

Università	Università degli Studi di TRENTO
Facoltà	INGEGNERIA
Classe	LM-23 Ingegneria civile
Nome del corso	INGEGNERIA CIVILE adeguamento di INGEGNERIA CIVILE (codice 1013534)
Nome inglese del corso	CIVIL ENGINEERING
Il corso è	trasformazione di Ingegneria Civile (TRENTO) (cod 33745)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	08/05/2009
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	12/06/2009
Data di approvazione del consiglio di facoltà	08/04/2009
Data di approvazione del senato accademico	17/04/2009
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	26/01/2009
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	15/01/2009
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	http://portale.unitn.it/ingegneria/
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	12
Corsi della medesima classe	

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Trento presentava, nella condizione ante riforma (precedente al DM 509/1999), un impianto strutturato secondo una consolidata tradizione formativa che aveva come obiettivo la formazione di laureati quinquennali nel settore dell'ingegneria civile al fine di un loro inserimento nel mondo delle imprese di costruzione, negli studi professionali e nelle società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture, negli uffici pubblici di progettazione. Erano state sviluppate - tra l'altro - specifiche competenze, ad esempio, in ambito geotecnico (opere in sotterraneo e stabilità dei pendii) e strutturale (costruzioni in legno). Tale impostazione formativa è stata parzialmente indebolita, nonostante vari tentativi di correzione, con l'adozione di schemi di percorso di studio che hanno generato una frammentazione dei corsi, difficilmente gestibili nel settore dell'ingegneria civile e altrettanto difficilmente giustificabili nel mondo professionale. La necessità della trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile è quindi particolarmente avvertita sia dal corpo docente, sia dal mondo del lavoro che, come ultimo attore della filiera, di fatto può decretare il successo o l'insuccesso di un corso dimostrando o meno il proprio gradimento verso i laureati ingegneri civili dell'Ateneo trentino.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Alla luce dei pareri espressi sugli aspetti di sua pertinenza, il NdV ritiene di poter formulare una valutazione complessiva di segno positivo sulla progettazione del corso di laurea magistrale in Ingegneria civile e sulla sua adeguatezza rispetto alle strutture e alle risorse di docenza disponibili presso la Facoltà di Ingegneria. Il NdV ritiene altresì che il corso di cui si è analizzato il progetto possa contribuire alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa dell'Università degli Studi di Trento. La presenza di un SSD sia tra le attività caratterizzanti che tra le attività affini e integrative è ben motivata.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

La consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione, dei servizi e delle professioni è avvenuta in un incontro con i rappresentanti dell'Ordine degli Ingegneri delle provincie di Trento e di Verona, dell'Associazione Industriali di Trento, sezione edilizia, del Dipartimento Lavori Pubblici e Protezione Civile e del Dipartimento Ambiente della Provincia Autonoma di Trento. Nel corso dell'incontro il Preside ha illustrato le ragioni della riforma e come questa sia stata applicata ai nuovi ordinamenti dei corsi di studio di laurea magistrale delle classi LM-23 e LM-35. Sono stati presentati gli obiettivi formativi specifici dei corsi di studio, la struttura e i contenuti dei nuovi percorsi formativi, che prevedono una razionalizzazione nel numero di attività didattiche rispetto a quanto proposto con successo nei precedenti corsi di laurea specialistica. Sono state inoltre illustrate le modalità di accesso ai corsi di studio.

La proposta formativa illustrata ha ottenuto un ampio consenso, con pieno apprezzamento per il mantenimento di una preparazione robusta nei settori caratterizzanti le classi. Tutte le parti concordano nel considerare le modalità di accesso ai corsi magistrali uno strumento utile anche come orientamento per gli studenti. Tutte le parti presenti si sono dichiarate disponibili ad un'interazione maggiore con l'Università sia in relazione ai contenuti formativi dei corsi di studio, sia in relazione alla possibilità di concorrere alla formazione professionale dei laureati.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale, sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria civile, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione, sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti e infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture; uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile è orientato alla preparazione di una figura professionale capace di affrontare problemi complessi e avanzati dell'ingegneria civile o che richiedono un approccio interdisciplinare. Il corso di studio, anche attraverso una scelta effettuata dallo studente tra differenti orientamenti, mira ad un approfondimento delle conoscenze principalmente nei seguenti settori:

- progettazione, analisi, realizzazione e controllo delle strutture in ambito civile e industriale, con riferimento a materiali tradizionali (calcestruzzo, acciaio, legno) o avanzati e con particolare attenzione alle azioni eccezionali (fuoco, sisma ecc.);
- riabilitazione delle strutture civili ed industriali, anche con riferimento agli edifici di interesse storico o monumentale;
- progettazione, manutenzione, controllo e ripristino di opere infrastrutturali, quali strade, ponti e opere idrauliche, di opere di fondazione superficiali e profonde;
- progettazione integrata dell'edificio, con particolare riguardo agli aspetti connessi al risparmio energetico, alla realizzazione e manutenzione degli impianti tecnici (termici, elettrici, meccanici) in ambito civile.

Il corso è quindi rivolto, anzitutto, a laureati con una solida preparazione nelle scienze di base (matematica e fisica) e una conoscenza di base nell'ambito dell'ingegneria civile.

Il percorso formativo prevede un primo anno comune a tutti gli orientamenti, che privilegia l'acquisizione di conoscenze specifiche nell'ambito dell'Ingegneria civile e discipline affini, anche completando e approfondendo quanto già appreso nel corso di laurea triennale. Conoscenze specifiche in particolari settori sono poi trasmesse negli insegnamenti dedicati nel II anno del corso di studio, in modo da formare un laureato capace di muoversi con competenza nei diversi settori dell'Ingegneria civile.

La preparazione fornita permette all'Ingegnere civile magistrale di operare ai più alti livelli nella libera professione, nel mondo industriale e nelle imprese, nella pubblica amministrazione, anche a livello internazionale. Tale preparazione consente, tra l'altro, al laureato magistrale in Ingegneria Civile di accedere con profitto al terzo livello di formazione in una Scuola di dottorato.

I contenuti formativi offerti negli orientamenti sono specificati nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in Ingegneria Civile presso l'Università di Trento è in possesso di competenze specialistiche nell'ambito dell'ingegneria civile:

- conosce in modo approfondito gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed è capace di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere problemi complessi dell'ingegneria civile;
- conosce approfonditamente gli aspetti operativi generali delle scienze dell'ingegneria, e in modo specifico quelli dell'ingegneria civile, in cui è capace di applicarsi con competenza e con professionalità per risolvere problemi applicativi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- conosce i contesti aziendali e la cultura d'impresa in ambito civile nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conosce approfonditamente gli aspetti legati alla valutazione della sicurezza del patrimonio costruito, sia nel settore dell'edilizia civile sia nel settore delle infrastrutture;
- conosce in maniera approfondita le problematiche connesse alla sicurezza nei luoghi di lavoro, in particolare nel cantiere edile.

All'acquisizione, da parte dello studente, di tale conoscenza e capacità di comprensione concorrono:

- le attività formative caratterizzanti nell'ambito disciplinare dell'ingegneria civile;
- le attività affini o integrative.

Al fine della acquisizione di tale conoscenza e capacità di comprensione gli studenti si avvalgono, oltre che di lezioni frontali incentrate sugli aspetti teorici delle discipline, anche di esperienze di laboratorio previste in particolare nell'ambito delle discipline della ingegneria, nelle quali è previsto l'utilizzo di sistemi informatici e tecnologici. I risultati di apprendimento attesi vengono verificati con prove d'esame scritte e/o orali.

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

Il laureato magistrale in Ingegneria Civile presso l'Università di Trento:

- è capace di modellare il comportamento meccanico dei materiali, delle strutture, delle infra-strutture e dei sistemi complessi, nonché le interazioni fra le diverse componenti di progetti multidisciplinari nel campo dell'ingegneria civile;
- è capace di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di opere di ingegneria civile e sistemi infrastrutturali complessi, nonché di controllare efficacemente i processi ad essi correlati;
- sa affrontare problemi relativi alla valutazione del grado di sicurezza di sistemi strutturali e infrastrutturali, in particolare con la possibilità di apportare contributi significativi nell'uso di strumenti fisico-matematici;
- sa affrontare, analizzare, modellare e risolvere le problematiche economico-gestionali relative alla progettazione, esecuzione, esercizio e manutenzione delle opere civili;
- è capace di organizzare ed eseguire attività sperimentali complesse nell'ambito dell'ingegneria civile;
- è capace di interpretare, elaborare e criticare dati provenienti da fonti diverse;
- sa comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale.

Al fine di acquisire tale capacità applicativa, gli studenti si avvalgono, oltre che di lezioni frontali, delle esperienze maturate nei laboratori didattici e nelle attività di esercitazione. In questo caso è ovviamente indispensabile programmare attività in cui lo studente possa confrontarsi con i più avanzati sistemi di progettazione, quindi avvalendosi anche di sistemi informatici e tecnologici.

I risultati di apprendimento attesi vengono verificati, oltre che attraverso la prova finale, mediante prove d'esame scritte e/o orali e attraverso una valutazione degli esiti delle esperienze applicative.

Autonomia di giudizio (making judgements)

L'ingegnere civile è continuamente chiamato nella professione ad operare scelte di tipo progettuale complesse che possono avere un impatto anche notevole nel contesto economico e sociale. Per questo nel percorso di studio proposto si dedica una particolare attenzione a formare negli studenti autonomia di giudizio e capacità critiche che permettano loro di formulare giudizi sulla base anche di informazioni parziali o limitate. Gli insegnamenti a carattere applicativo hanno quindi un forte contenuto progettuale al fine di formare nello studente la capacità di operare autonomamente una scelta tra più soluzioni possibili, valutando al contempo gli effetti di tale scelta. I temi dell'etica e della deontologia professionale sono specificamente trattati da professionisti del settore, nell'ambito di uno specifico accordo che la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Trento ha con gli Ordini professionali degli Ingegneri.

All'acquisizione da parte dello studente di autonomia di giudizio concorrono le attività formative nel loro insieme, rivolte non solo a impartire contenuti scientifico-disciplinari oppure tecniche, ma anche al conseguimento di un metodo di lavoro in cui interagiscano la padronanza delle discipline, la competenza tecnica e la capacità di misurarsi con aspetti - oltre che in contesti - anche non di routine.

All'autonomia di giudizio concorrono, specificatamente, le attività formative caratterizzanti nell'ambito disciplinare dell'ingegneria civile, cioè quelle discipline a più alto contenuto progettuale. Proprio nell'ambito di queste discipline è necessario programmare attività in cui lo studente possa confrontarsi con i più avanzati sistemi di progettazione, anche avvalendosi di sistemi informatici e tecnologici.

La verifica dell'acquisizione da parte dello studente di autonomia di giudizio interviene sia nell'ambito disciplinare che nell'ambito dei tirocini formativi e di orientamento oltreché in sede di prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale in Ingegneria Civile è in grado di comunicare informazioni, idee, concetti e soluzioni a interlocutori specialisti e non nell'ambito delle scienze dell'Ingegneria civile, sia in lingua italiana sia in lingua inglese, facendo ricorso a strumenti di comunicazione tradizionali o avanzati. L'ingegnere civile deve infatti quasi sempre comunicare, nel suo lavoro, anche mediante documenti contenenti rappresentazioni diversificate, in forma numerica e/o grafica. L'abilità comunicativa deve quindi essere intesa in senso assai ampio e tale da coprire anche tali ambiti. Le abilità comunicative vengono acquisite dallo studente con riferimento a una triplice capacità di linguaggio:

- quello tecnico-scientifico appreso in ambito disciplinare,
- quello della comunicazione in lingua inglese appreso mediante specifiche esperienze formative,
- quello della redazione di documenti in forma numerica, a contenuto sia argomentativo che grafico, appreso mediante la produzione di elaborati richiesti negli specifici insegnamenti.

Sono dunque programmate attività per le quali si prevede l'utilizzo di sistemi informatici e tecnologici.

La verifica dell'acquisizione da parte dello studente delle abilità comunicative interviene nel corso degli studi attraverso la valutazione di specifici elaborati richiesti da vari corsi e, in ultima analisi, in sede di prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale in Ingegneria Civile possiede strumenti cognitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze, anche in modo autonomo o auto-diretto. Il conseguimento di tale abilità permette di affrontare autonomamente ulteriori corsi di approfondimento, quali master di secondo livello e corsi di formazione permanente, nonché permette di affrontare con successo un eventuale percorso formativo nell'ambito di una scuola di dottorato.

La capacità di apprendimento viene continuamente sollecitata durante l'intero corso degli studi, con riferimento all'apprendimento scientifico, all'apprendimento tecnico e all'apprendimento di specifici linguaggi. Vi concorrono pertanto tutte le discipline, le quali propongono non solo l'apprendimento di specifici paradigmi, tecniche e linguaggi, ma anche l'acquisizione della consapevolezza, da parte dello studente, della necessità di mantenerli aggiornati.

Conoscenze richieste per l'accesso

Per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria civile è richiesto il possesso della laurea o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

L'accesso al corso di studio è inoltre subordinato al possesso di requisiti curriculari e alla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione come nel seguito specificato. Eventuali integrazioni curriculari devono essere acquisite prima della verifica della preparazione individuale.

Requisiti curriculari

Possono accedere al corso di laurea magistrale i possessori di un titolo di laurea nelle Classi L-7, L-8 e L-9 che nella precedente carriera universitaria abbiano conseguito CFU in ambiti e settori disciplinari specifici come indicato nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Per i possessori di titolo di laurea in classi diverse da L-7, L-8 e L-9, o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, la verifica dei requisiti curriculari è effettuata dal CAD considerando opportune equivalenze tra i contenuti degli insegnamenti seguiti nella precedente carriera e quelli corrispondenti ai settori disciplinari specificati nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Adeguatezza della preparazione

Per accedere al corso di laurea magistrale lo studente deve possedere comprovata conoscenza della lingua inglese di livello almeno pari a quello stabilito dal Consiglio di Facoltà.

Per i possessori del titolo di laurea nelle Classi L-7, L-8 e L-9 l'adeguatezza della personale preparazione viene inoltre verificata con riferimento a due soglie, una soglia superiore di ammissione e una soglia inferiore di non ammissione, definite nel Regolamento Didattico del corso di studio in base agli esiti delle prove di esame sostenute per il conseguimento della laurea. Per gli studenti che si collocano tra le due soglie è prevista una prova d'ammissione.

Per i possessori di titolo di laurea in classi diverse da L-7, L-8 e L-9 o di altro titolo di studio conseguito all'estero è prevista una prova d'ammissione.

Le procedure e la composizione della commissione di valutazione per la prova di ammissione sono disciplinate nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione di un lavoro di tesi originale, redatto in lingua italiana o in inglese, su un tema proposto dallo studente e approvato dal CAD, che viene preparato sotto la guida di uno o più relatori, di cui almeno uno compreso fra i professori e ricercatori di ruolo appartenenti alla Facoltà di Ingegneria o i titolari di insegnamento nel corso di studio. Lo studente può sostenere la prova finale dopo aver completato tutte le altre attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di laurea magistrale.

Il lavoro di tesi consiste nello svolgimento di un'attività originale di progettazione o di ricerca e costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative, di apprendimento di tecniche e strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure.

La prova finale è rivolta a valutare la maturità scientifica raggiunta dallo studente, l'autonomia di giudizio e la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e l'abilità di comunicazione. La discussione è rivolta anche a valutare la preparazione generale dello studente in relazione ai contenuti formativi appresi nel corso di studio.

Il voto finale, cui concorrono sia la valutazione della prova finale, sia gli esiti di carriera dello studente, è espresso in centodecimi con eventuale lode. Le procedure di composizione della Commissione per la prova finale e le modalità di definizione del voto finale sono disciplinate nel Regolamento Didattico del corso di studio.

I termini e le modalità per la presentazione delle proposte di tesi, le procedure per l'ammissione all'esame finale e le modalità di discussione sono disciplinati nel "Regolamento per la prova finale e conferimento del titolo di laurea magistrale" emanato entro l'inizio dei corsi dell'anno accademico in cui viene attivato per la prima volta il corso di studio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato magistrale in Ingegneria Civile potrà trovare occupazione presso studi professionali e società di progettazione avanzata di opere, impianti ed infrastrutture, presso imprese di costruzioni, Enti e Uffici Pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo del patrimonio edilizio, di sistemi urbani e territoriali, di sistemi di trasporto. Altri sbocchi professionali riguardano l'assunzione di compiti e responsabilità dirigenziali in aziende nel campo delle costruzioni, nei trasporti e nelle comunicazioni, nonché la libera professione individuale.

Con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT, il corso di laurea magistrale in Ingegneria civile prepara alle seguenti professioni:

Il corso prepara alle professioni di

Ingegneri e professioni assimilate
 Ingegneri civili
 Comandanti e ufficiali dei vigili del fuoco

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria civile	ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/04 Strade, ferrovie e aeroporti 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	66 - 81

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 45)

66 - 81

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/31 Elettrotecnica	12 - 18

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (ICAR/02)

Il settore ICAR/02 è qui inserito per potere offrire, in uno degli orientamenti, un corso dedicato agli aspetti progettuali della materia. Le altre attività affini o integrative inserite riguardano conoscenze aggiuntive rivolte all'acquisizione di competenze specifiche nelle aree tematiche indicate negli obiettivi formativi specifici del corso. Il regolamento didattico del corso di studio prevederà in ogni caso la possibilità di seguire percorsi formativi in cui sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini-integrativi che non siano già caratterizzanti.

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare	CFU	
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	9 - 12	
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)	15	
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	0 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d	3	

Totale crediti riservati alle altre attività formative

27 - 36

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 105 - 135)

120