

Università degli Studi di FIRENZE
Ordinamento didattico
del Corso di Laurea Magistrale
in INGEGNERIA CIVILE
attivato ai sensi del D.M. 22/10/2004, n. 270
valido a partire dall'anno accademico 2012/2013

ART. 1 Premessa

Denominazione del corso	INGEGNERIA CIVILE
Denominazione del corso in inglese	CIVIL ENGINEERING
Classe	LM-23 Classe delle lauree magistrali in Ingegneria civile
Facoltà di riferimento	INGEGNERIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in INGEGNERIA CIVILE
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	
Indirizzo internet	www.ing.unifi.it
Ulteriori informazioni	
Il corso è	trasformazione di 0592-05 INGEGNERIA CIVILE (cod 32711)
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	15/12/2011

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, professioni	06/12/2007
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	No
Numero del gruppo di affinità	

ART. 2 Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile, congiuntamente al Corso di laurea triennale in Ingegneria Civile, venne istituito nell'A.A. 2001/02 a seguito dell'entrata in vigore del D.M. 509/99, sull'esperienza del Corso di Laurea in Ingegneria Civile (laurea quinquennale), istituito nell'A.A. 1971-72. Nei primi anni di applicazione del DM 509/99 il CdL triennale era articolato in tre orientamenti (Costruzioni, Idraulico e Trasporti). Il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile era articolato in quattro Orientamenti: Strutture, Idraulico, Infrastrutture e Geotecnico, ed aveva la finalità di integrare le conoscenze sia di base che caratterizzanti dei laureati triennali. Pur rimanendo nell'ambito di applicazione del DM 509/99, il CdL triennale ha modificato la propria organizzazione didattica a partire dall'anno acc. 2006-07, abolendo gli orientamenti e riducendo drasticamente il numero di esami necessari per il conseguimento del titolo. Al termine del ciclo triennale iniziato con l'anno acc. 2006-07 si sarebbe comunque provveduto, anche se non fosse entrato in piena attuazione il D.M. 270/04, alla riorganizzazione didattica del corso di laurea specialistica, che avrebbe avuto inizio con l'anno acc. 2009-10. Pertanto la trasformazione del CdL specialistica (ora magistrale) nel passaggio dall'ambito di applicazione del DM 509/99 a quello del DM 270/04 è la naturale e prevista evoluzione del percorso di rinnovamento già intrapreso nell'anno acc. 2006-07.

ART. 3 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. 4 Breve sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

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 parere: 06/12/2007

ART. 5 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 nelle 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. 6 Risultati di apprendimento attesi**6.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Gli studenti conseguono conoscenze e capacità di comprensione approfondite nel campo dell'Ingegneria Civile, con particolare riferimento ai settori delle strutture, dell'idraulica, delle infrastrutture e della geotecnica, ad un livello che include la conoscenza di temi tecnologicamente rilevanti ed avanzati per questi ambiti. L'acquisizione di conoscenze e capacità può avvenire anche attraverso l'uso di testi in lingua straniera (essenzialmente in inglese) e l'utilizzo di strumenti scientifici (informatici e di altra natura) specifici per il settore della progettazione civile. 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.

6.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in Ingegneria civile è in grado di applicare le conoscenze e le capacità di comprensione acquisite dimostrando elevata capacità di sintesi, visione interdisciplinare dei problemi ed un approccio professionale nei settori che caratterizzano il Corso di Studio. Ciò deriva dall'aver acquisito solide basi tecnico-scientifiche durante il percorso formativo del primo livello, a cui si aggiungono gli studi avanzati del secondo livello. È in grado di comprendere nel dettaglio le problematiche e di applicare le conoscenze acquisite per impostare, progettare e realizzare e verificare sistemi ed apparati anche di elevata complessità funzionale; è in grado di collaborare e coordinarsi con esperti di settore; può condurre esperimenti anche complessi, gestire ed impiegare strumentazione e software avanzati, analizzare ed interpretare le informazioni anche attraverso l'uso di tecniche di calcolo e statistiche di elevata complessità. È dotato di elevata capacità di ottimizzazione dei problemi e può ricercare soluzioni supportate dall'esperienza tecnica acquisita nel settore specifico.

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.

6.3 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

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi

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.

6.4 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 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.

6.5 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 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. 7 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. 8 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. 9 Ambiti occupazionali

Gli sbocchi professionali del laureato magistrale in Ingegneria Civile dell'Università di Firenze sono a livello di dirigente/consulente e riguardano principalmente: studi professionali e società attive nel campo della progettazione, direzione dei lavori e collaudo di opere di Ingegneria Civile, anche di elevata complessità, Imprese di costruzione generali e specializzate, Imprese di prefabbricazione di componenti e di sistemi per l'edilizia, che richiedano capacità di gestione del progetto, enti pubblici e privati di progettazione, pianificazione, valutazione dell'impatto, gestione e controllo di sistemi urbani, territoriali e infrastrutturali.

I laureati saranno in possesso di competenze idonee a svolgere attività professionali in diversi campi (nell'ambito dell'Ordine Professionale degli Ingegneri, settore A).

Con riferimento alla nomenclatura e classificazione delle unità professionali dell'ISTAT:

Gli ingegneri civili conducono ricerche ovvero applicano le conoscenze esistenti nel campo della pianificazione urbana e del territorio; della progettazione, della costruzione e della manutenzione di edifici, strade, ferrovie, aeroporti e porti, ponti canali, dighe e opere di presa, sistemi di irrigazione, oleodotti e gasdotti, per lo smaltimento dei rifiuti e di altre costruzioni civili e industriali. Conducono ricerche sulle caratteristiche tecnologiche di particolari materiali e processi; definiscono e progettano standard e procedure per garantire la funzionalità e la sicurezza delle strutture; sovrintendono e dirigono tali attività.

Il corso prepara alle professioni di

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. 10 Quadro delle attività formative

LM-23 - Classe delle lauree magistrali in Ingegneria civile					
Tipo Attività Formativa:		CFU		GRUPPI	SSD
Caratterizzante					
Ingegneria civile		48	82		ICAR/01 IDRAULICA
					ICAR/02 COSTRUZIONI IDRAULICHE E MARITTIME E IDROLOGIA
					ICAR/04 STRADE, FERROVIE E AEROPORTI
					ICAR/05 TRASPORTI
					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
Totale Caratterizzante		48	82		
Tipo Attività Formativa:		CFU		GRUPPI	SSD
Affine/Integrativa					
Attività formative affini o integrative		15	48	A11 (6-24)	ICAR/03 INGEGNERIA SANITARIA - AMBIENTALE
					ICAR/20 TECNICA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA
				A12 (0-18)	GEO/05 GEOLOGIA APPLICATA
					GEO/11 GEOFISICA APPLICATA
					ING-IND/11 FISICA TECNICA AMBIENTALE
					ING-IND/22 SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
					ING-IND/31 ELETTRTECNICA
					ING-IND/35 INGEGNERIA ECONOMICO-GESTIONALE

INGEGNERIA CIVILE

			A13 (9-24)	FIS/01	FISICA SPERIMENTALE
				MAT/03	GEOMETRIA
				MAT/05	ANALISI MATEMATICA
				MAT/06	PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
				MAT/07	FISICA MATEMATICA
				MAT/08	ANALISI NUMERICA
				SECS-P/06	ECONOMIA APPLICATA
Totale Affine/Integrativa		15	48		

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente		CFU	GRUPPI	SSD
A scelta dello studente		8	18	
Totale A scelta dello studente		8	18	

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

Tipo Attività Formativa: Altro		CFU	GRUPPI	SSD
Ulteriori conoscenze linguistiche		0	3	
Abilità informatiche e telematiche		0	3	
Tirocini formativi e di orientamento		0	12	
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		0	3	
Totale Altro		3	21	

Tipo Attività Formativa: Per stages e tirocini		CFU	GRUPPI	SSD
Totale Per stages e tirocini		0		

Totale generale crediti

86 187