

Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticitàCorso di Laurea **magistrale in Ingegneria civile (LM-23)**

Rau, art. 12, comma 2, lettera b

N.	Insegnamento	Settore SSD	Obiettivi formativi specifici	Insegnamenti propedeutici
1	<i>Advances in Building Constructions</i>	ICAR/10	<p>Obiettivi formativi specifici: il corso intende fornire uno strumento di approfondimento alle conoscenze acquisite, volte all'analisi e al progetto di elementi costruttivi e di organismi edilizi realizzati secondo le tecniche tradizionali e dell'edilizia sostenibile. Partendo dallo studio dell'uso, tra tradizione e innovazione, dei materiali base legno, calcestruzzo, acciaio e vetro, si passa all'analisi degli spazi di vita e lavoro, in relazione ai requisiti di abitabilità, di accessibilità e di prevenzione incendi, con presentazione delle norme tecniche relative, per terminare con le nozioni fondanti l'approccio sostenibile in edilizia e il tema dell'uso sostenibile dell'acqua negli edifici.</p> <p>Competenze acquisite: conoscenza delle caratteristiche tecniche e dell'uso dei materiali base pietra, calcestruzzo, legno e vetro; conoscenza degli aspetti essenziali degli spazi di vita e lavoro in relazione alle prescrizioni in materia di abitabilità, accessibilità e prevenzione incendi; conoscenze tecniche relative all'edilizia realizzata secondo i principi della sostenibilità e dei principi e problemi aperti relativi all'uso sostenibile dell'acqua negli edifici; lettura ragionata di organismi edilizi e loro componenti in funzione dei temi approfonditi, con stesura di schede di sintesi.</p>	
2	<i>Advances in Computational Mechanics</i>	ICAR/08	<p>Comprensione dei metodi degli elementi finiti per problemi di statica e dinamica lineare e non.</p> <p>Capacità di modellare ed analizzare strutture complesse mediante programmi agli elementi finiti</p>	
3	<i>Bridge Constructions</i>	ICAR/09	<p>Obiettivi: conoscenze specifiche dei ponti in conglomerato cementizio armato, precompresso, a struttura metallica, a struttura metallica composta acciaio-calcestruzzo e relative problematiche.</p> <p>Introduzione alla modellazione ad E.F. dei ponti. Progetto di pile, spalle e fondazioni. Appoggi, giunti e dispositivi antisismici. Progetto del consolidamento di ponti esistenti. Analisi di progetti, prove di carico e di collaudo di ponti.</p> <p>Competenze acquisite: gli studenti saranno in grado di impostare correttamente un progetto di un ponte in conglomerato cementizio armato, precompresso, a struttura metallica e a struttura composta acciaio-calcestruzzo. Gli studenti saranno</p>	

			<p>inoltre in grado di affrontare un progetto di consolidamento di un ponte esistente, di analizzare il progetto di un ponte, di preparare una prova di carico e di verificarne gli esiti.</p>	
4	Complementi di geotecnica	ICAR/07	<p>Abilitare lo studente a conoscere e comprendere i metodi che consentono di applicare i principi della meccanica del suolo alla progettazione delle opere di ingegneria civile: opere di sostegno rigide e flessibili, fondazioni superficiali e profonde, ecc.</p> <p>Affrontare in autonomia i problemi posti dalla progettazione di un'opera di ingegneria civile e comunicare ad altri le motivazioni che hanno condotto alle scelte progettuali.</p>	
5	Conservazione e recupero degli edifici	ICAR/10	<p>Obiettivi formativi specifici: l'insegnamento, integrato con l'insegnamento di "Riabilitazione strutturale" (SSD ICAR/09), si propone di fornire le nozioni fondamentali riguardanti gli interventi sul costruito storico (teorizzazione e aspetti normativi), la conoscenza della fabbrica, dei materiali e del loro stato di alterazione e degrado, gli interventi di riqualificazione funzionale ed energetica. Il corso si articola in quattro parti: la prima parte è dedicata all'introduzione degli interventi sul costruito; la seconda parte è dedicata alla conoscenza del costruito, con attenzione al rilievo dello stato di fatto, comprensivo delle analisi geometrico - dimensionale, tipologica e tecnico-costruttiva; la terza parte è dedicata alla conoscenza dei materiali da costruzione e allo studio dei fenomeni di alterazione e degrado; la quarta parte affronta il tema della riqualificazione funzionale ed energetica del costruito, corredata dall'approfondimento dei caratteri distintivi di alcuni interventi esemplari di conservazione e recupero.</p> <p>Competenze acquisite: fondamenti storici e riferimenti normativi degli interventi sul costruito; conoscenze di analisi geometrico - dimensionale, tipologica e tecnico - costruttiva del costruito; conoscenze di caratteristiche tecnologiche dei materiali e fenomeni di degrado e alterazione; elementi di riqualificazione funzionale ed energetica.</p>	
6	Costruzioni idrauliche I	ICAR/02	<p><u>Prerequisiti.</u> L'allievo dovrebbe avere conoscenze di idraulica di base relative al moto delle correnti in pressione e allo studio dei profili di corrente a pelo libero.</p> <p><u>Obiettivi formativi.</u> Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze teoriche e pratiche per la progettazione e la verifica delle reti, delle opere e dei manufatti per l'utilizzo e la gestione delle acque in ambito urbano: sistemi di adduzione e distribuzione</p>	

			<p>dell'acqua potabile; reti di fognatura e sistemi di drenaggio.</p> <p><u>Conoscenze e capacità di comprensione.</u> Il corso intende fornire le conoscenze di base per l'analisi, la comprensione e la gestione dei sistemi idraulici in ambiente urbano, intendendo completare il percorso conoscitivo degli studenti in merito al ciclo idrico integrato (dal prelievo dall'ambiente fino all'utilizzo delle utenze e alla raccolta e al recapito nei corpi idrici ricettori), con particolare riguardo alle problematiche quali-quantitative delle acque in ambiente urbano.</p> <p><u>Utilizzazione delle conoscenze e capacità di comprensione.</u> Fornire le conoscenze tecnico-pratiche relative alla progettazione, gestione e simulazione delle infrastrutture idrauliche in ambiente urbano (acquedotti e fognature), a partire dalla definizione degli eventi di progetto in base ad analisi tipiche dell'idrologia statistica. Il corso fornisce inoltre i principali elementi per identificare le principali scelte tecniche in merito ai materiali da utilizzare, agli sviluppi altimetrici e planimetrici, alle verifiche di funzionamento con riferimento a numerose ipotesi di funzionamento.</p> <p><u>Capacità di trarre conclusioni.</u> L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche della progettazione ingegneristica. Gli studenti dovranno formarsi alla determinazione delle scelte progettuali in campo idraulico, valutare le alternative tecniche (anche con l'ausilio di strumenti informatici) e comprendere le conseguenze e le responsabilità delle scelte progettuali.</p> <p><u>Abilità comunicative.</u> Le esercitazioni pratico-progettuali che verranno svolte in aula saranno oggetto di successivo sviluppo da parte degli studenti, e la loro discussione sarà anche oggetto di esame. A tal fine, gli studenti dovranno essere in grado di esporre e difendere le proprie scelte.</p> <p><u>Capacità di apprendere.</u> Il corso prevede che gli studenti, pur avendo gli appunti dalle lezioni e alcuni testi principali da cui poter attingere per lo studio, debbano raccogliere informazioni e conoscenze da una molteplicità di fonti. Questo aspetto è particolarmente importante nella logica dell'evoluzione della disciplina che richiederà ai futuri ingegneri una continua formazione e specializzazione.</p>	
7	Costruzioni	ICAR/02	<u>Prerequisiti.</u> L'allievo dovrebbe avere	

idrauliche II

conoscenze di idraulica di base relative al moto delle correnti in pressione e allo studio dei profili di corrente a pelo libero.

Obiettivi formativi. Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze teoriche e pratiche per la progettazione e la verifica di impianti, opere e manufatti finalizzati allo sfruttamento e alla difesa dalle acque: impianti idroelettrici; sistemazione delle reti idrografiche naturali (corsi d'acqua di montagna); reti di bonifica. Il corso ha inoltre l'obiettivo di fornire i principi base e i criteri per la gestione e l'ottimizzazione delle risorse idriche e dei sistemi idraulici.

Conoscenze e capacità di comprensione. Il corso intende fornire le conoscenze di base per la comprensione, la valutazione e la gestione di impianti idraulici di progettazione complessa e multidisciplinare, tra cui le dighe di ritenuta, gli impianti idroelettrici, le sistemazioni montane e le bonifiche idrauliche. Il corso fornisce inoltre le conoscenze di base per la progettazione e la gestione ottimale di tali opere, basandosi su software di simulazione di sistemi idraulici.

Utilizzazione delle conoscenze e capacità di comprensione. Fornire le conoscenze pratico-progettuali relative alle costruzioni idrauliche speciali attraverso la predisposizione di esercitazioni progettuali e la redazione di elaborati tecnico-grafici.

Capacità di trarre conclusioni. L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche della progettazione ingegneristica. Gli studenti dovranno formarsi alla determinazione delle scelte progettuali in campo idraulico, valutare le alternative tecniche (anche con l'ausilio di strumenti informatici) e comprendere le conseguenze e le responsabilità delle scelte progettuali.

Abilità comunicative. Le esercitazioni pratico-progettuali che verranno svolte in aula saranno oggetto di successivo sviluppo da parte degli studenti, e la loro discussione sarà anche oggetto di esame. A tal fine, gli studenti dovranno essere in grado di esporre e difendere le proprie scelte.

Capacità di apprendere. Il corso prevede che gli studenti, pur avendo gli appunti dalle lezioni e alcuni testi principali da cui poter attingere per lo studio, debbano raccogliere informazioni e conoscenze da una molteplicità di fonti. Questo aspetto è particolarmente importante nella logica

			dell'evoluzione della disciplina che richiederà ai futuri ingegneri una continua formazione e specializzazione.
8	Costruzioni in zona sismica	ICAR/09	<p>Conoscenza del comportamento delle costruzioni in presenza di terremoti.</p> <p>Capacità di concepire un sistema strutturale tenendo conto dei criteri generali di progettazione per la resistenza alle azioni sismiche sia nel caso di strutture sismoresistenti tradizionali che nel caso di strutture dotate di tecnologie innovative di protezione sismica.</p> <p>Comprensione del comportamento duttile delle strutture (<i>capacity design</i>) e conoscenza del metodo della gerarchia delle resistenze. Conoscenza dei criteri specifici previsti dalla normativa italiana per la progettazione delle strutture in cemento armato in zona sismica.</p>
9	<i>Differential Equations and Variational Problems</i>	MAT/05	Vengono presentati alcuni importanti modelli classici della Meccanica, oltreché problemi storici della Fisica e della Geometria, come occasione per introdurre e trattare le equazioni differenziali alle derivate parziali e il calcolo delle variazioni. Si procede poi allo studio di alcune proprietà rilevanti. Si illustrano problemi variazionali in una variabile, poi in più variabili, si ricava l'equazione di Eulero, si pone poi particolare attenzione alla semicontinuità, ai metodi diretti e alla questione della regolarità. Il passaggio da teorie classiche a distribuzionali richiede l'introduzione di nuovi spazi funzionali.
10	Dinamica delle strutture	ICAR/08	Lo studente al termine del corso deve conoscere i fondamenti teorici della dinamica lineare e aver acquisito le tecniche fondamentali di risoluzione dei problemi. Deve essere in grado di affrontare un problema sismico in termini di analisi di risposta spettrale.
11	Geomatica ambientale	ICAR/06	<p>Il corso si propone di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - presentare le tecnologie per il rilievo estensivo del territorio e gli strumenti informatici per la raccolta e l'analisi delle variabili ambientali georiferite; - sperimentare l'impiego degli strumenti informatici per la modellazione numerica del territorio e l'analisi dei parametri ambientali a partire da dati tele rilevati; - conoscere e sperimentare gli strumenti di ricerca, combinazione e rappresentazione dei dati spaziali offerti dai Sistemi Informativi Territoriali. <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscere approfonditamente i sistemi di riferimento e di coordinate impiegati in topografia e cartografia - Creare strumenti informatici per

			<p>effettuare rigorosamente conversioni e trasformazioni di coordinate</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscere le caratteristiche dei modelli numerici del terreno - Creare strumenti informatici per la creazione, la gestione e l'analisi di modelli numerici del terreno - Conoscere le basi e le potenzialità del telerilevamento per l'acquisizione di dati territoriali e ambientali - Creare strumenti informatici per effettuare elaborazioni di base sui dati telerilevati - Conoscere le caratteristiche e gli strumenti fondamentali dei sistemi informativi territoriali (SIT) - Acquisire le nozioni relative alle strutture dei dati e all'architettura della base dati. - Effettuare operazioni di base su dati geografici mediante programmi open-source. 	
12	Idraulica computazionale e fluviale	ICAR/01	<p><u>Prerequisiti.</u> Per il proficuo raggiungimento degli obiettivi prefissati l'allievo dovrebbe avere conoscenze relative all'idraulica di base.</p> <p><u>Obiettivi formativi.</u> Il corso ha l'obiettivo di fornire gli strumenti concettuali per comprendere i fenomeni tipici dell'idraulica fluviale e le tecniche numeriche più adatte alla loro analisi. A tal fine il corso fornirà anche alcune conoscenze di base dell'analisi numerica.</p> <p><u>Conoscenze e capacità di comprensione.</u> Il corso intende far conoscere le nozioni fondamentali del calcolo numerico e delle principali tecniche di soluzione numerica delle equazioni differenziali che esprimono i principi fisici dell'idraulica e far apprendere le metodologie di soluzione quali le differenze finite o i volumi finiti. Il corso si propone inoltre di fornire gli strumenti concettuali e numerici per comprendere e analizzare i fenomeni alla base dell'idraulica fluviale quali ad esempio la propagazione delle onde di piena, il trasporto solido fluviale o le colate detritiche e fangose.</p> <p><u>Applicazione delle conoscenze e capacità di comprensione.</u> Il corso prevede alcune esercitazioni volte alla soluzione di alcuni problemi di natura ingegneristica attraverso le tecniche numeriche apprese durante il corso. Le tecniche apprese saranno inoltre applicate all'implementazione di un semplice modello idrodinamico. Gli studenti svilupperanno una metodologia per la realizzazione di semplici modelli numerici avvalendosi, come supporto di programmazione, del linguaggio MatLab.</p> <p><u>Capacità di trarre conclusioni.</u> L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche della</p>	

			<p>modellazione numerica in campo fluviale. Gli studenti dovranno imparare ad effettuare delle scelte, valutare le teorie alternative e comprendere le conseguenze dell'applicazione di teorie diverse nelle diverse situazioni. Gli studenti impareranno inoltre ad applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante il corso.</p> <p><u>Abilità comunicative.</u> Gli studenti, al termine del corso, dovranno saper comunicare in modo chiaro, privo di ambiguità e con un adeguato linguaggio tecnico le loro conoscenze, con le ipotesi e i limiti cui sono soggette. La discussione delle esercitazioni progettuale sarà anche oggetto di esame; a tal fine, gli studenti dovranno essere in grado di esporre e difendere le proprie scelte.</p> <p><u>Capacità di apprendere.</u> Comprensione dei metodi necessari per lo studio. Saper applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante il corso, ed approfondire gli argomenti trattati usando materiali diversi da quelli proposti.</p>	
13	Idraulica marittima e costiera	ICAR/01	<p><u>Prerequisiti.</u> Per il proficuo raggiungimento degli obiettivi prefissati l'allievo dovrebbe avere conoscenze relative all'idraulica di base.</p> <p><u>Obiettivi formativi.</u> Il corso ha l'obiettivo di fornire gli strumenti concettuali per comprendere la teoria d'onda regolare, la propagazione del moto ondoso e la sua interazione con le strutture. Il corso fornirà inoltre conoscenze relative al moto ondoso reale, ai processi costieri e alle tecniche di protezione delle coste.</p> <p><u>Conoscenze e capacità di comprensione.</u> Il corso intende fornire gli strumenti concettuali per comprendere i fenomeni alla base dell'idraulica marittima. Il corso fornirà quindi le capacità di comprendere e valutare i criteri di progettazione delle opere di difesa costiera.</p> <p><u>Applicazione delle conoscenze e capacità di comprensione.</u> Applicare le conoscenze pratico-progettuali acquisite durante il corso attraverso la predisposizione di un'esercitazione progettuale.</p> <p><u>Capacità di trarre conclusioni.</u> L'attività tecnico pratica del corso pone gli studenti di fronte alle scelte tipiche della progettazione ingegneristica. Gli studenti dovranno imparare ad effettuare delle scelte progettuali nel campo dell'idraulica marittima e costiera, valutare le alternative tecniche e comprendere le conseguenze e le responsabilità delle scelte progettuali. Gli studenti impareranno inoltre ad applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante il corso.</p> <p><u>Abilità comunicative.</u> Gli studenti, al</p>	

			<p>termine del corso, dovranno saper comunicare in modo chiaro, privo di ambiguità e con un adeguato linguaggio tecnico le loro conoscenze, con le ipotesi e i limiti cui sono soggette. La discussione dell'esercitazione progettuale sarà anche oggetto di esame; a tal fine, gli studenti dovranno essere in grado di esporre e difendere le proprie scelte.</p> <p><u>Capacità di apprendere.</u> Comprensione dei metodi necessari per lo studio. Saper applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante il corso, ed approfondire gli argomenti trattati usando materiali diversi da quelli proposti.</p>	
14	Impianti tecnici I	ING-IND/11	<p>Conoscenze da acquisire nel corso: conoscenze necessarie per la progettazione di impianti con componenti dedicati allo scambio termico e di massa, applicazione agli impianti di riscaldamento negli edifici civili, industriali e del terziario con riferimento alle tecnologie impiantistiche più recenti, alla normativa tecnica nazionale ed internazionale del settore termotecnico ed ai vincoli legislativi.</p> <p>Capacità acquisite relative alla disciplina: Comprendere ed usare la terminologia dell'impiantistica termotecnica; Calcolare le dispersioni degli edifici ed i consumi degli impianti di riscaldamento secondo la normativa; Progettare l'isolamento degli edifici civili e industriali; Progettare impianti di riscaldamento ad acqua a radiatori a ventilconvettori ed a pannelli radianti; Progettare impianti di riscaldamento ad aria; Verificare i componenti edilizi al pericolo della condensa.</p> <p>Capacità trasversali: far confluire le conoscenze dei diversi settori dell'ingegneria (civile, energetica, elettronica) nelle scelte progettuali per sistemi impiantistici sempre più complessi che integrano componenti di competenza di diversi settori. Saper operare scelte impiantistiche equilibrate in presenza di opzioni contrastanti (tecniche ed economiche).</p>	
15	Impianti tecnici II	ING-IND/11	<p>L'obiettivo del corso è fornire agli studenti le conoscenze di base necessarie per la progettazione di impianti di climatizzazione per edifici civili e industriali, per la progettazione di impianti di illuminazione per interni e per l'adozione di accorgimenti di protezione dal rumore prodotto dagli impianti.</p> <p>Conoscenze da acquisire:</p> <p>Modellizzazione dei carichi termici estivi sensibili e latenti negli edifici;</p> <p>Approfondimento del funzionamento degli impianti per la climatizzazione degli edifici;</p>	

			<p> Criteri per il dimensionamento e/o per la scelta dei componenti degli impianti di climatizzazione; Metodologie per il dimensionamento delle reti aerauliche; Metodo semplificato per la progettazione degli impianti di illuminazione per interni Soluzioni per l'isolamento acustico e la protezione dal rumore prodotto dagli impianti di climatizzazione. </p> <p> Capacità acquisite: capacità di calcolare i carichi termici estivi negli edifici; capacità di confrontare diverse soluzioni impiantistiche e scegliere quella ottimale; capacità di sviluppare il progetto preliminare dell'impianto di climatizzazione, selezionare e/o dimensionare i componenti; capacità di progettare impianti di illuminazione per interni; capacità di adottare accorgimenti per l'isolamento acustico degli ambienti e riduzione del rumore prodotto dagli impianti di climatizzazione. </p>	
16	Meccanica computazionale delle strutture	ICAR/08	<p> Comprensione dei metodi del calcolo automatico delle strutture, delle ipotesi di base e relativi limiti . Capacità di utilizzare programmi software per il calcolo di strutture intelaiate e valutarne la qualità e limiti </p>	
17	Organizzazione del cantiere	ICAR/11	<p> Conoscenza e comprensione delle attività del processo dal progetto alla realizzazione. Capacità di applicare conoscenza e comprensione alla programmazione e controllo dei processi attuativi. Autonomia di giudizio e controllo del progetto e del cantiere. Capacità di apprendimento utili all'approfondimento sperimentale autonomo degli elementi tecnici e del processo di produzione edilizia. </p>	
18	<i>Plasticity and Stability of Structures</i>	ICAR/08	<p> Obiettivi formativi: 1) Comprendere i principali teoremi e risultati della teoria della plasticità e dell'analisi limite in modo da apprezzarne criticamente punti di forza e limitazioni. 2) Conoscere la formulazione di un legame costitutivo elasto-plastico in generale e nella sua applicazione a travi e piastre. 3) Possedere nozioni introduttive generali di stabilità dell'equilibrio statico come base per la comprensione del fenomeno nell'ambito di strutture civili e meccaniche. 4) Comprendere l'approccio energetico alla stabilità strutturale nei suoi lineamenti generali e nella sua declinazione specializzata ai casi di travi, piastre e travi in parete sottile. 5) Comprendere il diverso ruolo delle imperfezioni nell'analisi elasto-plastica e </p>	

			<p>nell'analisi di stabilità strutturale.</p> <p>Abilità acquisite:</p> <p>1) Calcolo o stima del carico di collasso di un telaio o di una piastra soggetti a flessione.</p> <p>2) Determinazione del carico critico di stabilità e del corrispondente modo critico per semplici casi di applicazione a travi, piastre e travi in parete sottile.</p> <p>3) Capacità di ricavare autonomamente diverse formule di progettazione presenti in normativa.</p> <p>Capacità trasversali:</p> <p>1) Autonomia nell'applicazione delle nozioni apprese a casi e problemi nuovi.</p> <p>2) Capacità di fruire contenuti formativi impartiti in inglese e conoscenza della relativa terminologia tecnica.</p>	
19	Progetto di infrastrutture viarie	ICAR/04	<p>Gli obiettivi del corso sono:</p> <p>far apprendere le più avanzate conoscenze per la progettazione delle infrastrutture stradali;</p> <p>far apprendere le più avanzate conoscenze per la costruzione delle infrastrutture stradali.</p>	
20	Progetto di strutture	ICAR/09	<p>Il corso di propone di fornire agli studenti le conoscenze fondamentali per affrontare la progettazione degli edifici in calcestruzzo armato soggetti a carichi gravitazionali e sismici.</p> <p>Capacità di progettare, calcolare, verificare strutture in calcestruzzo armato soggette a carichi verticali.</p> <p>Capacità di progettare, calcolare, verificare strutture in calcestruzzo armato soggette a sisma.</p> <p>Capacità di progettare, calcolare e verificare elementi strutturali bidimensionali quali lastre e piastre.</p> <p>Capacità di progettare e verificare strutture in calcestruzzo armato precompresso.</p> <p>Capacità di eseguire analisi speditive e per via automatica di strutture in c.a.</p>	
21	Riabilitazione strutturale	ICAR/09	<p><u>Obiettivi formativi – Conoscenze e abilità da acquisire</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza degli aspetti costruttivi, dei modelli meccanici, dei metodi di analisi strutturale e di verifica delle costruzioni esistenti in muratura; - conoscenza dei dissesti statici e delle configurazioni di danno sismico, delle tecniche d'indagine e diagnosi e delle strategie d'intervento di riabilitazione strutturale e di miglioramento sismico di singole membrature in muratura e in legno, e delle costruzioni nel loro complesso; - conoscenza dei dissesti statici e delle configurazioni di danno sismico, delle tecniche d'indagine e diagnosi e delle strategie d'intervento di riabilitazione strutturale e di miglioramento sismico di 	

			<p>elementi e strutture in calcestruzzo armato;</p> <ul style="list-style-type: none"> - abilità di analizzare e verificare strutture esistenti e di predimensionare e progettare interventi di riabilitazione strutturale e di miglioramento sismico su di esse. <p><u>Capacità relative alla disciplina</u></p> <p>Conoscenza e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - conoscenza delle problematiche inerenti l'accertamento e la riabilitazione strutturale delle costruzioni esistenti; - comprensione degli strumenti teorici, metodologici e tecnici atti a fornire soluzioni alle suddette problematiche. <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - capacità di sviluppare l'analisi e la diagnosi strutturale di membrature e costruzioni in muratura, in legno e in calcestruzzo armato; - capacità di concepire e progettare interventi di riabilitazione strutturale e di miglioramento sismico di elementi e strutture in muratura, in legno e in calcestruzzo armato. <p><u>Capacità trasversali</u></p> <p>Autonomia di giudizio nell'individuazione delle più idonee strategie di accertamento delle prestazioni strutturali e d'intervento di riabilitazione e miglioramento sismico delle membrature e delle costruzioni esaminate.</p> <p>Abilità comunicative, in termini di linguaggio tecnico e di rappresentazione grafica, nell' i contenuti del processo conoscitivo, decisionale e progettuale sviluppato ai fini della riabilitazione strutturale delle costruzioni esistenti.</p> <p>Capacità di apprendimento dei contenuti della disciplina e di correlazione con quelli delle varie discipline ad essa correlate nel vasto ambito degli studi interdisciplinari e degli interventi sul patrimonio costruito.</p>	
22	Rilevamento e modellazione 3D delle costruzioni	ICAR/06	<p>Obiettivi formativi – Conoscenze e abilità da acquisire</p> <p>Scopo del corso è far conoscere le più avanzate tecniche di rilevamento e di modellazione tridimensionale dello "stato di fatto" di costruzioni edilizie, caratterizzate spesso da geometrie irregolari e complesse.</p> <p>L'obiettivo formativo principale è la comprensione delle potenzialità peculiari, ma anche dei limiti operativi ovvero dei costi dei metodi e dei software di rilevamento fotogrammetrico e laser scanning e dei sistemi di modellazione 3D.</p> <p>Capacità relative alla disciplina</p> <p>Il corso prevede il rilevamento e la modellazione 3D di una costruzione presa</p>	

			<p>come "caso studio" e, in tal modo, le varie problematiche vengono dapprima definite da un punto di vista teorico metodologico e poi immediatamente affrontate dal punto di vista pratico e operativo.</p> <p>Richiamati i principi fondamentali del rilevamento topografico, si comprenderà concretamente il suo fondamentale contributo per il rilevamento fotogrammetrico e laser scanning.</p> <p>I rilevamenti geomatici da immagini e per scansione sono le metodologie più avanzate della disciplina e ne saranno illustrati i principi di funzionamento, gli aspetti strumentali, esempi significativi ed i software più diffusi.</p> <p>L'esercitazione, con acquisizione autonoma di misure topografiche e di immagini con le camere digitali degli studenti, diventa un "test comparativo" dal quale emergeranno interessanti confronti dei risultati ottenuti e considerazioni sulle diverse condizioni operative.</p> <p>Conclusione metodologica generale del corso sarà l'opportunità della miglior integrazione fra le varie tecniche di rilevamento: lo studente acquisirà auspicabilmente la capacità di risolvere le diverse problematiche di tale integrazione.</p> <p>Capacità trasversali</p> <p>Il rilevamento geomatico è per sua natura una disciplina trasversale, avendo come risultato la rappresentazione "cartografica", alle varie scale, di strutture, edifici, ambiti urbanistici e territoriali per le varie analisi e progettazioni dell'ingegneria civile.</p> <p>In senso più specifico al corso, le capacità trasversali di un ingegnere civile si svilupperanno grazie alla modellazione 3D dell'edificio di studio attraverso software fotogrammetrici e laser scanning.</p> <p>Saranno comunque rafforzate le competenze informatiche su programmi ingegneristici visto l'utilizzo di Excel, AutoCAD, software di modellazione 3D, ambienti di realtà virtuale, fino ai sistemi BIM e a plug-in per l'analisi strutturale.</p>	
23	Rilievi topografici per il controllo ambientale	ICAR/06	<p>Il corso si propone di:</p> <p>presentare gli strumenti e le tecniche topografiche moderne per il rilievo automatizzato ed il controllo geometrico del territorio, e per il monitoraggio ed il collaudo delle opere civili;</p> <p>sperimentare l'impiego di stazioni totali robotizzate, ricevitori satellitari GNSS e laser scanner, in tutte le fasi operative: dalla progettazione dei rilievi, alle misure sul campo, al trattamento delle osservazioni;</p> <p>far conoscere altre tecnologie di misura quali batimetria, gravimetria e sistemi di scansione laser terrestre.</p>	

			<p>Competenze acquisite: Conoscere gli strumenti e le tecniche topografiche per il monitoraggio del territorio e il controllo geometrico delle strutture Progettare, eseguire ed elaborare una livellazione geometrica; Progettare, rilevare e compensare una rete topografica con strumentazione elettro-ottica; Pianificare, eseguire ed elaborare un rilievo satellitare in post-elaborazione ed in tempo-reale; Effettuare il trattamento, l'interpretazione e la restituzione delle misure topografiche e satellitari; Conoscere ed eseguire le tecniche operative di rilievo mediante scansione laser da terra e da aeromobile; Saper condurre le verifiche periodiche della strumentazione topografica secondo le norme ISO.</p>	
24	Sperimentazione dinamica e identificazione strutturale	ICAR/08	<p>Obiettivo principale del corso è quello di fornire allo studente un insieme di conoscenze e competenze che lo mettano nella condizione di poter analizzare il comportamento di semplici sistemi strutturali continui in Elastodinamica lineare anche attraverso la sperimentazione. Il raggiungimento di questo obiettivo passa attraverso l'assimilazione dei fondamenti della Dinamica Lineare dei Continui e dell'Identificazione Strutturale per via dinamica.</p> <p>Per quanto riguarda le capacità relative alla disciplina, lo studente acquisirà la capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere e maneggiare gli strumenti ed i metodi generali della Dinamica dei Continui; - formulare un problema di equilibrio dinamico per una corda vibrante, una membrana, una piastra o una trave vibrante; - formulare e risolvere problemi agli autovalori per lo studio delle vibrazioni libere di sistemi continui; - determinare la risposta in frequenza di semplici sistemi strutturali e interpretare il risultato di prove sperimentali eseguite in laboratorio o realizzate su strutture dell'Ingegneria Civile in scala reale; - assimilare i fondamenti dei problemi inversi connessi con l'identificazione dinamica di sistemi strutturali. <p>Per quanto riguarda le capacità trasversali, lo studente acquisirà:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la capacità di applicare le conoscenze di 	

			<p>base acquisite per l'elaborazione autonoma di procedure di modellazione di semplici sistemi strutturali in Elastodinamica Lineare;</p> <ul style="list-style-type: none"> - la capacità di estendere ed applicare anche ad altri ambiti disciplinari i fondamenti della Teoria delle Risonanza e delle vibrazioni; - la capacità di applicare gli strumenti dell'Analisi Matematica e della Geometria, della Meccanica Razionale Geometria e della Scienza delle Costruzioni alla definizione di modelli razionali descrittivi di fenomeni fisici di interesse della Dinamica delle Strutture. 	
25	<i>Steel Constructions</i>	ICAR/09	<p>Obiettivi formativi specifici: Fornire le conoscenze teoriche e pratiche per la progettazione e la verifica delle strutture in acciaio nel loro complesso con particolare attenzione al fenomeno dell'instabilità.</p> <p>Competenze acquisite</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effettuare verifiche di resistenza a trazione, a compressione, a flessione, a taglio e pressoflessione sui profili in acciaio sia secondo la CNR 10011 che secondo l'Eurocode 3; - Effettuare verifiche di instabilità assiale e flessotorsionale su profili semplici o composti, ed instabilità sui pannelli d'anima; - Effettuare verifiche sulle unioni saldati e bullonate delle principali tipologie di nodo; - Essere in grado di riconoscere le principali tipologie strutturali efficaci in zona sismica; - Saper effettuare le principali verifiche a flessione per le travi miste acciaio-calcestruzzo. 	
26	<i>Steel Making for Construction engineering</i>	ING-IND/21	<p>I processi produttivi dell'acciaio. Il ciclo al forno elettrico e il ciclo integrale. Sostenibilità ambientale e produzione siderurgica: best available techniques (BAT) nel settore acciaio. Simulazione dei principali processi produttivi tramite steeluniversity: forno elettrico, colata continua, altoforno, convertitore, metallurgia secondaria. Richiami di metallurgia dei materiali ferrosi, con particolare riguardo agli aspetti applicativi nella ingegneria civile. Laminazione di prodotti lunghi e piani, generalità e simulazione di processo con steeluniversity. Simulazione di prove tecnologiche su acciaio con steeluniversity.</p>	
27	Tecnica delle fondazioni	ICAR/09	<p>Il corso fornisce le conoscenze teoriche e applicative concernenti le principali tipologie fondazionali utilizzate nell'ambito dell'edilizia civile e industriale, con particolare attenzione alla modellazione, analisi, progetto e verifica strutturale. Verranno trattate le fondazioni superficiali,</p>	

			<p>le fondazioni su pali, le opere di sostegno flessibili e i consolidamenti del terreno. Il corso intende offrire anche una panoramica delle tecnologie costruttive attualmente presenti sul mercato italiano e internazionale, nell'ottica di offrire agli studenti una preparazione non solo teorica. Il corso va visto come complementare al corso di Progetto di strutture, ampliando e completando le tematiche relative alla parte strutturale a contatto con il terreno.</p>	
28	Teoria delle strutture	ICAR/08	<p>Comprensione dei modelli meccanici alla base degli elementi strutturali, delle ipotesi ed dei limiti che ne derivano. Capacità di modellare le diverse strutture reali con gli elementi strutturali più appropriati.</p>	
29	<i>Territorial engineering</i>	ICAR/20	<p>Conoscenze ed abilità da acquisire: Fornire le conoscenze di base relative alla Teoria generale dei sistemi applicata all'Ingegneria del territorio ed alla Pianificazione territoriale. Lo studente acquisisce le conoscenze di base e i primi rudimenti sulle tecniche relative all'analisi e al progetto di sistemi urbani e territoriali, nei loro aspetti fondativi di natura economica, trasportistica e dei servizi alle persone e alle imprese. Le capacità di applicare conoscenza e comprensione saranno sviluppate attraverso la stesura di un saggio d'anno che rappresenta la parte scritta dello esame legato al corso. Capacità trasversali: - Autonomia di giudizio: si sviluppa attraverso l'apprendimento e l'applicazione dei modelli interpretativi - Abilità comunicative: saranno sviluppate nel rapporto frontale con il docente e tra studenti nello sviluppare la tesi annuale, con analisi, diagnosi e ipotesi di progetto. - Capacità di apprendimento: la capacità di apprendimento dipende dalla attiva comunicazione tra studenti e docente e dalla predisposizione a seguire e sviluppare i temi del corso.</p>	