



Regolamento didattico del  
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile  
A.A. 2018/2019

**Art. 1**

**Premesse e finalità**

1. Il presente Regolamento didattico, redatto ai sensi del DM 22 settembre 2010, n. 17, specifica gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea Magistrale Ingegneria Civile.
2. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile afferisce alla Classe LM-23 delle lauree universitarie magistrali di cui al DM 16 marzo 2007 (GU n. 157 del 9-7-2007 - Suppl. Ordinario n.155).
3. Il Corso di laurea Magistrale in Ingegneria Civile si svolge nel Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali (DICEAM). La struttura didattica competente è il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Civile.
4. Il Consiglio approva annualmente la scheda unica annuale del corso (SUA- CdS) sottoponendola all'esame del Consiglio di Dipartimento in cui sono definiti tutti gli aspetti didattici ed organizzativi non disciplinati dal presente Regolamento.

**Art. 2**

**Obiettivi formativi specifici**

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile ha lo scopo di formare figure professionali che, pur essendo tutte caratterizzate da una solida preparazione trasversale, possiedono ciascuna un alto grado di specializzazione nel campo delle opere idrauliche e marittime, della progettazione dei sistemi strutturali, infrastrutturali di trasporto e geotecnici. Per raggiungere questo obiettivo, il Corso di Laurea propone attività formative caratterizzanti ed affini e integrative.
2. Le attività formative caratterizzanti riguardano principalmente i settori scientifico-disciplinari dell'Idraulica (ICAR/01), delle Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia (ICAR/02), Costruzioni di strade, ferrovie e aeroporti (ICAR/04), Trasporti (ICAR/05), Geotecnica (ICAR/07), Scienza delle costruzioni (ICAR/08), Tecnica delle Costruzioni (ICAR/09) e Architettura tecnica (ICAR/10). Le attività affini e integrative sono svolte nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari dell'Ingegneria sanitaria-ambientale (ICAR/03), della Fisica matematica (MAT/07) e dell'Analisi numerica (MAT/08). Il Corso di Laurea Magistrale è completato da attività per la preparazione della prova finale.
3. Gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale sono i seguenti:
  - a) conoscenza delle metodologie matematiche atte a risolvere problematiche di ingegneria civile e capacità di risoluzione mediante calcolo numerico per le applicazioni utilizzate in ingegneria;
  - b) conoscenza per la soluzione di problematiche di ingegneria idraulica marittima tra cui condotte in pressione e di acquedotti;
  - c) conoscenza dei metodi per il dimensionamento e la verifica di dighe a parete verticale e di strutture offshore a gravità e per lo studio delle problematiche di difesa delle coste dall'azione del moto ondoso;
  - d) conoscenza dei principali metodi per il calcolo delle sollecitazioni e delle deformazioni di strutture;
  - e) conoscenza del comportamento di un terreno in condizioni statiche e dinamiche; analisi, progettazione e realizzazione di opere geotecniche quali le fondazioni superficiali e profonde e la loro interazione con il terreno circostante; modalità d'intervento per il consolidamento geotecnico delle costruzioni, per la stabilizzazione dei pendii e per il miglioramento delle proprietà e la bonifica dei terreni; caratterizzazione geotecnica del territorio.
  - f) capacità di analizzare gli organismi edilizi nei loro aspetti costruttivi, funzionali, tipologici e formali;
  - g) conoscenze teoriche ed applicative relative all'organizzazione e alla gestione tecnico-economica dei cantieri e degli impianti per infrastrutture;
  - h) conoscenza e capacità di applicazione dei criteri progettuali di una infrastruttura ferroviaria e aeroportuale;
  - i) conoscenza dei modelli descrittivi di tecnica del traffico, con riferimento ai modi di trasporto stradale, ferroviario, marittimo e aereo;
  - j) conoscenza degli strumenti di base per la simulazione degli spostamenti degli utenti all'interno di un sistema di trasporto.
4. Il Corso di laurea è completato da attività di tirocinio e dalla preparazione di una tesi in cui, sotto la guida di un docente, lo studente elabora un progetto avanzato o una attività di ricerca in uno dei settori precedentemente indicati.

5. Gli obiettivi formativi ed i risultati di apprendimento attesi forniscono al laureato gli strumenti sia per un inserimento diretto nel mondo del lavoro nel campo dell'Ingegneria Civile, sia per la prosecuzione degli studi nell'ambito di un Master universitario di secondo livello o di un Corso di Dottorato di Ricerca.

### **Art. 3**

#### **Ammissione al Corso di Laurea Magistrale**

1. Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile occorre essere in possesso di una Laurea triennale, ovvero di un analogo titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Occorre altresì essere in possesso sia di opportuni requisiti curriculari, sia di un'adeguata preparazione personale, così come specificato nei seguenti commi.
2. L'accesso al Corso di studi è subordinato al possesso dei requisiti curriculari ed alla verifica della preparazione personale. I requisiti curriculari necessari consistono nella conoscenza di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano e nel possesso del seguente numero minimo di crediti in specifici settori scientifico-disciplinari:

a) almeno 45 CFU nei settori MAT/01 - MAT/09, FIS/01, CHIM/07, di cui almeno:

- 9 CFU nel settore MAT/05,
- 6 CFU nel settore MAT/03,
- 6 CFU nel settore MAT/07,
- 12 CFU nel settore FIS/01,
- 6 CFU nel settore CHIM/07.

Solo per gli studenti in possesso di Laurea conferita ai sensi del DM 509/99, fermo restando il totale di 45 CFU nei settori sopra menzionati, sono sufficienti almeno:

- 8 CFU nel settore MAT/05,
- 5 CFU nel settore MAT/03,
- 5 CFU nel settore MAT/07,
- 10 CFU nel settore FIS/01,
- 5 CFU nel settore CHIM/07,
- 5 CFU nel settore ING-INF/05.

b) almeno 80 CFU nei settori da ICAR/01 a ICAR/20 ed ING-IND/22, di cui almeno:

- 12 CFU nei settori ICAR/01-02,
- 6 CFU nel settore ICAR/05,
- 6 CFU nel settore ICAR/06,
- 12 CFU nel settore ICAR/07,
- 12 CFU nel settore ICAR/08,
- 12 CFU nel settore ICAR/09,
- 6 CFU nel settore ING-IND/22.

Solo per gli studenti in possesso di Laurea conferita ai sensi del DM 509/99, fermo restando il totale di 80 CFU nei settori sopra menzionati, sono sufficienti almeno:

- 10 CFU nei settori ICAR/01-02,
- 5 CFU nel settore ICAR/05,
- 5 CFU nel settore ICAR/06,
- 10 CFU nel settore ICAR/07,
- 10 CFU nel settore ICAR/08,
- 10 CFU nel settore ICAR/09,
- 5 CFU nel settore ING-IND/22.

3. Per i laureati all'estero la verifica dei requisiti curriculari può essere eseguita dal Consiglio di Corso di studi inquadrando le attività formative seguite con profitto all'interno dei settori scientifico-disciplinari, omologhi dell'ordinamento italiano.
4. L'adeguatezza della preparazione personale è valutata da una Commissione, composta da cinque docenti di ruolo, nominata ogni anno dal Direttore del DICEAM. Tale commissione, valutato il curriculum di studi di ciascun candidato all'ammissione, può sottoporre i candidati stessi a un colloquio. Il Colloquio è obbligatorio per i candidati stranieri o dotati di un titolo di studio estero e per coloro i quali abbiano conseguito un voto di laurea inferiore a 90/110 (o equivalente). Per i candidati stranieri il colloquio è valido per l'accertamento della conoscenza, almeno strumentale, della lingua italiana.

### **Art. 4**

#### **Organizzazione delle attività formative**

1. L'elenco degli insegnamenti è riportato in Appendice 1, insieme all'indicazione dei settori scientifico-disciplinari di appartenenza (SSD), dei corrispondenti crediti formativi universitari (CFU), dell'eventuale articolazione in moduli, degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità obbligatorie, il cui rispetto sarà controllato dalle commissioni di esame.
2. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile è organizzato in tre curricula denominati rispettivamente: "Idraulica", "Progettazione Strutturale e Geotecnica" e "Progettazione di Infrastrutture e Sistemi di Trasporto".
3. Le attività formative saranno svolte in due cicli didattici denominati semestri, della durata minima di almeno dieci settimane ciascuno, intervallati da almeno sei settimane per lo svolgimento delle sessioni d'esame. Il numero delle sessioni d'esame per ogni intervallo non è mai minore di due. Nel mese di settembre deve essere svolta una seduta di esami

aggiuntiva.

4. Per le attività formative che prevedono lezioni ed esercitazioni in aula, ogni credito comporta otto ore di didattica frontale. Le esercitazioni hanno carattere di studio guidato e mirano a sviluppare la capacità dello studente di risolvere problemi ed esercizi. Per gli insegnamenti che prevedono attività di laboratorio, il numero di ore dedicate alle lezioni e alla frequenza dei laboratori può anche superare le 8 ore per credito.
5. Non sono previsti obblighi di frequenza per nessuna attività formativa.

#### **Art. 5**

##### **Piani di studio**

1. Ogni studente iscritto al primo anno è tenuto a presentare un piano di studio comprensivo delle attività formative a scelta. Queste ultime potranno essere specificate tra quelle svolte nell'ateneo, purché coerenti con il progetto formativo.
2. È anche possibile presentare un piano di studio individuale, che dovrà rispettare gli obiettivi formativi ed il quadro generale delle attività formative indicati nell'Ordinamento didattico del Corso di Laurea.
3. Le modalità di presentazione dei piani di studio, che dovranno essere approvati dal Consiglio del Corso di Studio, sono indicate nel Manifesto degli studi del Dipartimento DICEAM.
4. In deroga alla scadenza indicata dal Manifesto, gli studenti che conseguono il titolo di studi triennale nelle sedute di laurea di ottobre o dicembre possono presentare i Piani di Studio entro il 31 dicembre dell'anno in corso.

#### **Art. 6**

##### **Esami e verifiche del profitto**

1. Per ciascuna attività formativa è previsto un esame, il cui superamento corrisponde all'acquisizione dei crediti corrispondenti.
2. Per ciascuna attività formativa l'esame è effettuato da un'apposita commissione, costituita in accordo a quanto specificato dal Regolamento Didattico di Ateneo.
3. Per le attività formative riconducibili ad insegnamenti l'esame comporta, oltre l'acquisizione dei crediti, anche l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi con eventuale lode, che concorre a determinare il voto di laurea. Negli altri casi il superamento della prova viene certificato con un giudizio di approvazione.
4. Gli esami possono consistere in una prova scritta e/o in una prova orale, oppure, in un test con domande a risposta libera o a scelta multipla. Potranno anche essere considerate eventuali altre prove sostenute durante il periodo di svolgimento dell'attività formativa. Le modalità di esame, che possono comprendere anche più di una tra le forme elencate in precedenza, dovranno essere indicate insieme al programma dell'insegnamento sulla guida dello studente e sul sito web del Corso di Laurea magistrale.
5. Le eventuali prove in itinere non devono essere svolte contemporaneamente alle ore di didattica degli altri insegnamenti e non potranno essere del tutto sostitutive dell'esame finale. Il docente che intenda ricorrervi dovrà concordare le date e gli orari con i docenti degli insegnamenti svolti in parallelo.
6. I crediti acquisiti hanno validità per un periodo di sette anni dalla data dell'esame. Dopo tale termine il Consiglio del Corso di Studio potrà verificare l'eventuale obsolescenza dei contenuti conoscitivi, confermando anche solo parzialmente i crediti acquisiti.

#### **Art. 7**

##### **Criteri per il riconoscimento di crediti acquisiti in altri Corsi di Laurea magistrali e/o periodi di studio all'estero**

1. In caso di trasferimento da un altro Corso di Laurea magistrale appartenente alla stessa classe, la quota di crediti riconosciuti per ogni settore scientifico-disciplinare non sarà inferiore al 50% di quelli già acquisiti. Le conoscenze e le abilità acquisite dovranno essere certificate ufficialmente dall'Università di provenienza.
2. Per gli studenti provenienti da Corsi di Laurea magistrale appartenenti a una classe diversa valgono le modalità di ammissione specificate nel precedente Articolo 1.
3. Per gli studenti provenienti da Corsi di Laurea specialistici dell'Ateneo, istituiti secondo il vecchio ordinamento, i crediti acquisiti saranno riconosciuti valutando le carriere individuali.
4. Periodi di studio all'estero: per favorire le esperienze di studio all'estero vengono riconosciuti i crediti (ECTS) acquisiti durante il periodo di mobilità internazionale sulla base del "*Learning agreement*" stipulato prima della partenza, sentiti i docenti interessati. Inoltre, lo studente di ritorno da un periodo di mobilità all'estero può partecipare a tutti gli appelli straordinari di esame previsti nell'anno accademico.
5. Lo studente che abbia avuto riconosciuti almeno 24 crediti viene iscritto al II anno di corso.

#### **Art. 8**

##### **Riconoscimento di conoscenze e abilità professionali**

1. Può essere riconosciuto un massimo di 12 crediti corrispondenti a conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché ad altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso. (Nota 1063 del 29/04/2011)

**Art. 9**  
**Prova finale**

1. La prova finale consiste nella presentazione e discussione di un elaborato progettuale complesso oppure, di uno sviluppo tematico di ricerca avanzata sviluppato sotto la guida di un docente relatore. L'elaborato può essere redatto in lingua inglese.
2. Per essere ammessi a sostenere la prova finale, i candidati devono aver acquisito tutti i restanti crediti formativi.
3. L'elaborato oggetto della prova finale deve essere consegnato alla segreteria studenti almeno sette giorni prima della data della seduta di Laurea magistrale.
4. La discussione della prova finale deve essere pubblica e avverrà davanti ad una Commissione d'esame composta da almeno sette docenti, nominata dal Direttore del Dipartimento

**Art. 10**  
**Conseguimento della Laurea magistrale**

1. Il conseguimento della Laurea magistrale in Ingegneria Civile avviene con il superamento della prova finale.
2. Il voto di Laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, è determinato valutando il curriculum dello studente e, la prova finale come segue:
  - a) calcolo della media dei voti conseguiti al corso di laurea magistrale, espressi in trentesimi, utilizzando come pesi i relativi crediti.
  - b) a tale media, convertita in centodecimi, vengono sommati:
    - un punto per eventuali lodi conseguite in moduli corrispondenti a 24 crediti (non vengono considerate le frazioni di punto);
    - un punto per conoscenza della lingua inglese certificata a livello minimo C1;
    - un punto nel caso in cui il tempo impiegato per il conseguimento della laurea sia maturato entro la scadenza accademica del 2° anno di corso.
    - un massimo di sei punti per la prova finale (con un massimo di due punti per tesi compilative; fino a quattro punti per le tesi a carattere progettuale; fino a sei punti per le tesi a carattere sperimentale.
  - c) Ai candidati che raggiungono il punteggio di 110 può essere attribuita la lode con voto unanime della commissione.

## Appendice 1 – Elenco attività formative

### CANTIERI ED IMPIANTI PER LE INFRASTRUTTURE

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/04 - Costruzioni di Strade, Ferrovie Aeroporti
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

#### *Obiettivi formativi:*

Conoscenze teoriche ed applicative relative all'organizzazione e alla gestione tecnico-economica dei cantieri e degli impianti per infrastrutture. Conoscenza degli aspetti normativi dell'esercizio professionale. Capacità di progettare un cantiere e di provvedere alla sua gestione tecnica ed economica. Conoscenza delle macchine da cantiere e delle loro modalità di gestione. Conoscenza degli aspetti tecnico-economici degli impianti da cantiere, come quelli per la frantumazione degli inerti, per la confezione del calcestruzzo cementizio e bituminoso. S. Casi di studio per incidenti organizzativi in campo strutturale ed infrastrutturale. Programma di prevenzione.

#### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

esame orale

## COMPLEMENTI DI IDRAULICA E IDRAULICA MARITTIMA

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/01 - Idraulica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il Corso, rivolto agli allievi del II anno dei corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile e in Ingegneria per l'Ambiente e Territorio, ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze di idraulica già acquisite nel corso di laurea di primo livello.

L'obiettivo è impartire i concetti fisico-matematici alla base dell'interazione tra moti fluidi e corpi solidi, con particolare riferimento ai moti a potenziale. Tra questi, vengono studiate sia le correnti sia i moti ondosi superficiali, ricavando per entrambi le equazioni di equilibrio tipicamente usate nella meccanica dei fluidi (equilibrio della massa, della quantità di moto, bilancio energetico). L'approccio utilizzato è quello integrale.

I concetti di Idraulica e Idraulica Marittima introdotti nella prima parte del Corso vengono applicati allo studio dei principi di conversione dell'energia idraulica. Si prendono a riferimento due tipologie di impianti: il micro e mini idroelettrico e gli impianti a colonna d'acqua oscillante (OWC). I primi sono impianti che si sono sviluppati in oltre un secolo di storia. I secondi sono apparsi da poco più di un decennio e non sono ancora entrati nella fase industriale, ma possiedono un notevole potenziale di sviluppo. Il confronto fra le due diverse tecnologie consentirà all'allievo di cogliere le differenze tra una tecnologia matura ed una ancor in fase di sviluppo.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

Il corso prevede una verifica articolata in una prova scritta e una orale. La prova scritta si articola generalmente in più quesiti (generalmente tre). I quesiti si differenziano in base alla specificità della risposta. Uno consiste nel calcolo di una grandezza progettuale e richiede lo svolgimento di una catena di calcoli a partire da dati di input noti. Un secondo quesito riguarda la descrizione di un argomento trattato durante il corso. Infine, il terzo quesito illustra la metodologia che il candidato seguirebbe per lo svolgimento di un problema complesso che richiede competenze trasversali. Nella prova orale vengono discusse le risposte fornite dal candidato ai quesiti della prova scritta, con gli approfondimenti del caso.

## Corso integrato di COSTRUZIONI IDRAULICHE & INGEGNERIA FLUVIALE E IMPIANTI IDROELETTRICI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	

<i>Modulo 1:</i>	<u>Costruzioni idrauliche</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il modulo di Costruzioni idrauliche si propone di fornire gli strumenti per comprendere le leggi che governano l'idraulica fluviale ed i fattori che generano il rischio idraulico e gli strumenti per dimensionare gli interventi di mitigazione del rischio idraulico e gli elementi caratteristici di un acquedotto.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

Prova orale riguardante principalmente la capacità di progettare interventi di mitigazione del rischio idraulico ed impianti idroelettrici e valutazione delle esercitazioni sugli argomenti del corso.

<i>Modulo 2:</i>	<u>Ingegneria fluviale e impianti idroelettrici</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il modulo di Ingegneria Fluviale e Impianti Idroelettrici approfondisce le conoscenze di base incontrate nel corso di Idraulica, ampliandone la visione teorico-interpretativa per arrivare a considerazioni essenziali per la figura dell'ingegnere. I temi principali del corso sono le acque superficiali (Correnti a superficie libera) e il moto vario nelle correnti in pressione (Colpo d'ariete). Data l'importanza della sperimentazione di laboratorio nei problemi idraulici, un altro argomento centrale è la teoria della modellazione; sono previste delle lezioni ed esercitazioni relative alla modellazione fisica e numerica di fenomeni idraulici (Similitudine e Modelli). Nel corso si affronterà il dimensionamento idraulico delle briglie aperte o selettive e verranno descritti e analizzati gli impianti Idroelettrici ad alta caduta e piccola portata. Il corso prevede, oltre alle ore di lezione, alcune ore di esercitazione per l'applicazione delle nozioni teoriche a problemi reali che possono interessare l'ingegnere civile.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame si compone di una prova orale durante la quale si discute il progetto.

## Corso integrato di COSTRUZIONI IDRAULICHE & PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	

<i>Modulo 1:</i>	<u>Costruzioni idrauliche</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire gli strumenti per comprendere le leggi che governano l'idraulica fluviale ed i fattori che generano il rischio idraulico e gli strumenti per dimensionare gli interventi di mitigazione del rischio idraulico e gli elementi caratteristici di un acquedotto.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

Il corso si propone di fornire gli strumenti per comprendere le leggi che governano l'idraulica fluviale ed i fattori che generano il rischio idraulico e gli strumenti per dimensionare gli interventi di mitigazione del rischio idraulico e gli elementi caratteristici di un acquedotto.

<i>Modulo 2:</i>	<u>Protezione idraulica del territorio</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/01 - Idraulica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire gli strumenti per comprendere i fattori che generano il rischio in aree costiere ed urbane e gli strumenti per dimensionare gli interventi di mitigazione del rischio idraulico.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

Prove scritte ed orali riguardanti principalmente la capacità di progettare interventi di mitigazione del rischio idraulico ed interventi di difesa costiera valutandone i relativi effetti sui litorali limitrofi e valutazione delle esercitazioni sugli argomenti del corso.



## Corso integrato di DINAMICA DELLE STRUTTURE & COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	

<i>Modulo 1:</i>	<u>Dinamica Delle Strutture</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/08 - Scienza delle Costruzioni
<i>CFU:</i>	3
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Conoscenza dei principali metodi per il calcolo delle sollecitazioni e delle deformazioni di strutture soggette a carichi variabili nel tempo. Capacità di calcolare la risposta dinamica di sistemi ad uno o più gradi di libertà dinamici in vibrazione libera o forzata. Capacità di applicare i metodi per il calcolo della risposta dinamica al caso delle sollecitazioni sismiche.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame orale consiste in quesiti sulla dinamica di sistemi ad uno o più gradi di libertà, accompagnati dalla soluzione di esercizi di interesse ingegneristico.

<i>Modulo 2:</i>	<u>Costruzioni In Zona Sismica</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/09 - Tecnica delle Costruzioni
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si pone l'obiettivo di fornire le conoscenze relative al fenomeno sismico, alla analisi strutturale ed alla progettazione dei principali sistemi strutturali in cemento armato, in acciaio ed a struttura composta acciaio-calcestruzzo. Gli allievi acquisiranno la capacità di progettare strutture in zone ad elevata sismicità utilizzando le normative nazionali e gli euro-codici.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame consta di una prova scritta e di una parte orale nella quale vengono anche discusse le esercitazioni progettuali sviluppate durante il corso.

## Corso integrato di FONDAZIONI & CONSOLIDAMENTO DEI TERRENI E DELLE ROCCE

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	

<i>Modulo 1:</i>	<u>Fondazioni</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/07 - Geotecnica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Conoscenza delle caratteristiche meccaniche del terreno. Conoscenza del comportamento delle opere di fondazione superficiali e profonde. Conoscenza del fenomeno dell'interazione tra la fondazione ed il terreno. Capacità di dimensionare opere di fondazione e di valutare l'interazione con il terreno circostante.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

La valutazione si basa su semplici esercizi relativi agli argomenti svolti durante il corso e alla verifica della conoscenza degli argomenti teorici sui quali si fonda la materia.

<i>Modulo 2:</i>	<u>Consolidamento dei terreni e delle rocce</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/07 - Geotecnica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire all'allievo le conoscenze fondamentali relative alle problematiche geotecniche di consolidamento dei terreni e delle rocce. In particolare, l'allievo dovrà approfondire le conoscenze teoriche ed applicative sui sistemi di miglioramento e rinforzo al fine di poter trattare con competenza e professionalità gli aspetti relativi alla progettazione degli interventi illustrati a lezione. L'acquisizione di tali conoscenze e capacità avverrà attraverso la frequentazione delle lezioni teoriche e pratiche e utilizzando testi di livello avanzato. Lo studente dovrà essere capace di applicare la conoscenza e la capacità di comprensione per interpretare, descrivere e risolvere i problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare nel settore dell'ingegneria geotecnica. Egli dovrà essere in grado di comunicare la propria conoscenza, esprimere giudizi e fornire soluzioni progettuali a interlocutori specialisti e non specialisti; dovrà essere in grado di redigere relazioni tecniche sulle attività svolte e di presentarne i risultati in discussioni collegiali; dovrà essere in grado di inserirsi con profitto in gruppi di progettazione e gestione.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

La prova orale verterà sugli argomenti trattati durante il corso

## Corso integrato di INGEGNERIA PORTUALE E OPERE PER LO SFRUTTAMENTO DI ENERGIA DAL MARE & PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	

<i>Modulo 1:</i>	<u>Ingegneria portuale e opere per lo sfruttamento di energia dal mare</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Acquisire le nozioni fondamentali sui corretti criteri di progettazione e di realizzazione di porti ed arredi portuali. Stima del potenziale di energia ondosa in una fissata località. Overview dei dispositivi per lo sfruttamento dell'energia in mare. Criteri per il dimensionamento degli innovativi sistemi U-OWC per lo sfruttamento dell'energia ondosa.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame consta di una prova orale sugli argomenti trattati.

<i>Modulo 2:</i>	<u>Protezione idraulica del territorio</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/01 - Idraulica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire gli strumenti per comprendere i fattori che generano il rischio in aree costiere ed urbane e gli strumenti per dimensionare gli interventi di mitigazione del rischio idraulico.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

Prova orale riguardante principalmente la capacità di progettare interventi di mitigazione del rischio idraulico ed interventi di difesa costiera valutandone i relativi effetti sui litorali limitrofi e valutazione delle esercitazioni sugli argomenti del corso.

## Corso integrato di METODI MATEMATICI & FISICA MATEMATICA PER LE APPLICAZIONI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Affine o integrativa
<i>Ambito disciplinare:</i>	Discipline di base
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	

<i>Modulo 1:</i>	<u>Metodi matematici</u>
<i>SSD:</i>	MAT/05 - Analisi Matematica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di presentare allo Studente i metodi variazionali elementari per lo studio delle equazioni differenziali alle derivate parziali, strettamente legati alle tecniche di approssimazione numerica e utili per risolvere quantitativamente problemi di interesse ingegneristico, quali ad esempio, il metodo di Galerkin-elementi finiti per problemi di tipo ellittico. L'obiettivo generale del corso è quello di introdurre tali tematiche partendo da semplici problemi derivanti dalle scienze applicate e seguendo un medesimo schema ricorrente: analisi matematica del problema, approssimazione numerica, analisi dei risultati.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame si svilupperà attraverso un'unica fase e sarà svolto attraverso lo svolgimento di una prova scritta, dall'esito vincolante alla successiva prova orale. La prova scritta consta di un quesito sulla Meccanica Lagrangiana e di un quesito sulla Termo-Meccanica dei corpi continui. Il primo verte sulla risoluzione di un problema pratico inerente il moto e l'equilibrio dei sistemi olonomi; il secondo tratta dell'espressioni costitutive dei continui classici, lineari e non. La prova orale verte invece su una discussione dei fondamenti teorici necessari alla risoluzione degli stessi problemi.

<i>Modulo 2:</i>	<u>Fisica matematica per le applicazioni</u>
<i>SSD:</i>	MAT/07 - Fisica Matematica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Conoscenza delle metodologie per lo studio e per la formulazione matematica di varie classi di fenomeni fisici di interesse interdisciplinare, rilevanti per le applicazioni dell'ingegneria. Capacità di affrontare e risolvere problemi legati all'equilibrio e al moto di sistemi lagrangiani e di sistemi continui. Capacità di risolvere equazioni differenziali alle derivate parziali attraverso tecniche analitiche e numeriche.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

Esame orale. A scelta dello studente, può essere oggetto della prova orale la discussione di una tesina inerente un problema ingegneristico studiato con metodi variazionali.

## Corso integrato di PROGETTAZIONE AVANZATA DI INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO & MODELLI PER LA SICUREZZA

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	

<i>Modulo 1:</i>	<u>Progettazione avanzata di infrastrutture di trasporto</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/04 - Costruzioni di Strade, Ferrovie Aeroporti
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire allo studente: le conoscenze specialistiche sulle componenti geometriche e sulla normativa per la progettazione delle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie e aeroporti) e delle intersezioni stradali; le conoscenze relative alle tecniche principali di controllo e valutazione delle caratteristiche delle sovrastrutture stradali. In particolare lo studente sarà in grado di organizzare un progetto infrastrutturale mediante l'ausilio di programmi/software BIM dedicati e di affrontare autonomamente il progetto dei principali elementi geometrici e strutturali (pavimentazioni, rilevati, ecc.) e dei dispositivi e sistemi di sicurezza

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

Esame orale e valutazione dell'esercitazione.

<i>Modulo 2:</i>	<u>Modelli per la sicurezza</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/08 - Scienza delle Costruzioni
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire aspetti teorici e metodologici al fine di trasferire capacità professionali per analisi previsionali degli scenari incidentali in tutte le fasi del processo progettuale e realizzativo, sia in sistemi semplici sia, in particolar modo, nei sistemi complessi.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame consiste in una prova orale basata sulla formulazione di tre quesiti. A scelta dello studente come prova integrativa, è possibile sviluppare approfondimenti di argomenti del corso rappresentabili in sede di esame mediante una presentazione della ricerca attraverso relazioni e/o procedure rappresentative adeguate.

## Corso integrato di STABILITA' DEI PENDII & DINAMICA DEI TERRENI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	

<i>Modulo 1:</i>	<u>Stabilità dei pendii</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/07 - Geotecnica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire i principali strumenti teorici ed operativi per l'analisi e la modellazione del comportamento meccanico dei pendii naturali ed artificiali. Vengono trattati gli aspetti rilevanti riguardanti la caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle rocce finalizzate alla definizione del modello geotecnico del sottosuolo, i metodi di analisi della stabilità di pendii in condizioni statiche e sismiche, la progettazione delle più idonee tipologie di intervento, strutturali e non strutturali, di stabilizzazione. Saranno illustrati i principali strumenti di monitoraggio e controllo in sito dei pendii, che interessano le diverse fasi che vanno dallo studio, al progetto, alla realizzazione e gestione delle opere di stabilizzazione. Le conoscenze acquisite saranno verificate mediante l'applicazione a casi di studio ben documentati.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

La valutazione avverrà sulla base della prova orale e della valutazione delle esercitazioni svolte dallo studente.

<i>Modulo 2:</i>	<u>Dinamica dei terreni</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/07 - Geotecnica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire le conoscenze teorico-applicative per la progettazione e la verifica di opere e sistemi geotecnici soggetti ad azioni sismiche. In particolare, il corso è finalizzato alla caratterizzazione dinamica dei terreni mediante indagini in sito ed in laboratorio, alle metodologie e procedure per la valutazione della risposta sismica locale e della stabilità di un sito nei confronti della liquefazione alla luce della normativa nazionale vigente. Saranno, inoltre, illustrate le metodologie di analisi per verificare la sicurezza di opere geotecniche (ondazioni superficiali, opere di sostegno) sotto l'azione sismica di progetto mediante applicazioni pratiche.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

La valutazione avverrà sulla base della prova orale e della valutazione delle esercitazioni svolte dallo studente.

## COSTRUZIONI MARITTIME II

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire gli strumenti per comprendere i fattori che generano il rischio in aree costiere ed urbane e gli strumenti per dimensionare gli interventi di mitigazione del rischio. Conoscenza del concetto di rischio di inondazione e di alluvione e delle metodologie di valutazione. Conoscenza dei sistemi di drenaggio urbano delle acque meteoriche. Conoscenza delle metodologie di salvaguardia degli ambienti fluviali. Conoscenza dei principali software open source nell'ambito della protezione idraulica del territorio.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame consta di una prova scritta preliminare e di una successiva prova orale.

## DINAMICA DEI TERRENI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/07 - Geotecnica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire le conoscenze teorico-applicative per la progettazione e la verifica di opere e sistemi geotecnici soggetti ad azioni sismiche. In particolare, il corso è finalizzato alla caratterizzazione dinamica dei terreni mediante indagini in sito ed in laboratorio, alle metodologie e procedure per la valutazione della risposta sismica locale e della stabilità di un sito nei confronti della liquefazione alla luce della normativa nazionale vigente.

Saranno, inoltre, illustrate le metodologie di analisi per verificare la sicurezza di opere geotecniche (ondazioni superficiali, opere di sostegno) sotto l'azione sismica di progetto mediante applicazioni pratiche.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

La valutazione avverrà sulla base della prova orale e della valutazione delle esercitazioni svolte dallo studente.



## EDILIZIA SOSTENIBILE

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Affine o integrativa
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ING-IND/11 - Fisica Tecnica Ambientale
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Conoscenza dei principi e delle leggi che governano il comportamento termo fisico degli edifici.

Acquisizione di specifiche conoscenze nel campo dell'analisi del comportamento energetico degli edifici in funzione delle condizioni climatiche del sito di ubicazione. Capacità di individuare le relazioni intercorrenti tra clima esterno, involucro edilizio, efficienza energetica e qualità indoor. Conoscenza e capacità di analisi dei sistemi utilizzati per il controllo della radiazione solare e dei sistemi solari passivi. Conoscenza delle procedure e metodologie finalizzate alla certificazione energetica degli edifici.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

La prova orale di esame è finalizzata alla valutazione del grado di conoscenza degli argomenti inseriti nel programma e trattati durante il corso

## ESTIMO E VALUTAZIONE ECONOMICA DEI PROGETTI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Affine o integrativa
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/22 - Estimo
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso di Estimo e Valutazione economica dei progetti mira a introdurre gli studenti all'Estimo Generale e Urbano per ingegneri e a fornire loro le conoscenze di tipo tecnico-economico aventi rilievo per lo svolgimento delle attività professionali.

Nello specifico l'apporto del corso consisterà nel guidare gli studenti all'analisi dei fattori economici elementari impiegati nel processo edilizio e alla stima delle caratteristiche e dei costi in concreti mercati localizzati.

Il programma del corso si articola in due parti di formazione estimativa e di esercitazione professionale.

La prima ha come oggetto i principi fondamentali dell'Estimo Generale e Urbano, la Metodologia Estimativa e della Valutazione economica dei progetti, che costituiscono il bagaglio conoscitivo propedeutico per poter affrontare alcuni degli aspetti operativi che ricorrono nello svolgimento della professione dell'ingegnere.

La seconda parte si propone di fornire un quadro operativo di informazioni relativo ai contenuti e alle forme di alcuni elaborati estimativi di competenza dei progettisti a integrazione degli elaborati grafici. Capitolati, repertori, analisi dei fattori elementari, computi quantitativi e computi estimativi costituiscono, insieme agli elaborati grafici, la base sistematica su cui si articolano le operazioni relative alla realizzazione di un manufatto architettonico. Rappresentano infatti un riferimento costante e univoco che rende efficace l'attività professionale di coloro che sono coinvolti nella complessa attività costruttiva.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame consiste nella verifica orale delle competenze acquisite.

## FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Affine o integrativa
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ING-IND/11 - Fisica Tecnica Ambientale
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire conoscenze specifiche sulle tecnologie di produzione energetica da fonte rinnovabile attraverso la trattazione dei principi, dei processi di trasformazione, dei componenti e dei sistemi. Esso approfondisce in particolare la transizione attualmente in atto tra produzione energetica centralizzata e distribuita e tra produzione da fonte fossile e da fonte rinnovabile. In particolare viene analizzato l'impatto sull'ambiente delle fonti fossili, i cambiamenti climatici in atto e gli impegni globali di riduzione delle emissioni, individuando le fonti energetiche più idonee per la produzione di energia termica ed elettrica nei vari ambiti, in particolare in edilizia. Viene altresì introdotto l'uso dell'idrogeno come vettore per l'accumulo energetico. I contenuti concettuali e metodologici sono affiancati da riferimenti agli aspetti applicativi. Obiettivo del corso è consentire agli studenti l'acquisizione di conoscenze specifiche sugli argomenti trattati.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici previsti sarà accertato tramite una prova orale, consistente nella verifica della conoscenza degli aspetti teorici trattati durante il corso.

Durante il corso sarà anche effettuata un'esercitazione, che costituisce parte integrante dell'esame, consistente nel dimensionamento di un impianto fotovoltaico grid-connected a servizio di un'utenza residenziale, della quale viene preliminarmente stimato il carico elettrico annuale, con passo orario. Utilizzando un software specialistico (Homer) sarà quindi calcolata la produzione energetica dell'impianto, le aliquote autoconsumata, prelevata ed immessa in rete. Infine saranno determinati gli incentivi ottenibili annualmente ed il Net Present Cost nell'arco di vita dell'impianto.

## IMPIANTI TERMICI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Affine o integrativa
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ING-IND/11 - Fisica Tecnica Ambientale
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si occupa dell'analisi dei carichi termici degli edifici e del dimensionamento degli impianti di riscaldamento e di condizionamento. Vengono inoltre trattati gli impianti solari termici. Quale obiettivo ci si prefigge di consentire agli studenti l'acquisizione di conoscenze specifiche: sulle relazioni intercorrenti tra clima esterno, involucro edilizio e microclima indoor, sulle modalità di scambio termico riferite all'energetica edilizia, sulle principali tipologie di impianti di riscaldamento e di condizionamento, sugli impianti solari termici, sui criteri di dimensionamento degli impianti termici e degli impianti solari.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

La valutazione prevede un esame orale e la discussione di un elaborato progettuale sviluppato durante lo svolgimento del corso.

## INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI ED ELIPORTUALI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/04 - Costruzioni di Strade, Ferrovie Aeroporti
<i>CFU:</i>	9
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il corso fornisce gli elementi di base della progettazione geometrica delle infrastrutture di volo degli aeroporti ed eliporti. Vengono altresì affrontate e sviluppate le tematiche relative al dimensionamento delle sovrastrutture aeroportuali. Conoscenza dell'organizzazione nazionale e internazionale del trasporto aereo. Conoscenza dei principi della meccanica del volo. Capacità di applicazione dei criteri progettuali di un'infrastruttura aeroportuale con particolare riferimento agli aspetti di localizzazione dell'infrastruttura in funzione delle condizioni meteo-climatiche e morfologiche, nonché della situazione infrastrutturale al contorno, di orientamento delle piste di volo, di dimensionamento delle componenti (runway, taxiway, bretelle e via di uscita rapida) e della organizzazione della air-side. Conoscenza delle caratteristiche costruttive e delle prestazioni delle pavimentazioni rigide e flessibili. Capacità di applicazione dei principali criteri di dimensionamento. Capacità di comunicare le conoscenze acquisite attraverso un linguaggio tecnico-scientifico adeguato. Capacità di approfondimento delle conoscenze acquisite.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

Prove in itinere scritte con domande aperte ed esame orale finale.

## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE E NODI INTERMODALI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/04 - Costruzioni di Strade, Ferrovie Aeroporti
<i>CFU:</i>	9
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Conoscenza della organizzazione nazionale e internazionale del trasporto ferroviario. Conoscenza e capacità di applicazione dei criteri progettuali di una infrastruttura ferroviaria, nel contesto di rete, con particolare riferimento agli aspetti relativi alla geometria, alle opere d'arte, agli impianti speciali, agli impianti di trazione ed a quelli fissi. Acquisizione delle tecniche di manutenzione dell'infrastruttura e dei materiali. Acquisizione della conoscenza riguardante le caratteristiche prestazionali e costruttive delle sovrastrutture ferroviarie. Apprendimento e capacità di applicazione dei principali criteri di dimensionamento delle sovrastrutture ferroviarie. Conoscenze dei materiali e degli apparecchi della sovrastruttura ferroviaria. Conoscenza del ruolo del progettista e del direttore dei lavori per l'ottimizzazione globale dell'intervento programmato dal decisore pubblico e per il rispetto del budget e del cronoprogramma dei lavori. Acquisizione delle conoscenze utili all'utilizzo di metodi e modelli per la migliore integrazione dell'opera nel contesto territoriale di pertinenza. Conoscenze relative alle strutture ed alle caratteristiche e funzioni dei nodi intermodali.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

esame orale

## INGEGNERIA DEI SISTEMI DI TRASPORTO

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/05 - Trasporti
<i>CFU:</i>	9
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il corso di Ingegneria dei sistemi di trasporto ha per oggetto lo studio del sistema di trasporto e del suo funzionamento derivante dall'interazione fra i diversi sotto-sistemi che lo costituiscono. I sistemi di trasporto sono composti da numerosi elementi che si influenzano in modo diretto ed indiretto, spesso non lineare, con numerose interazioni e retroazioni. Il corso si propone di fornire gli strumenti di base per la simulazione e la progettazione funzionale del sistema dei trasporti attraverso la modellazione della domanda e offerta di trasporto e delle loro interazioni.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame consiste in una prova scritta teorico-applicativa. Sono oggetto della prova scritta un congruo numero di quesiti inerenti i contenuti del corso, come indicato nel programma. L'obiettivo della prova è di valutare le conoscenze acquisite e la capacità di applicare tale conoscenza in ambito professionale utilizzando un approccio di sistema che permetta di unire alla progettazione funzionale del singolo elemento l'analisi della rete di trasporto e degli effetti prodotti.

### *Dettaglio prova d'esame:*

La prova d'esame si articola in 3 quesiti ciascuno composto da 2-4 domande teoriche/pratiche del tutto analoghe a domande di un esame orale. Ai singoli quesiti non è assegnato alcun punteggio in particolare, perché la valutazione dell'elaborato è complessiva.

## INGEGNERIA OFFSHORE E MECCANICA DELLE ONDE IRREGOLARI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	

<i>Modulo 1:</i>	<u>Ingegneria offshore</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia
<i>CFU:</i>	9
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il corso, rivolto agli allievi del II anno del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze nel settore dell'ingegneria marittima, acquisite nel corso di laurea di primo livello e nel corso di Laurea Magistrale. L'obiettivo formativo del corso è quello di fornire le conoscenze tecnico-ingegneristiche nel campo delle costruzioni offshore (in mare aperto), a partire dalle nozioni più avanzate in campo internazionale dell'ingegneria marittima.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame consta di una prova orale sugli argomenti sviluppati durante il corso.

<i>Modulo 2:</i>	<u>Meccanica delle onde irregolari</u>
<i>SSD:</i>	ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia
<i>CFU:</i>	3
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Nel corso vengono analizzate le onde di mare, per i casi più generali, di onde tridimensionali e non lineari, al fine di determinare le azioni su strutture offshore e marittime.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame consiste in una prova scritta ed in una prova orale.



## LABORATORIO DI PROGETTAZIONE DI OPERE PER L'INGEGNERIA CIVILE

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/04 - Costruzioni di Strade, Ferrovie Aeroporti ICAR/07 - Geotecnica ICAR/09 - Tecnica delle Costruzioni
<i>CFU:</i>	12 (4+4+4)
<i>Semestre:</i>	I e II

### *Obiettivi formativi:*

*Obiettivo del corso è affrontare i temi inerenti alla progettazione geometrica, funzionale e strutturale di un'opera di Ingegneria Civile. Il corso introduce lo studente, attraverso esercitazioni progettuali, sia alla conoscenza dei requisiti normativi, dei criteri localizzativi e degli aspetti costruttivi degli elementi progettuali necessari alla realizzazione di un'opera di ingegneria civile, sia alle conoscenze relative all'interazione delle infrastrutture civili con l'ambiente e il territorio, nonché agli effetti derivanti dal loro utilizzo. Saranno studiati e approfonditi problemi inerenti alla pianificazione, progettazione e realizzazione delle opere infrastrutturali, geotecniche e strutturali. A completamento del corso viene proposto lo svolgimento di un tema progettuale e costruttivo di un'opera civile anche attraverso l'uso di strumenti informatici di supporto alla progettazione standardizzati a livello internazionale.*

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

La prova orale consiste nella discussione dell'elaborato progettuale sviluppato durante il corso.

## LABORATORIO DI PROGETTI EDILI

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/10 - Architettura tecnica
<i>CFU:</i>	12
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Acquisizione di specifiche competenze teoriche e operative nell'ambito del progetto edilizio fino alla scala esecutiva.

Acquisizione di specifiche competenze applicative in ambito progettuale Valutazione e interpretazione degli elaborati progettuali propri dei settori scientifico-disciplinari coinvolti; capacità di operare in sicurezza in ambito progettuale e cantieristico. Comunicazione verbale, scritta e informatica; elaborazione e presentazione di elaborati tecnico-progettuali; capacità di lavorare in gruppo; trasmissione e confronto dell'elaborazione del progetto su temi propri dei settori scientifico-disciplinari coinvolti.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

La prova consiste nell'elaborazione e successiva discussione di un progetto architettonico-edilizio, frutto di comunicazioni teoriche sul fare progetto e di un numero opportuno di revisioni di percorso.

## MATERIALI PER L'EDILIZIA

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Affine o integrativa
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ING-IND/22 - Scienza e Tecnologia dei Materiali
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il corso ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze di scienza dei materiali già acquisite nel corso di laurea di primo livello. L'obiettivo formativo del corso è quello di fornire le conoscenze tecnico-ingegneristiche nel campo dei materiali da costruzione (con maggiore approfondimento sul calcestruzzo) sia tradizionali che innovativi e delle loro tecnologie d'uso al fine di un loro impiego ottimale nelle costruzioni, sia sul piano progettuale che su quello esecutivo. Si affrontano inoltre i fenomeni di degrado dei materiali impiegati nel settore edile e civile, in funzione delle condizioni di esposizione ambientale e le tecniche per la loro prevenzione in sede di progetto, costruzione e gestione delle strutture.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

Prova scritta relativa al mix design del calcestruzzo e ad aspetti teorici e quantitativi nell'ambito della progettazione dei materiali. Prova orale per l'approfondimento dell'acquisizione della conoscenze teoriche-progettuali.

## MODELLI PER LA SICUREZZA

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/08 - Scienza delle Costruzioni
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire aspetti teorici e metodologici al fine di trasferire capacità professionali per analisi previsionali degli scenari incidentali in tutte le fasi del processo progettuale e realizzativo, sia in sistemi semplici sia, in particolar modo, nei sistemi complessi.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame consiste in una prova orale basata sulla formulazione di tre quesiti. A scelta dello studente come prova integrativa, è possibile sviluppare approfondimenti di argomenti del corso rappresentabili in sede di esame mediante una presentazione della ricerca attraverso relazioni e/o procedure rappresentative adeguate.

## PONTI E GRANDI STRUTTURE

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/09 - Tecnica delle Costruzioni
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Il corso fornire le conoscenze sulla analisi e la progettazione di strutture da ponte e di edifici alti anche in situazioni sismiche. Gli argomenti teorici, integrati da esercitazioni progettuali, consentiranno di acquisire la capacità di progettare e verificare le infrastrutture studiate nel contesto delle normative nazionali ed europee.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

L'esame consta di una prova scritta e di una parte orale nella quale vengono anche discusse le esercitazioni progettuali sviluppate durante il corso.

## STABILITA' DEI PENDII

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	2
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/07 - Geotecnica
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	I

### *Obiettivi formativi:*

Il corso si propone di fornire i principali strumenti teorici ed operativi per l'analisi e la modellazione del comportamento meccanico dei pendii naturali ed artificiali. Vengono trattati gli aspetti rilevanti riguardanti la caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle rocce finalizzate alla definizione del modello geotecnico del sottosuolo, i metodi di analisi della stabilità di pendii in condizioni statiche e sismiche, la progettazione delle più idonee tipologie di intervento, strutturali e non strutturali, di stabilizzazione. Saranno illustrati i principali strumenti di monitoraggio e controllo in sito dei pendii, che interessano le diverse fasi che vanno dallo studio, al progetto, alla realizzazione e gestione delle opere di stabilizzazione. Le conoscenze acquisite saranno verificate mediante l'applicazione a casi di studio ben documentati.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

La valutazione finale avverrà sulla base della prova orale e della valutazione delle esercitazioni svolte dallo studente.

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

<i>Tipo Attività formativa:</i>	Caratterizzante
<i>Ambito disciplinare:</i>	Ingegneria Civile
<i>Anno di corso:</i>	1
<i>Propedeuticità obbligatorie:</i>	
<i>SSD:</i>	ICAR/04 - Costruzioni di Strade, Ferrovie Aeroporti
<i>CFU:</i>	6
<i>Semestre:</i>	II

### *Obiettivi formativi:*

Obiettivo principale del corso è quello di fornire all'allievo gli elementi concettuali e gli strumenti metodologici necessari per la formulazione e la risoluzione dei problemi decisionali relativi ai sistemi ambientali. Lo studio e la gestione di tali sistemi richiede la capacità di integrare modelli dinamici, tecniche di ottimizzazione e controllo, e strumenti informatici per la rappresentazione della realtà territoriale. Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite nell'affrontare le problematiche relative a processi decisionali riguardanti sia l'uso delle risorse naturali e del territorio sia la protezione dell'ambiente. In questo ambito, si vuole fornire all'allievo la capacità di costruire modelli adeguati a rappresentare i sistemi considerati, e di formalizzare il processo decisionale attraverso l'utilizzo di concetti tipici dell'analisi multicriteri e della logica fuzzy. Capacità di analizzare autonomamente le problematiche connesse alla compatibilità ambientale delle infrastrutture, cercando di individuare le possibili soluzioni alternative e di operare una scelta critica tra esse.

### *Metodi di apprendimento e valutazione:*

esame orale

## Appendice 2 - Propedeuticità

INSEGNAMENTO	SSD	CFU	Propedeuticità obbligatoria
<b>Attività formative caratterizzanti (DM 270/2004 – art. 10/comma 4)</b>			
CANTIERI ED IMPIANTI PER LE INFRASTRUTTURE	ICAR/04	6	nessuna
COMPLEMENTI DI IDRAULICA E IDRAULICA MARITTIMA	ICAR/01	6	nessuna
Corso integrato di COSTRUZIONI IDRAULICHE & INGEGNERIA FLUVIALE E IMPIANTI IDROELETTRICI	ICAR/02	12	nessuna
Corso integrato di COSTRUZIONI IDRAULICHE & PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO	ICAR/02 - ICAR/01	12	nessuna
Corso integrato di DINAMICA DELLE STRUTTURE & COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA	ICAR/08 - ICAR/09	9	nessuna
Corso integrato di FONDAZIONI & CONSOLIDAMENTO DEI TERRENI E DELLE ROCCE	ICAR/07	12	nessuna
Corso integrato di INGEGNERIA PORTUALE E OPERE PER LO SFRUTTAMENTO DI ENERGIA DAL MARE & PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO	ICAR/02 - ICAR/01	12	nessuna
Corso integrato di PROGETTAZIONE AVANZATA DI INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO & MODELLI PER LA SICUREZZA	ICAR/04 - ICAR/08	12	nessuna
Corso integrato di STABILITA' DEI PENDII & DINAMICA DEI TERRENI	ICAR/07	12	nessuna
COSTRUZIONI MARITTIME II	ICAR/02	6	nessuna
DINAMICA DEI TERRENI	ICAR/07	6	nessuna
INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI ED ELIPORTUALI	ICAR/04	9	nessuna
INFRASTRUTTURE FERROVIARIE E NODI INTERMODALI	ICAR/04	9	nessuna
INGEGNERIA DEI SISTEMI DI TRASPORTO	ICAR/05	9	nessuna
INGEGNERIA OFFSHORE E MECCANICA DELLE ONDE IRREGOLARI	ICAR/02	12	nessuna
LABORATORIO DI PROGETTAZIONE DI OPERE PER L'INGEGNERIA CIVILE	ICAR/04 - ICAR/07 - ICAR/09	12	nessuna
LABORATORIO DI PROGETTI EDILI	ICAR/10	12	nessuna
MODELLI PER LA SICUREZZA	ICAR/08	6	nessuna
PONTI E GRANDI STRUTTURE	ICAR/09	6	nessuna
STABILITA' DEI PENDII	ICAR/07	6	nessuna
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	ICAR/04	6	nessuna



INSEGNAMENTO	SSD	CFU	Propedeuticità obbligatoria
<b>Attività formative affini o integrative (DM 270/2004 – art. 10/comma 5/lettera b)</b>			
Corso integrato di METODI MATEMATICI & FISICA MATEMATICA PER LE APPLICAZIONI	MAT/05 - MAT/07	12	nessuna
EDILIZIA SOSTENIBILE	ING-IND/11	6	nessuna
ESTIMO E VALUTAZIONE ECONOMICA DEI PROGETTI	ICAR/22	6	nessuna
FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	ING-IND/11	6	nessuna
IMPIANTI TERMICI	ING-IND/11	6	nessuna
MATERIALI PER L'EDILIZIA	ING-IND/22	6	nessuna

Appendice 3 - Curricula

**CURRICULUM IDRAULICA**

Anno	Tipologia attività	Modulo	SSD	CFU	Sem	
1	A	<i>Corso integrato di:</i>				
		- Metodi matematici	MAT/05	6	II	
		- Fisica matematica per le applicazioni	MAT/07	6	I	
	C	Costruzioni marittime II	ICAR/02	6	I	
	C	<i>Corso integrato di:</i>				
		- Dinamica delle strutture	ICAR/08	3	I	
		- Costruzioni in zona sismica	ICAR/09	6	II	
C	<i>Corso integrato di:</i>					
	- Fondazioni	ICAR/07	6	I		
	- Consolidamento dei terreni e delle rocce	ICAR/07	6	II		
C	Cantieri ed impianti per le infrastrutture	ICAR/04	6	I		
	Attività formative a scelta dello studente purché coerenti con il progetto formativo (*)		12			
5 esami				57 CFU		
2	C	Ingegneria offshore e Meccanica delle onde irregolari	ICAR/02	12	I e II	
	C	<i>Corso integrato di:</i>				
		- Ingegneria portuale e opere per lo sfruttamento di energia dal mare	ICAR/02	6	II	
		- Protezione idraulica del territorio	ICAR/01	6	I	
	C	<i>Corso integrato di:</i>				
		- Costruzioni idrauliche	ICAR/02	6	II	
		- Ingegneria fluviale e impianti idroelettrici	ICAR/02	6	II	
C	<i>15 CFU a scelta tra:</i>					
	- Complementi di idraulica e idraulica marittima	ICAR/01	6	I		
	- Infrastrutture aeroportuali ed eliportuali	ICAR/04	9	I		
	- Infrastrutture ferroviarie e nodi intermodali	ICAR/04	9	II		
	- Modelli per la sicurezza	ICAR/08	6	II		
	Tirocinio		3			
	Prova finale		9			
5 esami				63 CFU		

(\*) Insegnamenti a scelta consigliati

Anno	Modulo	SSD	CFU	Sem
1	Valutazione di impatto ambientale	ICAR/04	6	II
	Dinamica dei terreni	ICAR/07	6	I
	Stabilità dei pendii	ICAR/07	6	II
	Fonti energetiche rinnovabili	ING-IND/11	6	II
	Materiali per l'edilizia	ING-IND/22	6	I

Si ritengono coerenti inoltre con il percorso formativo gli insegnamenti degli altri curricula del corso di studio magistrale in ingegneria civile (LM-23) e del corso di studio magistrale in ingegneria ambientale (LM-35)

## CURRICULUM PROGETTAZIONE STRUTTURALE E GEOTECNICA

Anno	Tipologia attività	Modulo	SSD	CFU	Sem
1	A	<i>Corso integrato di:</i> - Metodi matematici - Fisica matematica per le applicazioni	MAT/05	6	II
			MAT/07	6	I
	C	<i>Corso integrato di:</i> - Fondazioni - Consolidamento dei terreni e delle rocce	ICAR/07	6	I
			ICAR/07	6	II
	C	<i>Corso integrato di:</i> - Dinamica delle strutture - Costruzioni in zona sismica	ICAR/08	3	I
			ICAR/09	6	II
	C	<i>Corso integrato di:</i> - Stabilità dei pendii - Dinamica dei terreni	ICAR/07	6	I
ICAR/07			6	II	
C	<i>9 CFU a scelta tra:</i> - Infrastrutture ferroviarie e nodi intermodali - Ingegneria dei sistemi di trasporto - Infrastrutture aeroportuali ed eliportuali	ICAR/04 ICAR/05 ICAR/04	9 9 9	II I I	
Attività formative a scelta dello studente purché coerenti con il progetto formativo (*)				12	
5 esami				66 CFU	
2	C	<i>Corso integrato di:</i> - Costruzioni idrauliche - Protezione idraulica del territorio	ICAR/02	6	II
			ICAR/01	6	I
	C	Modelli per la sicurezza	ICAR/08	6	II
	C	Ponti e grandi strutture	ICAR/09	6	II
	C	<i>12 CFU a scelta tra:</i> - Laboratorio di progettazione di opere per l'ingegneria civile - Laboratorio di progetti edili	ICAR/04/07/09	12	I e II
			ICAR/10	12	I e II
	C	<i>6 CFU a scelta tra:</i> - Valutazione di impatto ambientale - Cantieri ed impianti per le infrastrutture	ICAR/04	6	II
			ICAR/04	6	I
	Tirocinio		3		
	Prova finale		9		
5 esami				54 CFU	

(\*) Insegnamenti a scelta consigliati

Anno	Modulo	SSD	CFU	Sem
1	Estimo e valutazione economica dei progetti	ICAR/22	6	II
	Fonti energetiche rinnovabili	ING-IND/11	6	II
	Impianti Termici	ING-IND/11	6	II
	Edilizia sostenibile	ING-IND/11	6	II
	Materiali per l'edilizia	ING-IND/22	6	I

Si ritengono coerenti inoltre con il percorso formativo gli insegnamenti degli altri curricula del corso di studio magistrale in ingegneria civile (LM-23) e del corso di studio magistrale in ingegneria ambientale (LM-35)

## CURRICULUM PROGETTAZIONE DI INFRASTRUTTURE E SISTEMI DI TRASPORTO

Anno	Tipologia attività	Modulo	SSD	CFU	Sem
1	A	<i>Corso integrato di:</i> - Metodi matematici - Fisica matematica per le applicazioni	MAT/05	6	II
			MAT/07	6	I
	C	<i>Corso integrato di:</i> - Fondazioni - Consolidamento dei terreni e delle rocce	ICAR/07	6	I
			ICAR/07	6	II
	C	<i>Corso integrato di:</i> - Dinamica delle strutture - Costruzioni in zona sismica	ICAR/08	3	I
			ICAR/09	6	II
	C	Infrastrutture ferroviarie e nodi intermodali	ICAR/04	9	II
C	Ingegneria dei sistemi di trasporto	ICAR/05	9	I	
	Attività formative a scelta dello studente purché coerenti con il progetto formativo (*)			12	
5 esami				63 CFU	
2	C	<i>Corso integrato di:</i> - Progettazione avanzata di infrastrutture di trasporto - Modelli per la sicurezza	ICAR/04	6	I
			ICAR/08	6	II
	C	<i>Corso integrato di:</i> - Costruzioni idrauliche - Protezione idraulica del territorio	ICAR/02	6	II
			ICAR/01	6	I
	C	Ponti e grandi strutture	ICAR/09	6	II
	C	Infrastrutture aeroportuali ed eliportuali	ICAR/04	9	I
	C	<i>6 CFU a scelta tra:</i> - Dinamica dei terreni - Cantieri ed impianti per le infrastrutture - Valutazione di impatto ambientale - Stabilità dei pendii	ICAR/07	6	I
			ICAR/04	6	I
ICAR/04			6	II	
ICAR/07			6	II	
	Tirocinio		3		
	Prova finale		9		
5 esami				57 CFU	

(\*) Insegnamenti a scelta consigliati

Anno	Modulo	SSD	CFU	Sem
1	Estimo e valutazione economica dei progetti	ICAR/22	6	II
	Materiali per l'edilizia	ING-IND/22	6	I

Si ritengono coerenti inoltre con il percorso formativo gli insegnamenti degli altri curricula del corso di studio magistrale in ingegneria civile (LM-23) e del corso di studio magistrale in ingegneria ambientale (LM-35) e tutti i corsi di ateneo attivati nei settori ICAR/04 e ICAR/05.

#### Appendice 4 – Docenti di riferimento

<b>N</b>	<b>Docente</b>	<b>Ruolo</b>	<b>Tipologia attività formativa</b>
1	Arena Felice	P.O.	Caratterizzante
2	Lo Bosco Dario	P.O.	Caratterizzante
3	Leonardi Giovanni	P.A.	Caratterizzante
4	Mortara Giuseppe	P.A.	Caratterizzante
6	Buonsanti Michele	R.U.	Caratterizzante
7	D'Amore Enzo	R.U.	Caratterizzante
8	Giunta Marinella Silvana	R.U.	Caratterizzante
9	Romolo Alessandra	R.U.	Caratterizzante