

**Università degli Studi di Firenze**  
**Ordinamento didattico**  
**del Corso di Laurea Magistrale**  
**in INGEGNERIA CIVILE**

**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2025/2026**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	INGEGNERIA CIVILE
Denominazione del corso in inglese	CIVIL ENGINEERING
Classe	LM-23 R Ingegneria civile
Facoltà di riferimento	INGEGNERIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA)
Altri Dipartimenti	Ingegneria Industriale
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in INGEGNERIA CIVILE
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale

## INGEGNERIA CIVILE

Lingua/e di erogaz. della didattica	ITALIANO
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	
Indirizzo internet	<a href="http://www.ing-cim.unifi.it">http://www.ing-cim.unifi.it</a>
Ulteriori informazioni	
Il corso è	Trasformazione di corso 509
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	12/04/2012
Data DR di approvazione	11/05/2012
Data di approvazione del consiglio di	
Data di approvazione del senato accademico	08/02/2012
Data parere nucleo	21/01/2008
Data parere Comitato reg. Coordinamento	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi,	06/12/2007
Massimo numero di crediti riconoscibili	24
Corsi della medesima classe	No

Numero del gruppo di affinità	1
-------------------------------	---

## **ART. 2 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Questa LM è trasformazione della preesistente omonima Laurea Specialistica ed l'unico CdS proposto nella classe LM-23. Per la sua istituzione è stato consultato il Comitato di Indirizzo di Facoltà che ha dato parere favorevole confermato a pieno anche dal Comitato di indirizzo costituito appositamente per questo CdS. Il corso è articolato negli Orientamenti: Strutture, Idraulico, Infrastrutture e Geotecnico. La proposta completa un percorso già avviato per l'adeguamento al DM270.

Sono ben chiariti gli obiettivi specifici mentre sarebbe stato auspicabile qualche dettaglio in più in merito al conseguimento degli obiettivi formativi (in particolare sulle modalità e degli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti e verificati). Alla prova finale sono attribuiti da 12 a 24 CFU.

In fase di definizione del regolamento dovranno essere riconsiderati i contenuti degli insegnamenti e le modalità della didattica e degli accertamenti per un miglioramento degli standard qualitativi relativi al conseguimento degli obiettivi formativi, alla progressione della carriera degli studenti ed al gradimento degli studenti. Le risorse di docenza sono appropriate e il 93% dei CFU è coperto da docenti di ruolo. L'attività di ricerca collegata al corso di studio appare di notevole livello. Le strutture didattiche a disposizione del Corso di studio sono adeguate.

**ART. 3 Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

Il giorno 6/12/2007 si è riunito il Comitato di Indirizzo della Facoltà. Erano presenti, tra gli altri, i rappresentanti dell'Associazione Industriali, degli Ordini degli Ingegneri di Firenze, Prato e Pistoia, degli enti locali, di Confindustria e di alcune aziende. Il Preside ha presentato le linee di progettazione dei nuovi corsi di studio della Facoltà di Ingegneria. L'offerta didattica della Facoltà di Ingegneria si concretizza in sette Corsi di Laurea di primo livello e in dodici Corsi di Laurea Magistrale. Il Preside ha illustrato, quindi, le proposte degli Ordinamenti delle Lauree e delle Lauree Magistrali redatti ai sensi del D.M. 270/04. Dalla discussione che ha fatto seguito alla presentazione sono emersi suggerimenti, proposte e comunque generale consenso alla linea di razionalizzazione dell'offerta formativa adottata dalla Facoltà. Al termine il Comitato di Indirizzo della Facoltà di Ingegneria ha espresso parere pienamente favorevole alle proposte degli Ordinamenti delle Lauree e delle Lauree Magistrali. Il Corso di Studio in Ingegneria Civile, inoltre, ha attivato un Comitato di Indirizzo specifico, che si è riunito in data 6/12/2007, al termine della riunione del Comitato di Indirizzo della Facoltà. In tale occasione il Comitato ha esaminato le proposte dei nuovi ordinamenti della Laurea e della Laurea Magistrale in Ingegneria Civile e, dopo un'ampia e approfondita discussione, ha espresso parere pienamente favorevole.

Data del 06/12/2007

**ART. 4 Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile dell'Università di Firenze si propone di completare la preparazione del laureato di 1° livello. Gli obiettivi formativi specifici sono rivolti alla formazione di una figura culturale e professionale compiuta, rivolta al mondo del lavoro e caratterizzata da una solida cultura di base, da una buona cultura sulle materie applicative fondamentali e da una più approfondita cultura in uno specifico settore applicativo e professionale dell'Ingegneria Civile. Il laureato magistrale in Ingegneria Civile sarà una figura professionale cosciente e critica, dotata del necessario bagaglio teorico-scientifico, qualificata per impostare, svolgere e gestire attività di progettazione anche complesse, con spiccate capacità di proposizione progettuale, operativo/gestionale, in grado di intervenire da protagonista nella salvaguardia del territorio e delle costruzioni esistenti, e nella progettazione di nuove costruzioni in conformità alle metodologie più innovative dell'ingegneria civile.

Obiettivo formativo specifico è la preparazione di ingegneri con un'adeguata conoscenza degli aspetti scientifici e metodologici alla base:

dell'ingegneria strutturale, che li renda esperti nell'analisi, nella progettazione, nella realizzazione, nella manutenzione, nel consolidamento e nel restauro di strutture per l'edilizia civile e industriale, e di grandi opere quali, ad esempio, ponti, gallerie, dighe,

e/o

dell'ingegneria idraulica, che li renda esperti nell'analisi, nella progettazione, nella realizzazione e nella gestione di opere e sistemi per: l'utilizzo, il trattamento ed il riutilizzo dell'acqua, la valorizzazione qualitativa ed energetica della risorsa idrica, la protezione idraulica del territorio, delle sue strutture e infrastrutture, lo smaltimento dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati,

e/o

dell'ingegneria delle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie ed aeroporti), che li renda esperti nell'analisi, nella progettazione, nella realizzazione, nella manutenzione e nella gestione in esercizio delle grandi

reti di trasporto ma anche della viabilità secondaria ed urbana,  
e/o

dell'ingegneria geotecnica, che li renda esperti e capaci di affrontare problemi geotecnici relativi a singoli manufatti, quali ad esempio il calcolo della capacità portante e dei cedimenti delle fondazioni superficiali e profonde, l'interazione terreno-fondazione-struttura, la progettazione di opere di sostegno, di scavi, di rilevati, di gallerie, le tecniche di consolidamento del terreno, e problemi geotecnici a scala di territorio, quali la stabilità dei pendii, la microzonazione sismica e la risposta sismica locale.

Le conoscenze delle suddette aree di riferimento dell'ingegneria civile verranno inserite nel percorso formativo sia come base di approfondimento comune per tutti i laureati del Corso di Studio, sia come ulteriore approfondimento su tre diverse aree progettuali: le strutture, le infrastrutture, le costruzioni idrauliche e geotecniche per il territorio.

L'importanza della piena garanzia di sicurezza delle opere citate, la larga diffusione di molte di esse, la rilevanza e l'attenzione crescente ai maggiori rischi naturali (geotecnico, sismico, eolico e idraulico) e alla pianificazione e gestione del territorio, creano un ampio campo di intervento per l'Ingegnere magistrale in Ingegneria Civile.

L'ingegnere magistrale in Ingegneria Civile dovrà inoltre acquisire gli elementi culturali necessari ad interagire con altre figure professionali, in particolare nei campi dell'ingegneria civile, ambientale ed industriale ma anche della geologia, della geofisica, dell'architettura e dell'urbanistica, e gli strumenti progettuali necessari a proporre soluzioni per i problemi di ingegneria civile alle diverse scale territoriali.

Articolazione del percorso formativo

Il corso di studio fornirà conoscenze e competenze di livello specialistico nei diversi settori dell'Ingegneria civile con collegamenti ai relativi ambiti di ricerca. Il percorso formativo si articola in due anni. Nel primo anno viene completata la formazione triennale nell'ambito della tecnica urbanistica, dell'organizzazione dei cantieri, dei metodi numerici per l'ingegneria e vengono fornite conoscenze specialistiche nei diversi settori dell'ingegneria civile quali strutture, idraulica, infrastrutture e geotecnica. Al secondo anno vengono inoltre collocate le attività

caratterizzanti le diverse aree progettuali, le attività a scelta libera dello studente e viene lasciato ampio spazio alla prova finale. Previa presentazione di un piano di studio, lo studente potrà svolgere attività formativa (esami e tesi) all'estero nell'ambito di programmi di internazionalizzazione. La preparazione della prova finale potrà richiedere approfondimenti necessari per l'acquisizione di conoscenze propedeutiche su argomenti e tematiche non seguiti nel corso di studi o nella precedente laurea triennale. La prova può riguardare un'attività di progettazione o l'applicazione di metodologie avanzate alla soluzione di problemi in ambito civile; essa si conclude con un elaborato il cui obiettivo è quello di verificare la padronanza dell'argomento trattato, la capacità di operare dello studente nonché la sua capacità di comunicazione. Il titolo acquisito potrà consentire al laureato magistrale di accedere a Scuole di dottorato, nel rispetto delle norme che regolano la materia.

## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

### **5.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Con riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), i risultati di apprendimento attesi per gli studenti del CdS in termini di conoscenza e comprensione (cc) comprendono una base comune a tutti gli indirizzi del corso di laurea:

ccc1) tecniche numeriche per la soluzione di problemi differenziali inerenti la meccanica dei solidi e dei fluidi e la trasmissione del calore

ccc2) tecniche per l'analisi, la progettazione, realizzazione e verifica di infrastrutture viarie

ccc3) tecniche di analisi strutturale e progettazione antisismica

ccc4) tecniche di analisi, progettazione, realizzazione e verifica

## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

inerenti sistemi strutturali complessi e ricadenti in zone soggette al rischio sismico e/o eolico

ccc5) tecniche di analisi, progettazione, realizzazione e verifica inerenti la meccanica dei terreni e i sistemi di fondazione

ccc6) tecniche di analisi e progettazione inerenti a problemi di fluidodinamica nelle costruzioni

ccc7) tecniche di analisi, progettazione, realizzazione e verifica inerenti sistemi di trasporto complessi e intermodali

ccc8) tecniche di analisi, progettazione, realizzazione e verifica inerenti a problemi idraulici

ccc9) tecniche di analisi, progettazione, realizzazione e verifica inerenti sistemi di gestione del territorio dal punto di vista delle infrastrutture e dal punto di vista della gestione ambientale

La conoscenza e comprensione è essenzialmente sviluppata avvalendosi degli strumenti didattici tradizionali come ad esempio le lezioni frontali, le attività di laboratorio (informatico, sperimentale e sul campo), le visite tecniche, i tirocini, lo studio individuale usando libri di testo e pubblicazioni scientifiche per la preparazione degli esami di profitto e della prova finale per il conseguimento del titolo.

La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è fatta tramite prove d'esame (scritte, in itinere e finali, orali) oltre che con la valutazione dell'elaborato della prova finale da parte della commissione di laurea.

### **5.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Con riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), i risultati di apprendimento attesi per gli studenti del CdS in termini di capacità di applicare conoscenza e comprensione (ca) sono i

**ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

seguenti:

cacc1) Capacità di analizzare e risolvere problemi legati al comportamento elastico e post-elastico dei materiali, di sistemi di travi e di elementi strutturali bidimensionali comunque complessi.

cacc2) Capacità di procedere ad una corretta definizione delle specifiche di progetto ed alla conduzione delle verifiche di strutture in calcestruzzo armato, acciaio, muratura e/o legno comunque complesse, eventualmente ricadenti in zone soggette a rischio eolico e/o sismico ed eventualmente utilizzando tecnologie innovative.

cacc3) Capacità di analizzare e risolvere problemi di statica e dinamica dei fluidi, per condotte in pressione e a superficie libera.

cacc4) Capacità di analizzare e risolvere problemi di carattere geotecnico, unitamente alla capacità di progettare correttamente sistemi di fondazioni superficiali e/o profonde, eventualmente in zone soggette a rischio sismico.

cacc5) Capacità di analisi, progettazione, realizzazione e verifica di infrastrutture viarie, ferroviarie e aeroportuali comunque complesse ed eventualmente utilizzando tecnologie innovative e multimodali.

cacc6) Capacità di analisi dell'interazione di opere infrastrutturali di tipo idraulico (fluviali e marittime) con il territorio, e di definizione, progettazione, realizzazione e verifica di metodologie per la difesa del territorio e la protezione delle attività antropiche.

cacc7) Capacità di analisi dei fenomeni idrologici a scala di bacino idrografico e di progettazione delle opere di sistemazione dei corsi d'acqua e del controllo dei bacini idrografici, delle opere di bonifica idraulica e dei sistemi di drenaggio urbano comunque complessi.

La capacità di applicare conoscenza e comprensione è sviluppata

**ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

essenzialmente tramite le esercitazioni, le attività laboratoriali, la redazione di elaborati progettuali e di relazioni eventualmente previsti dalle attività formative, oltre che durante l'attività di tirocinio.

La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è fatta tramite le prove d'esame (scritte, in itinere e finali, orali), con la valutazione, se prevista dalla specifica attività formativa, delle attività laboratoriali e progettuali, e dell'elaborato prodotto dallo studente per la prova finale. Nel caso delle attività di tirocinio e stage, il raggiungimento dell'obiettivo formativo è verificato sulla base delle apposite relazioni dei tutor previsti.

**5.3 Autonomia di giudizio (making judgements)**

Il laureato magistrale in Ingegneria civile possiede elevata capacità di analisi nel proprio campo di studio. Le attività formative intraprese, caratterizzanti la Classe, gli consentono di formulare, in maniera autonoma e con approccio interdisciplinare, considerazioni rigorose e tecnicamente valide sui temi e sui progetti affrontati.

Le attività formative che contribuiscono a soddisfare i descrittori di Dublino sono le lezioni, le esercitazioni, i seminari, le revisioni con discussione degli elaborati di progetto, lo studio individuale, le visite tecniche, e i tirocini formativi e di orientamento presso enti pubblici, aziende, studi professionali e/o società di ingegneria, Società erogatrici di servizi, preparazione e discussione della tesi di laurea.

**5.4 Abilità comunicative (communication skills)**

Il laureato magistrale è dotato di buone capacità relazionali e decisionali; è in grado di presentare i risultati della propria attività in forma scritta ed orale con caratteristiche di organicità e rigore tecnico; può comunicare e trasferire

**ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti, sia in lingua italiana che in una lingua straniera, tipicamente inglese.

Le attività formative che contribuiscono a soddisfare i descrittori di Dublino sono le lezioni, le esercitazioni, i seminari, le revisioni con discussione degli elaborati di progetto, lo studio individuale, le visite tecniche, e i tirocini formativi e di orientamento presso enti pubblici, aziende, studi professionali e/o società di ingegneria, Società erogatrici di servizi, preparazione e discussione della tesi di laurea.

**5.5 Capacità di apprendimento (learning skills)**

Il laureato magistrale sviluppa le adeguate capacità di apprendimento necessarie per progredire con successo nel percorso formativo. Tali capacità gli consentono di intraprendere, in autonomia, i necessari aggiornamenti legati al rapido evolversi della tecnologia sia di settore sia, più in generale, dell'Ingegneria civile. È capace di intraprendere gli studi sui livelli di formazione più avanzati quali i Master e l'ambito della ricerca attraverso anche l'accesso a Scuole di dottorato.

Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono, come già detto, lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio e di progettazione nei diversi settori dell'Ingegneria civile, seminari integrativi e testimonianze aziendali, visite tecniche, stage presso enti pubblici, aziende, studi professionali e/o società di ingegneria, Società erogatrici di servizi, preparazione e discussione della tesi di laurea. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati possono consistere in prove in itinere intermedie, volte a rilevare l'efficacia dei processi di apprendimento, attuate secondo modalità concordate e pianificate; sono previsti esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare, con voto espresso

**ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

in trentesimi, il conseguimento degli obiettivi complessivi delle attività formative; le prove certificano il grado di preparazione individuale degli Studenti e possono tener conto delle eventuali valutazioni formative e certificative svolte in itinere. Per studenti che richiedano certificazioni delle eventuali prove in itinere intermedie (per trasferimenti/ mobilità verso altri corsi di laurea, assegni, borse di studio etc.) si adatteranno su richiesta certificazioni che permettano il riconoscimento dei crediti ai fini della carriera.

Le attività formative che contribuiscono a soddisfare i descrittori di Dublino sono le lezioni, le esercitazioni, i seminari, le revisioni con discussione degli elaborati di progetto, lo studio individuale, le visite tecniche, e i tirocini formativi e di orientamento presso enti pubblici, aziende, studi professionali e/o società di ingegneria, Società erogatrici di servizi, preparazione e discussione della tesi di laurea.

**ART. 6 Conoscenze richieste per l'accesso**

Il regolamento didattico del corso di laurea magistrale definisce i corsi di laurea e gli indirizzi o orientamenti che consentono l'accesso diretto al corso di laurea magistrale. Per gli studenti in possesso di titoli diversi da quelli previsti per l'accesso diretto, il regolamento didattico definisce i requisiti curriculari necessari per poter accedere al corso di laurea magistrale. Il regolamento didattico definisce anche i requisiti di adeguatezza della personale preparazione necessaria per l'accesso al corso, fra cui la conoscenza di una lingua dell'Unione europea, oltre all'italiano, e le modalità di verifica di tale preparazione. Eventuali integrazioni curriculari in termini di crediti formativi universitari dovranno essere acquisite prima di tale verifica della preparazione individuale.

**ART. 7 Caratteristiche della prova finale**

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i crediti nelle restanti attività formative previste dal Regolamento didattico del Corso. La preparazione della prova finale potrà richiedere approfondimenti necessari per l'acquisizione di conoscenze propedeutiche su argomenti e tematiche non seguiti nel corso di studi o nella precedente laurea triennale. In genere la prova può riguardare un'attività di progettazione o l'applicazione di metodologie avanzate alla soluzione di problemi in ambito civile; essa si conclude con un elaborato il cui obiettivo è verificare la padronanza dell'argomento trattato, la capacità di operare dello studente nonché la sua capacità di comunicazione. L'attività condotta, relazionata nella tesi di laurea, avviene sotto la guida di due docenti universitari; qualora tale attività sia condotta esternamente, presso aziende e/o Enti (tirocinio esterno), ai relatori universitari si affianca, di norma, un esperto aziendale che svolge le funzioni di tutore. Il laureando applica metodologie avanzate, collegate ad attività di ricerca/innovazione tecnologica, raggiungendo nello specifico settore di approfondimento competenze complete ed autonomia di giudizio, sotto la guida ed in dialettica con i relatori della tesi. Quest'ultima può essere redatta in lingua inglese, soprattutto nel caso in cui l'attività sia stata sviluppata nell'ambito di un programma di internazionalizzazione.

**ART. 8 Sbocchi Professionali**

**Il laureato magistrale in Ingegneria Civile sarà una figura professionale cosciente e critica, dotata del necessario bagaglio teorico-scientifico, qualificata per impostare, svolgere e gestire attività di progettazione anche complesse, con spiccate capacità di proposizione progettuale, operativo/gestionale, in grado di intervenire da protagonista nella salvaguardia del territorio e delle costruzioni esistenti, e nella progettazione di nuove costruzioni in conformità alle metodologie più innovative dell'ingegneria civile. Il profilo professionale dipende dall'**

**ART. 8 Sbocchi Professionali**

**orientamento scelto dallo studente nell'ambito del percorso formativo offerto e dagli insegnamenti previsti nel proprio piano di studio. Nel complesso si possono individuare i seguenti profili: P1 Ingegnere strutturista. P2 Ingegnere civile nel campo dell'edilizia. P3 Ingegnere idraulico. P4 Ingegnere per la gestione idraulica del territorio. P5 Ingegnere delle infrastrutture viarie. P6 Ingegnere dei trasporti. P7 Ingegnere geotecnico. P8 Ingegnere direttore dei lavori. P9 Ingegnere nella produzione di materiali e manufatti per l'ingegneria civile. P10 Ingegnere della sicurezza delle infrastrutture e del territorio.**

**8.1 Funzioni**

P1. Con riferimento a strutture anche di elevata complessità (edifici, coperture, ponti, serbatoi, etc.), ne conduce la progettazione: modella la struttura mediante uno schema di calcolo, redige le analisi dei carichi e calcola le sollecitazioni, progetta e verifica gli elementi strutturali, redige gli elaborati grafici completi dei particolari costruttivi e le relazioni di calcolo. Sceglie i materiali e la tecnologia più idonea per la specifica applicazione strutturale. Valuta il livello di sicurezza di una struttura di nuova progettazione o esistente, con riferimento ai moderni requisiti delle normative di tipo prestazionale. Utilizza software di calcolo anche sofisticati, per condurre analisi lineari, non lineari ed in campo dinamico della strutture. Possiede una competenza specifica nel campo della progettazione delle strutture in zona sismica. Conduce infine prove sperimentali su strutture anche di elevata complessità e ne interpreta criticamente i dati.

P2. A partire dal progetto architettonico, elabora il progetto strutturale e compie le scelte di tipo costruttivo, in collaborazione con altri tecnici specializzati (impiantisti tecnici, elettrici) e con il progettista architettonico, nell'ambito di un progetto integrato dell'opera. Progetta interventi di consolidamento degli edifici, anche con l'uso di materiali innovativi.

**ART. 8 Sbocchi Professionali**

P3, P4 - Con riferimento ad infrastrutture idrauliche (bacini idrografici o comprensori, reti acquedottistiche, fognarie o di bonifica, impianti di sollevamento o idroelettrici, torrenti, fiumi, estuari, spiagge e porti) anche di elevata complessità ne conduce: la analisi delle funzioni, la progettazione di interventi, dalla ideazione fino alla progettazione dei particolari costruttivi, il controllo della corretta esecuzione, il monitoraggio della risposta. In questo percorso sceglie le appropriate condizioni di sollecitazione (precipitazione, deflussi, onde), modella il comportamento della infrastruttura con un appropriato modello (fisico o numerico), progetta e verifica gli elementi strutturali e gli impianti, redige gli elaborati grafici completi dei particolari costruttivi e redige le relazioni di accompagnamento al progetto. Conduce infine prove sperimentali, anche di elevata complessità, su modello fisico o rilievi in prototipo e ne interpreta criticamente i risultati.

P5. Con riferimento ad infrastrutture di trasporto anche di elevata complessità (strade, autostrade, ferrovie, aeroporti), ne affronta la progettazione, dalla fase preliminare a quella esecutiva, la costruzione e la manutenzione con particolare riferimento alla sicurezza ed all'impatto ambientale, l'organizzazione e la gestione dei relativi cantieri ed impianti. Possiede competenze avanzate per la progettazione delle stesse opere in sotterraneo ed in zona sismica. Sa affrontare in modo autonomo le problematiche relative alla progettazione delle principali opere di sostegno.

P6. Progetta le diverse tipologie di reti di trasporto, anche complesse nelle quali sono presenti più modalità di trasporto ed in particolare le seguenti tipologie di reti: di trasporto stradali urbane ed extraurbane; di trasporto collettivo urbane su gomma e su ferro; di trasporto ferroviario, marittimo ed aereo. Sa affrontare i problemi di pianificazione dei sistemi di trasporto tenendo conto della domanda, dell'offerta e della loro interazione. Conosce i software più diffusi a livello internazionale per la progettazione e pianificazione delle reti dei vari sistemi di trasporto. Elabora

**ART. 8 Sbocchi Professionali**

piani di trasporto urbano, tenendo conto dei vari aspetti: operativo (relativo alla circolazione), economico e di impatto ambientale. Esegue la progettazione particolareggiata dei nodi, anche complessi: intersezioni stradali semaforizzate e non semaforizzate, stazioni, aeroporti, porti, centri intermodali. Possiede la competenza per partecipare alla organizzazione, gestione e direzione del servizio erogato da aziende: di trasporto collettivo urbano, di trasporto collettivo stradale extraurbano, di trasporto ferroviario a scala regionale o nazionale, di trasporto aereo e marittimo.

P7. Con riferimento alla realizzazione di tutte le opere di ingegneria civile, individua le problematiche di carattere geotecnico, ne affronta l'analisi mediante un'opportuna caratterizzazione dei terreni interessati, elabora e realizza un adeguato modello geotecnico per l'esame della risposta del terreno e delle sua interazione con le strutture, anche in zona sismica. Individua inoltre le idonee soluzioni progettuali e ne sviluppa il calcolo e le relative metodologie di intervento, anche innovative, con particolare attenzione agli aspetti esecutivi. Progetta infine un appropriato programma di indagini geotecniche, anche avanzate, ne cura la corretta esecuzione, interpreta criticamente i dati e determina i parametri di interesse.

P8. In vari campi dell'Ingegneria Civile (edilizia, opere idrauliche e geotecniche, infrastrutture e trasporti), controlla e programma l'esecuzione dei lavori per conto dell'Impresa Appaltante (Ingegnere responsabile di cantiere) o per conto del Committente (Direttore dei Lavori). Presta la propria opera con riferimento all'intera realizzazione (Direttore dei lavori generale) o con riferimento a specifici interventi (Direttore dei Lavori strutturale, degli impianti tecnici, di operazioni di inquadramento e rilievo topografico di grandi opere o cartografia numerica, etc.).

P9. Copre la mansione di responsabile della produzione presso aziende dedite alla produzione di materiali per opere civili

**ART. 8 Sbocchi Professionali**

(calcestruzzo, acciai per carpenteria e calcestruzzo armato, leganti bituminosi, conglomerati bituminosi) e alla realizzazione di elementi strutturali e non strutturali prefabbricati. Pianifica la produzione in funzione delle commesse, cura l'approvvigionamento dei materiali, opera i controlli di routine sui materiali e manufatti prodotti in serie, anche utilizzando metodi di rilevamento avanzati per il controllo della geometria e delle sue modifiche.

P10. Progetta, realizza e gestisce interventi ingegneristici finalizzati alla salvaguardia della popolazione ed alla messa in sicurezza di edifici e infrastrutture civili dal rischio idraulico, geologico e sismico. È esperto nell'ambito della gestione delle informazioni e della cartografia delle aree a rischio. Sa caratterizzare ed interpretare i diversi scenari di evento, propedeutici alle attività di previsione e di prevenzione del rischio. Progetta infrastrutture per la messa in sicurezza degli insediamenti civili e pianifica interventi strutturali e non strutturali per la mitigazione degli effetti delle catastrofi naturali. Collabora a studi di impatto ambientale relativamente alle infrastrutture civili e alla predisposizione dei piani di emergenza di protezione civile. Inoltre, con riferimento ad opere di tipo civile, predispone il Piano Operativo di Sicurezza (POS). Conosce le implicazioni dei più recenti criteri in tema di sicurezza degli operatori in cantiere, e sa predisporre quanto richiesto dalla legge 626 in merito alla sicurezza nell'ambiente di lavoro in cantiere ed alla tutela della salute negli ambienti abitati circostanti.

**8.2 Competenze**

P1, P8, P9 - analisi, progettazione, realizzazione, manutenzione di strutture per l'edilizia civile e industriale, e di grandi opere quali, ad esempio, ponti, gallerie, dighe.

P2, P8 - analisi, progettazione, realizzazione, manutenzione,

## **ART. 8 Sbocchi Professionali**

consolidamento e restauro di strutture per l'edilizia civile e industriale.

P3,P4, P8, P10 - analisi, progettazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi per: l'utilizzo, il trattamento ed il riutilizzo dell'acqua, la valorizzazione qualitativa ed energetica della risorsa idrica, la protezione idraulica del territorio, delle sue strutture e infrastrutture, lo smaltimento dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati.

P5, P6, P8, P9, P10 - analisi, progettazione, realizzazione, manutenzione e gestione in esercizio delle grandi reti di trasporto, della viabilità principale, secondaria ed urbana.

P7, P8, P9, P10 - calcolo della capacità portante e dei cedimenti delle fondazioni superficiali e profonde, valutazione dell'interazione terreno-fondazione-struttura, progettazione di opere di sostegno, di scavi, di rilevati, di gallerie, utilizzo delle tecniche di consolidamento del terreno, analisi di problemi geotecnici a scala di territorio, quali la stabilità dei pendii, la microzonazione sismica e la risposta sismica locale.

### **8.3 Sbocco**

- libera professione, in forma autonoma o associata in gruppi interdisciplinari di progettazione nei campi dell'ingegneria civile, dell'architettura e dell'ingegneria edile;
- enti pubblici e privati preposti alla costruzione e alla gestione di opere civili (ad esempio amministrazioni pubbliche, società concessionarie, società di gestione);
- uffici tecnici di Imprese di costruzione e manutenzione operanti nel campo dell'ingegneria civile;
- società di progettazione e consulenza;
- uffici od enti per la ricerca e l'innovazione nel settore delle strutture e dei materiali operanti in ambito pubblico o privato

**ART. 8 Sbocchi Professionali****Il corso prepara alle**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.2.1	Ingegneri e professioni assimilate	2.2.1.6	Ingegneri civili e professioni assimilate	2.2.1.6.1	Ingegneri edili e ambientali
2.2.1	Ingegneri e professioni assimilate	2.2.1.6	Ingegneri civili e professioni assimilate	2.2.1.6.2	Ingegneri idraulici

**ART. 9 Quadro delle attività formative**

<b>LM-23 R - Ingegneria civile</b>					
Tipo Attività Formativa: <b>Caratterizzante</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Ingegneria civile	48	82		ICAR/01	IDRAULICA
				ICAR/02	COSTRUZIONI IDRAULICHE E MARITTIME E IDROLOGIA
				ICAR/04	STRADE, FERROVIE E AEROPORTI
				ICAR/05	TRASPORTI

INGEGNERIA CIVILE

				ICAR/06	TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIA
				ICAR/07	GEOTECNICA
				ICAR/08	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
				ICAR/09	TECNICA DELLE COSTRUZIONI
				ICAR/10	ARCHITETTURA TECNICA
				ICAR/11	PRODUZIONE EDILIZIA
				ICAR/17	DISEGNO

<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>48</b>	<b>82</b>
-------------------------------	-----------	-----------

<b>Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Attività formative affini o integrative	15	48			

<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>15</b>	<b>48</b>
----------------------------------	-----------	-----------

<b>Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
A scelta dello studente	8	18			

<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
---------------------------------------	----------	-----------

<b>Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Per la prova finale	12	18			

<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
-----------------------------------	-----------	-----------

<b>Tipo Attività Formativa: Altro</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3			
Abilità informatiche e telematiche	0	3			

INGEGNERIA CIVILE

Tirocini formativi e di orientamento	3	12			
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3			
<b>Totale Altro</b>	<b>3</b>	<b>21</b>			

<b>Totale generale crediti</b>	<b>86</b>	<b>187</b>
--------------------------------	-----------	------------

## ART. 10 Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

L'ingegnere magistrale in Ingegneria Civile è una figura culturale e professionale compiuta, caratterizzata da una solida cultura di base e da una più approfondita cultura in specifici settori applicativi e professionali dell'Ingegneria Civile. Il corso di studio fornisce all'ingegnere civile gli strumenti per la comprensione e la capacità progettuale, oltre che di gestione e di controllo, in molti ambiti dell'ingegneria civile e ambientale alle diverse scale territoriali. L'interdisciplinarietà che caratterizza una simile figura professionale richiede l'acquisizione di conoscenze che sono completate, integrate ed approfondite attraverso lo studio di discipline comprese nelle attività formative di tipo affine/integrativo. Tali attività vengono erogate durante l'arco dei due anni e comprendono alcuni corsi comuni a tutti gli indirizzi come tecniche numeriche per la soluzione di problemi differenziali inerenti alla meccanica dei solidi e dei fluidi e la trasmissione del calore ed altri specifici ad alcuni settori applicativi quali tecniche di analisi, progettazione, realizzazione e verifica inerenti ai sistemi di gestione dei rifiuti e di bonifica di siti contaminati, tecniche per l'analisi, la progettazione, realizzazione e verifica dei sistemi urbani.

