from a.y. 2024-2025**

STUDY PLAN A.A. 2024-2025

Teachings	Scientific and disciplinary field	CFU	Type of Training Activity (*)	Prerequisites
I Year – 1° semester				
Geotechnical	ICAR/07	9	D	None
New strategies of territorial government	ICAR/20	9	B	None
Fundamentals of seismic engineering	ICAR/09	9	B	None
Free choice of teaching In the table A a D [1° o 2° Semester]		9	B/D	
I Year – 2° semester				
Architectural design	ICAR/14	9	B	None
BIM and modeling processes for construction	ICAR/17	9	B	None
Free choice of teaching In the table A a D [1° o 2° Semester]		9	B/D	None
Tot. 63 CFU				
II Year – 1° semester				
Project management and building maintenance: 1 form: Projects for technological services	ICAR/10	6	B	None
Project management and building maintenance: 2 form: Planned maintenance	ICAR/11	6	B	None
Free choice of teaching In the table A a D [1° o 2° Semester]		9	B/D	None
Free choice of teaching In the table E [1° o 2° Semester]		9	B	None
II Year – 2° semester				
Energy efficiency of the building and air conditioning systems	ING-IND/11	9	B	None
Traineeships/Additional knowledge		6	F	None
Final test		12	E	
Tot. 57 CFU				
		Tot. 120 CFU		

Type of Training Activity	A	B	C	D	E	F	G
Type of Training Activity	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 clause 1, a)	Art. 10 clause 1, b)	Art. 10 clause 5, a)	Art. 10 clause 5, b)	Art. 10 clause 5, c)	Art. 10 clause 5, d)	Art. 10 clause 5, e)

**FREE CHOICE ROUTES RECOMMENDED
TABLES A – B – C – D / [9 CFU]**

A Land Management and Building Management	B Structural and technological design	C Building restoration	D Design of environmental quality in buildings
<p align="center">Urban planning (ICAR/20) [Att. Form. B] First Semester</p>	<p align="center">Buildings in Reinforced Concrete (ICAR/09) [Att. Form. D] Second Semester</p>	<p align="center">Project of Building Recovery (ICAR/10) [Att. Form. B] Second Semester</p>	<p align="center">Architectural acoustics and building (ING-IND/11) [Att. Form. B] Second Semester</p>
<p align="center">Urban Project (ICAR/14) [Att. Form. B] Second Semester</p>	<p align="center">Project of Structures in Steel (ICAR/09) [Att. Form. B] Second Semester</p>	<p align="center">Diagnosis and Treatment of Structural Disorders (ICAR/09) [Att. Form. B] First Semester</p>	<p align="center">Lighting (ING-IND/11) [Att. Form. B] First Semester</p>
<p align="center">Project management for civil works (ING-IND/35) [Att. Form. D] Second Semester</p>	<p align="center">Design Technology for the building (ICAR/10) [Att. Form. D] First Semester</p>	<p align="center">Design and consolidation of masonry structures (ICAR/09) [Att. Form. D] First Semester</p>	<p align="center">Innovative building technologies (ICAR/10) [Att. Form. B] First Semester</p>
<p align="center">Safety at work sites (ICAR/11) [Att. Form. B] First Semester</p>	<p align="center">Wooden Buildings (ICAR/09) [Att. Form. B] First Semester</p>	<p align="center">Geotechnical surveys and monitoring (ICAR/07) [Att. Form. B] Second Semester</p>	<p align="center">Structures for tall and large buildings (ICAR/09) [Att. Form. D] Second Semester</p>

FREE CHOICE OF TEACHING TABELLA E	SSD	Type of Training Activity	Prerequisites	Course borrowed from
Urban planning First Semester	ICAR/20	C	None	
Urban Project Second Semester	ICAR/14	C	None	
Project management for civil works Second Semester	ING-IND/35	C	None	LM-ICIT
Safety at work sites First Semester	ICAR/11	C	None	
Hydraulic construction Second Semester	ICAR/02	C	None	L-ICIV
Materials and Techniques for the Protection of Cultural Heritage Second Semester	ING-IND/22	C	None	LM-IMAT
Roads and Bim for infrastructure First Semester	ICAR/04	C	None	L-ICIV
Buildings in Reinforced Concrete Second Semester	ICAR/09	C	None	
Project of Structures in Steel Second Semester	ICAR/09	C	None	
Design Technology for the building First Semester	ICAR/10	C	None	
Wooden Buildings First Semester	ICAR/09	C	None	LM-ISTG
Theory and design of ridges First Semester	ICAR/09	C	None	LM-ISTG
Technologies of ceramic materials First Semester	ING-IND/22	C	None	LM-IMAT
Project of Building Recovery Second Semester	ICAR/10	C	None	
Diagnosis and Treatment of Structural Disorders First Semester	ICAR/09	C	None	LM-ISTG
Design and consolidation of masonry structures First Semester	ICAR/09	C	None	
Geotechnical surveys and monitoring Second Semester	ICAR/07	C	None	LM-ISTG
Retrofit of historical monuments and principles of base isolation Second Semester	ICAR/09	C	None	
Environmental sustainability of materials Second Semester	ING-IND/22	C	None	
Limit Analysis of structures Second Semester	ICAR/08	C	None	LM-ISTG
Architectural acoustics and building Second Semester	ING-IND/11	C	None	
Lighting First Semester	ING-IND/11	C	None	
Innovative building technologies First Semester	ICAR/10	C	None	
Structures for tall and large buildings Second Semester	ICAR/09	C	None	
Special Structures and Fire Resistant Structures Project First Semester	ICAR/09	C	None	LM-ISTG
Structural Analysis with Finite Elements Second Semester	ICAR/08	C	None	LM-ISTG

OPTIONAL EXAMINATIONS 6CFU	SSD	Type of Training Activity	Prerequisites	Course borrowed from
Built Environment Second Semester	ICAR/20	C	None	
Safety and Resilience of Urban Systems Second Semester	ICAR/20	C	None	

Type of Training Activity	A	B	C	D	E	F	G
Type of Training Activity	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 clause 1, a)	Art. 10 clause 1, b)	Art. 10 clause 5, a)	Art. 10 clause 5, b)	Art. 10 clause 5, c)	Art. 10 clause 5, d)	Art. 10 clause 5, e)