

# **REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

**LM-23 Classe delle lauree magistrali in INGEGNERIA CIVILE  
Approvato nella seduta del Consiglio di Corso di Studio del 12 luglio 2018  
Approvato nella seduta del Consiglio di Dipartimento del 1 ottobre 2018**

## **TITOLO I FINALITA' E ORDINAMENTO DIDATTICO**

### **ART. 1**

#### **FINALITA'**

1. Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile afferisce alla Classe delle Lauree Magistrali in Ingegneria Civile (LM-23) ed è incardinato nel Dipartimento di Ingegneria e Architettura.
2. Il presente Regolamento, in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo, disciplina l'articolazione dei contenuti e le modalità organizzative di funzionamento del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile.
3. L'Ordinamento Didattico (RAD) è riportato nell'Allegato 1.
4. Il piano ufficiale degli studi è riportato nel Manifesto degli Studi approvato ogni anno dal Dipartimento.

### **ART. 2**

#### **ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA**

1. L'ordinamento didattico è formulato con riferimento ai crediti formativi universitari (CFU).
2. La durata normale del corso di Laurea Magistrale è di due anni. Ogni anno accademico comprende di norma 60 crediti.
3. Per conseguire la Laurea Magistrale lo studente deve avere acquisito almeno 120 crediti suddivisi nelle diverse tipologie come riportato nell'Ordinamento didattico (Allegato 1).
4. Ad ogni credito formativo corrispondono 25 ore di impegno per studente ivi comprese le ore di lezione, esercitazione, laboratorio e studio individuale. Ad ogni credito formativo corrispondono un numero di ore di lezione frontale compreso fra 5 e 8 ore o 12 ore di esercitazioni o attività pratiche di laboratorio.
5. Ogni anno di corso è articolato in due periodi di attività didattica, della durata di almeno dodici settimane ciascuno, separati da periodi di esclusiva valutazione finale degli studenti.
6. I programmi degli insegnamenti e delle altre attività formative, nonché il calendario degli esami, vengono pubblicati annualmente.
7. Nel superamento degli esami gli studenti devono rispettare le propedeuticità indicate annualmente nel Manifesto degli studi.
8. Gli insegnamenti di "Curriculum", le "Attività a scelta", e le "Altre attività" sono riportati nel Manifesto degli Studi pubblicato annualmente sul sito di Dipartimento. La scelta da parte degli studenti deve essere effettuata secondo le modalità pubblicate nel Manifesto.

### **ART. 3**

#### **PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI**

1. Lo studente può presentare un piano di studio individuale diverso da quello ufficiale compilando un apposito modulo entro la data pubblicata annualmente nel Manifesto degli studi.
2. Il piano proposto sarà esaminato dal Consiglio di corso di studio (CCS) che valuterà la sua congruità con la formazione necessaria al conseguimento del titolo e le motivazioni culturali fornite dallo studente.
3. Il piano di studio approvato è vincolante per lo studente, anche per quanto riguarda gli insegnamenti e le attività formative a scelta.

#### **ART. 4**

##### **TIPOLOGIE DEGLI ESAMI E DELLE VERIFICHE DI PROFITTO**

1. L'esame di profitto è un processo valutativo sviluppato durante il corso d'insegnamento con prove, esercitazioni e colloqui che si conclude con una valutazione finale o con un giudizio di idoneità.
2. Le modalità di accertamento della preparazione nonché la possibilità di accertamenti in itinere sono indicate dal docente all'inizio di ogni anno accademico e vengono coordinate nel CCS. Le prove di accertamento in itinere, anche se negative, non precludono allo studente la possibilità di sostenere l'esame finale.
3. La valutazione dei corsi integrati è convertita in un unico voto espresso in trentesimi.
4. Le modalità di scelta e di verifica della congruità delle "Attività a scelta" degli studenti, sono precisate nel Manifesto degli studi.
5. L'accertamento della conoscenza delle lingue straniere, se previsto, e l'acquisizione dei relativi crediti avverrà mediante prove di conoscenza o mediante presentazione di certificazione riconosciuta secondo le modalità riportate nell'Allegato 2.
6. Durante l'anno accademico devono essere previsti almeno 7 appelli, suddivisi in tre sessioni di esame, ciascuna comprendente due o tre appelli distanziati di almeno due settimane. E' prevista inoltre una sessione primaverile da svolgersi nel periodo compreso tra il 15 marzo e il 30 aprile nella quale è facoltà del docente tenere un appello d'esame. Tale appello rientra tra i 7 annuali previsti.
7. In ciascuna sessione, ad eccezione di quella primaverile, si tengono esami di tutti gli insegnamenti.
8. Per esami articolati in più prove, deve essere consentito agli iscritti di sostenere le medesime all'interno dell'appello e comunque entro la sessione.
9. Gli studenti che abbiano già frequentato il secondo anno di corso possono sostenere esami fino alla fine di febbraio come estensione della sessione autunnale.

#### **ART. 5**

##### **ATTIVITA' DI TIROCINIO E/O PROGETTI E LABORATORI**

1. I tirocini formativi, qualora previsti, sono attuati nel rispetto della normativa vigente e dei regolamenti di Ateneo, secondo la disponibilità accertata di aziende pubbliche e private. In caso di richieste eccedenti la disponibilità dei posti si provvederà a stabilire le modalità di valutazione delle domande. Il corso di laurea magistrale si avvale di un docente con funzione di Coordinatore delle attività di tirocinio. Si veda in proposito la pagina sul sito del Dipartimento alla voce Tirocini, Stage e Placement la procedura di ateneo per l'attivazione dei tirocini curricolari e di orientamento.
2. Le attività di progetto e laboratorio possono svolgersi presso strutture dell'Ateneo o di altri Enti.

#### **ART. 6**

##### **COMPOSIZIONE E FUNZIONAMENTO DELLE COMMISSIONI D'ESAME**

1. Le commissioni per gli esami di profitto sono costituite da almeno due membri di cui uno titolare dell'insegnamento. Gli esami sono pubblici e la composizione delle commissioni è resa nota prima dell'inizio di ogni anno accademico e pubblicata sul sito di Dipartimento. In caso di verbalizzazione on-line, la sottoscrizione del verbale telematico viene effettuata dal titolare del corso (i.e. Presidente della Commissione).
2. Le commissioni d'esame sono nominate dal Presidente del CCS all'inizio dell'anno accademico su proposta del titolare dell'insegnamento o del coordinatore del corso integrato. Per quel che concerne la valutazione delle Altre Attività le modalità sono quelle

stabilite dalle procedure di Ateneo o ad una commissione nominata ad hoc dal Presidente del Corso di Studio.

## **ART. 7**

### **PROVA FINALE**

1. La prova finale per il conseguimento della laurea magistrale consiste in un'attività di progettazione o di ricerca nel settore dell'Ingegneria civile, concordata con un relatore e sviluppata dallo studente con un apporto personale, seguita dalla redazione di una relazione scritta (tesi) e dalla sua discussione di fronte alla commissione di Laurea Magistrale. Nella prova finale il candidato deve dimostrare padronanza degli argomenti, capacità di operare in modo autonomo ed una adeguata capacità di comunicazione.
2. La Commissione dell'esame finale per il conseguimento della Laurea Magistrale è composta da almeno 7 docenti di ruolo ed è nominata dal Direttore di Dipartimento secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.
3. La relazione per la prova finale può essere redatta in lingua inglese con un ampio sommario in lingua italiana.
4. La Commissione di Laurea Magistrale valuterà in modo complessivo la preparazione di base e professionale del candidato, tenendo conto delle risultanze dell'intera carriera universitaria, comprensiva del lavoro relativo alla preparazione della tesi.
5. Le relazioni finali sottoposte alla "Commissione di Laurea", possono ottenere al massimo 7 punti più arrotondamento.
6. La media pesata del voto di ammissione si calcola su tutte le valutazioni con voto; viene arrotondata per eccesso se il decimale è maggiore o uguale a 0.5, per difetto se minore di 0.5; gli esami in sovrannumero non vengono conteggiati.
7. Qualora il candidato riporti un punteggio finale di almeno 112 il presidente proporrà alla Commissione l'assegnazione della lode; qualora il candidato riporti un punteggio finale compreso tra 110 e 112 il relatore od un commissario hanno la facoltà di proporre alla Commissione l'assegnazione della lode.
8. Per ciascun anno accademico sono previste tre sessioni di esami di Laurea Magistrale: estiva, autunnale e invernale. Di norma la prima sessione utile per sostenere l'esame di Laurea Magistrale è quella al termine del secondo periodo del secondo anno di corso. La sessione invernale è una sessione dell'anno accademico precedente e termina alla fine di marzo.

## **ART. 8**

### **TERMINI E MODALITÀ DI ATTRIBUZIONE E DI CONSEGNA DELLA TESI DI LAUREA MAGISTRALE**

1. Per l'ammissione alla prova finale lo studente deve aver superato con esito positivo, entro dieci giorni dalla data fissata per l'esame, l'accertamento relativo a tutte le altre attività (con voto o senza) previste nel piano di studi, ad eccezione di quelle in sovrannumero.
2. La richiesta di assegnazione della tesi, contenente il titolo provvisorio, deve essere presentata alla Segreteria Studenti in quattro copie firmate dal relatore almeno quattro mesi prima della data fissata per l'esame di laurea. Lo studente deve autocertificare il conseguimento di almeno 80 cfu.
3. Il relatore deve essere un docente titolare di un insegnamento del Corso di Laurea, o docente di un SSD previsto nel piano di studi, all'atto della presentazione della domanda.
4. Almeno 30 giorni prima della data fissata per l'esame di laurea il candidato deve attenersi alla procedura di Ateneo relativa alla presentazione della *domanda on line* di ammissione all'esame di laurea e pubblicata sul sito di Dipartimento alla voce "Esami di Laurea".
5. Qualora l'attività relativa allo svolgimento della prova finale comporti periodi di permanenza del laureando presso enti esterni, pubblici o privati, lo studente, prima dell'inizio di tale attività, dovrà presentare un'apposita richiesta di autorizzazione sottoscritta dal proprio relatore al Servizio per la Didattica del Dipartimento al fine di attivare le coperture assicurative a tutela del laureando.

6. Entro dieci giorni dalla data fissata per l'esame di laurea i candidati devono:
- restituire in Segreteria Studenti il libretto universitario se posseduto dal laureando;
  - presentare in Segreteria Studenti n. 2 copie della tesi in forma cartacea e una copia in formato elettronico, nonché un riassunto della tesi (al più di due pagine) in numero di copie pari al numero dei membri della Commissione di Laurea.

#### **ART. 9**

#### **CONSEGUIMENTO DELLA LAUREA MAGISTRALE**

1. La votazione viene espressa in centodecimi.
2. L'esame si intende superato se la votazione è pari o superiore a 66/110. Per la concessione della lode è richiesta l'unanimità della Commissione.
3. Il titolo di studio conseguito è la "laurea magistrale in Ingegneria Civile (classe delle lauree magistrali in Ingegneria Civile (LM-23))".

#### **TITOLO II**

#### **MODALITA' DI ACCESSO AL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE**

#### **ART. 10**

#### **IMMATRICOLAZIONI**

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Prima dell'iscrizione deve essere accertato il possesso dei requisiti curriculari e verificata l'adeguatezza della personale preparazione, secondo le modalità di seguito specificate:

##### 1. Requisiti curriculari

I requisiti curriculari sono automaticamente soddisfatti dal possesso di una Laurea in Ingegneria nella classe L-7 (D.M. 270/04) o nella classe 8 (D.M. 509/99).

Per l'accesso da parte di laureati provenienti da altre classi di Laurea o Diplomi Universitari i requisiti curriculari che devono essere posseduti per l'iscrizione fanno riferimento a numeri di CFU conseguiti nei seguenti insiemi di settori scientifico disciplinari (SSD):

##### a) Attività formative di base

Almeno 27 CFU nei seguenti SSD:

- ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni
- MAT/03 Geometria
- MAT/05 Analisi matematica
- MAT/06 Probabilità e statistica matematica
- MAT/07 Fisica matematica
- MAT/08 Calcolo numerico

Almeno 18 CFU nei seguenti SSD

- CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie
- FIS/01 Fisica sperimentale

##### b) Attività formative caratterizzanti

Almeno 27 CFU nei seguenti SSD:

- ICAR/04 Strade, ferrovie e aeroporti
- ICAR/05 Trasporti
- ICAR/08 Scienza delle costruzioni
- ICAR/09 Tecnica delle costruzioni
- ICAR/10 Architettura tecnica
- ICAR/17 Disegno

Almeno 18 CFU nei seguenti SSD:

- BIO/07 Ecologia
- GEO/05 Geologia applicata
- ICAR/01 Idraulica
- ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale
- ICAR/06 Topografia e cartografia
- ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica

Almeno 15 CFU nei seguenti SSD:

- ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia
- ICAR/07 Geotecnica
- ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale
- ING-IND/31 Elettrotecnica

Per i laureati all'estero la verifica dei requisiti curriculari sarà effettuata considerando le opportune equivalenze tra gli insegnamenti seguiti con profitto e quelli dei SSD della classe L-7 e della classe 8 (DM 270).

Eventuali integrazioni curriculari, in termini di CFU, saranno deliberate da un'apposita Commissione, nominata dal Consiglio di Corso di Studio e dovranno essere acquisite prima della verifica della preparazione individuale.

Per l'acquisizione delle integrazioni curriculari l'Università degli studi di Parma offre la possibilità di iscriversi a singoli insegnamenti impartiti presso i propri Corsi di Studio fino a un massimo di cfu od esami stabilito nel vigente Regolamento didattico di Ateneo.

## 2. Verifica dell'adeguatezza della personale preparazione

La preparazione personale è considerata adeguata qualora:

- a) il titolo di studio richiesto per l'accesso alla laurea magistrale sia stato conseguito con una votazione non inferiore a 88/110 o equivalente;
- b) lo studente abbia acquisito una certificazione riconosciuta che attesti la sua conoscenza della lingua inglese di Livello B1 secondo l'Allegato 2 o abbia conseguito un' idoneità di lingua inglese nel corso della laurea triennale.
- c) le eventuali integrazioni curriculari siano state acquisite con una votazione media (pesata in base ai CFU) non inferiore a 24/30.

Nel caso non sia rispettata la condizione a) e/o la condizione c) di cui sopra, la verifica della preparazione personale verrà effettuata, mediante prova individuale, da un'apposita Commissione proposta dal Consiglio di Corso di Studio e nominata dal Direttore del Dipartimento. Nella prova verrà verificato il livello di conoscenza di argomenti relativi a SSD caratterizzanti l'Ingegneria Civile riportati in Allegato 3.

Nel caso non sia rispettata la condizione b) di cui sopra, la verifica della preparazione personale di lingua inglese verrà effettuata mediante prova individuale, da tenere di norma presso la UO Abilità Linguistiche di Ateneo. Le prove si svolgeranno di norma nei mesi di ottobre, dicembre, marzo di ogni anno accademico.

In caso di esito negativo lo studente non potrà iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile. La prova potrà essere ripetuta nelle date previste.

<b>TITOLO III NORME DI FUNZIONAMENTO</b>
<b>ART. 11</b>
<b>FREQUENZA E ISCRIZIONE AGLI ANNI SUCCESSIVI AL PRIMO</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La frequenza ai corsi è un diritto/dovere degli studenti. Gli studenti ottengono automaticamente l'attestazione di frequenza al termine del periodo nel quale l'insegnamento previsto nel loro piano degli studi è stato impartito.</li> <li>2. Non sono previsti vincoli per l'ammissione agli anni successivi al primo.</li> <li>3. Lo studente che non consegue il titolo al termine del 2° anno viene iscritto come fuori corso.</li> </ol>
<b>ART. 12</b>
<b>PASSAGGI, TRASFERIMENTI E OPZIONI</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nei passaggi o trasferimenti da un Corso di Laurea specialistica (secondo il D.M. 509/99) o da un altro corso di laurea magistrale, verranno riconosciuti dal CCS gli esami sostenuti utili per il conseguimento del nuovo titolo, previa verifica del possesso dei requisiti di accesso di cui all'Art. 10, nonché dell'obsolescenza dei contenuti didattico formativi di tali esami. Il Consiglio indica il piano degli studi da completare per conseguire il titolo e l'anno di iscrizione al Corso.</li> <li>2. Il criterio di base nel riconoscimento degli insegnamenti in termini di crediti è il rispetto dei requisiti previsti dal Manifesto degli Studi, con riferimento agli ambiti disciplinari.</li> <li>3. Il riconoscimento in termini di crediti degli insegnamenti superati con esito positivo dovrà rispettare i seguenti criteri: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ciascun insegnamento o gruppo di insegnamenti verrà riconosciuto per uno o più insegnamenti dei medesimi settori scientifico-disciplinari;</li> <li>– eventuali crediti eccedenti potranno essere convalidati per il Corso di Laurea Magistrale nell'ambito dei crediti riservati agli insegnamenti a scelta previsti dal Manifesto degli Studi, eventualmente configurando un piano di studio individuale approvato dal Consiglio di Corso di Studio.</li> </ul> </li> <li>4. Agli studenti provenienti da corsi universitari stranieri si applicano i medesimi criteri o condizioni, previa valutazione della equipollenza del titolo di studio con una laurea triennale ai fini dell'iscrizione.</li> </ol>
<b>ART. 13</b>
<b>MOBILITA' INTERNAZIONALE DEGLI STUDENTI</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il CS aderisce ai programmi di mobilità studentesca riconosciuti dalle Università della Comunità Europea ed altri programmi risultanti da eventuali convenzioni bilaterali.</li> <li>2. In conformità dei Regolamenti di Ateneo è stata istituita dal Dipartimento una Commissione di Dipartimento per la Mobilità internazionale per promuovere e rendere efficace la mobilità internazionale degli studenti ai fini di studio sia in uscita che in entrata.</li> <li>3. Il CS si uniforma per il riconoscimento delle attività formative effettuate all'estero dagli studenti ai regolamenti e alle procedure di Ateneo che disciplinano suddetta materia.</li> </ol>
<b>ART. 14</b>
<b>VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DEL CORSO DI STUDIO</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. In applicazione delle disposizioni vigenti, il CCS uniforma alle procedure di Ateneo per valutazione e di assicurazione della qualità, assicurando l'efficienza e l'efficacia delle attività didattiche sotto la supervisione del Presidio della Qualità d'Ateneo e del Presidio della Qualità di Dipartimento.</li> </ol>
<b>ART. 16</b>
<b>DISPOSIZIONI FINALI</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Per quanto non espressamente disciplinato nel Regolamento si rimanda al Regolamento Didattico di Ateneo emanato in data 30 giugno 2017 a cui ci si è uniformati.</li> </ol>

<b>Università</b>	Università degli Studi di PARMA
<b>Classe</b>	LM-23 - Ingegneria civile
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Civile <i>adeguamento di: Ingegneria Civile (1373835)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Civil Engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	5011
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	31/01/2017
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	23/02/2017
<b>Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione</b>	17/12/2008
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	11/11/2008 - 23/02/2014
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.dicatea.unipr.it/it/node/2148">http://www.dicatea.unipr.it/it/node/2148</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	INGEGNERIA CIVILE, DELL'AMBIENTE, DEL TERRITORIO E ARCHITETTURA (DICATEA)
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-23 Ingegneria civile**

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.

#### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

La Facoltà ha articolato la trasformazione per curricula. Le risorse risultano congrue. Il personale docente risulta efficientemente utilizzato. La facoltà è dotata delle aule e dei laboratori necessari. La denominazione del corso è chiara e comprensibile. La valutazione delle parti sociali è positiva. Gli ambiti professionali e le professioni risultano dettagliati. I risultati di apprendimento attesi sono chiari e dettagliati. La prova finale consiste nella discussione di un elaborato di natura metodologica, progettuale o sperimentale. La produzione scientifica dei docenti della Facoltà è ampiamente documentata. Le modalità per la verifica della preparazione personale per l'accesso sono specificate dal regolamento didattico del corso. L'andamento degli iscritti al 1° anno è stabile appena sotto al massimo della classe. Il corso è frequentato da studenti provenienti prevalentemente dalla provincia di Parma. L'andamento degli abbandoni risulta al di sotto della media di Ateneo. La percentuale degli studenti che si laureano in corso risulta superiore alla media di Ateneo. I laureati sono complessivamente soddisfatti del corso per oltre il 90%. La percentuale degli iscritti non attivi al 1° anno di corso risulta sotto alla media di Ateneo. Il livello di soddisfazione degli studenti risulta in genere buono. Buono è anche il giudizio sull'interesse per gli argomenti trattati negli insegnamenti.

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

Il giorno 11 novembre 2008 presso la Presidenza di Ingegneria si è tenuta la consultazione con le parti sociali alla quale hanno partecipato i Membri del Consiglio di Presidenza, il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Parma, il Presidente dell'Unione Parmense degli Industriali, Imprenditori e Amministratori Delegati di importanti Aziende locali, Presidenti di Enti Pubblici e Presidenti di Associazioni Nazionali di servizi. Nell'ambito dell'incontro sono stati analizzati i fabbisogni ed i possibili sviluppi della professione, con esame dell'offerta formativa della Facoltà e verifica della sua rispondenza alle esigenze del mercato, in un'ottica di promozione del quadro giuridico della professione e di diffusione nel mondo imprenditoriale della conoscenza delle nuove figure professionali introdotte dalla riforma universitaria, al fine di promuovere attività curriculari ed extracurriculari (incontri, seminari, convegni) e contribuire alla ricerca di aziende per l'attività stagistica. Durante la riunione, il Presidente e il Presidente del Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Civile hanno illustrato la proposta di Ordinamento del Corso di Laurea Magistrale. Dalla discussione sono emersi utili suggerimenti e un parere delle parti sociali pienamente favorevole all'Ordinamento proposto, nonché una generalizzata disponibilità a collaborare per la realizzazione di un'offerta formativa in grado di recepire le esigenze espresse dal mondo del lavoro dove si dovrà collocare l'Ingegnere Civile.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il percorso formativo si rivolge a laureati già in possesso di una adeguata preparazione fisico-matematica e di una solida conoscenza di base nel campo dell'ingegneria civile; ha come obiettivo la formazione di figure professionali specializzate nel campo della progettazione, realizzazione, manutenzione e gestione delle strutture civili e delle infrastrutture a servizio della città e del territorio. Gli sbocchi occupazionali sono la libera professione, le amministrazioni pubbliche, le società d'ingegneria, le aziende di produzione o di servizi.

Nell'arco del biennio si perseguono, accanto a quelli propri della classe di laurea, due obiettivi formativi distinti e complementari: consolidare nell'allievo una conoscenza ed una visione sufficientemente articolata e approfondita dei settori caratterizzanti l'ingegneria civile grazie ad una solida formazione generalista; focalizzare la specializzazione in un ambito specifico, necessariamente più ristretto, a scelta dello studente. Accanto alla formazione di un bagaglio tecnico-scientifico, il corso vuole stimolare negli allievi un approccio ingegneristico alla soluzione dei problemi, la capacità di operare scelte in maniera autonoma ma anche di rapportarsi e collaborare all'interno di un gruppo di lavoro.

Il percorso si articola in tre aree di apprendimento:

1. Area delle conoscenze avanzate per l'ingegneria civile
2. Aree di apprendimento specialistiche
3. Area di autonomia e responsabilità.

Gli insegnamenti erogati nella prima area ampliano la preparazione dello studente su tutto lo spettro delle principali discipline dell'ingegneria civile.

Gli insegnamenti della seconda area di apprendimento, articolati su percorsi alternativi, forniscono nozioni e capacità specialistiche nei settori edile, strutturale, idraulico, infrastrutturale.

Nella terza area di apprendimento si privilegia il fare in autonomia e si incentiva la capacità di assumere decisioni e responsabilità.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)**

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

I laureati magistrali acquisiranno una solida conoscenza e competenza di base in tutti i settori dell'ingegneria civile; approfondiranno poi la preparazione in uno specifico settore. La competenza di base ad ampio spettro li metterà in grado di comprendere la complessità del contesto in cui l'opera strutturale ed infrastrutturale viene progettata e realizzata. Il secondo anno di corso fornirà gli strumenti, oltre che per padroneggiare specifiche tematiche, per sviluppare le capacità di comprensione delle problematiche ingegneristiche nonché una sensibilità progettuale e operativa. La maturazione di queste abilità negli allievi verrà ottenuta in diversi modi: curando nella didattica frontale sia la trasmissione di un bagaglio di conoscenze teoriche sia di un approccio metodologico; dando rilievo agli aspetti progettuali ed alle problematiche operative nelle esercitazioni e nella redazione di elaborati; per autoformazione nello studio personale e, soprattutto, nel lavoro di tesi. Le conoscenze e la capacità di comprensione acquisite verranno verificate sia nel corso di prove in itinere sia attraverso gli esami di profitto; per quanto riguarda la capacità di comprensione, un momento privilegiato sia di maturazione sia di verifica sarà dato dal confronto periodico con il docente durante la preparazione della tesi.

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

I laureati magistrali saranno in grado di proporre soluzioni a problematiche ingegneristiche, anche di elevata complessità, contemperando esigenze anche contrastanti di natura tecnica e operativa. Tale obiettivo verrà raggiunto soprattutto attraverso le esercitazioni dei corsi dove, acquisiti gli strumenti concettuali, gli allievi vengono posti di fronte a casi concreti per i quali dovranno proporre soluzioni di tipo progettuale, anche attraverso l'impiego di moderni software di simulazione e calcolo. Attraverso il confronto coi docenti, nella revisione critica delle scelte operate, si affinerà poi la capacità di applicare i concetti appresi, di tener conto anche di elementi non puramente tecnici, quali quelli imposti da vincoli di tipo legislativo ed economico, si maturerà la padronanza delle tecniche applicabili nei diversi casi e la consapevolezza delle loro limitazioni. Ulteriori opportunità in questo senso sono offerte dalle attività di laboratorio previste e, soprattutto a livello personale, dal lavoro di tesi.

La verifica delle capacità acquisite viene effettuata: nelle prove in itinere; nelle esercitazioni (incluse quelle di laboratorio o che prevedono l'impiego di strumenti informatici); nelle periodiche revisioni dei progetti, attraverso la discussione col docente; in sede di esami di profitto, attraverso le prove scritte ed orali e la discussione del progetto; nella discussione della tesi di laurea.

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

I laureati magistrali avranno la capacità di progettare soluzioni e valutare ipotesi alternative, anche attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni complesse, interpretando criticamente i risultati ottenuti e traendo adeguate conclusioni. Saranno inoltre essere in grado di giudicare costi e benefici delle nuove tecnologie che emergeranno nel settore dell'ingegneria civile. L'impostazione didattica favorirà, soprattutto attraverso le attività di esercitazione e di redazione di progetti, in un contesto di lavoro sia individuale sia di gruppo, il confronto fra alternative e la proposta di soluzioni; nella valutazione delle scelte più opportune si terrà conto sia degli aspetti strettamente tecnici, sia di quelli economici sia dell'impatto sociale ed ambientale.

Il livello di autonomia e la maturità di giudizio raggiunti verranno verificati: durante lo svolgimento delle lezioni ed esercitazioni; nella revisione e discussione degli elaborati progettuali; nei colloqui d'esame, in particolare negli insegnamenti di carattere più professionalizzante: attraverso la proposizione di problematiche tipo; nella redazione della tesi: attraverso i periodici colloqui col docente e l'esposizione finale davanti alla commissione di laurea.

#### **Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati magistrali saranno essere in grado di coordinare o partecipare a gruppi di lavoro in un contesto anche interdisciplinare. Sapranno lavorare e comunicare efficacemente con figure di tipo tecnico e non, in contesti sia nazionali sia internazionali.

Per lo sviluppo di queste abilità l'impostazione didattica prevede attività di gruppo legate alle esercitazioni ed alla redazione dei progetti. Gli allievi saranno stimolati a comunicare, motivare e valorizzare, sia all'interno del gruppo sia verso i docenti, le scelte progettuali o le valutazioni di merito, sia attraverso la discussione in gruppo sia in forma scritta, attraverso la redazione di una relazione di progetto. La preparazione degli elaborati d'esame, sia nella parte scritta sia in quella grafica, nonché la presentazione e discussione degli elaborati, contribuirà a stimolare le capacità dello studente in questo senso. In particolare verrà curata la redazione organica di relazioni di accompagnamento agli elaborati di progetto, che sappiano sintetizzare sia gli aspetti tecnici sia comunicare e motivare le scelte con un linguaggio comprensibile al non specialista. La preparazione della tesi di laurea potrà inoltre costituire, in particolare se svolta in tutto o in parte presso enti esterni o università straniere, un'ulteriore occasione di maturazione delle capacità comunicative.

Le abilità comunicative maturate saranno valutate attraverso le verifiche periodiche dei progetti, le prove d'esame scritte e orali, la revisione delle relazioni di progetto.

Anche la tesi di laurea, sia nella sua stesura scritta sia nella sua esposizione alla commissione, costituisce un momento di verifica delle abilità comunicative. Per favorire la comunicazione in lingua inglese, sia nella preparazione della tesi sia nel materiale didattico a disposizione, si utilizzeranno anche testi o documentazione in lingua straniera.

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



Il laureato magistrale avrà acquisito una metodologia di apprendimento che gli consente di affrontare le problematiche e sfruttare in modo efficace le opportunità connesse con l'innovazione tecnologica nel proprio settore specialistico e con i mutamenti del sistema economico e produttivo. Saprà riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita lavorativa ed avere la capacità di impegnarsi per il raggiungimento di questi obiettivi.

L'impostazione delle lezioni privilegerà metodologie didattiche quali l'analisi e la risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo, per favorire l'acquisizione una metodologia di apprendimento. Altro strumento utile al conseguimento di queste abilità sarà il lavoro di laurea, nel quale lo studente deve misurarsi in prima persona con l'approfondimento e la ricerca autonoma su tematiche nuove.

La verifica delle capacità di apprendimento verrà effettuata sia attraverso le prove in itinere e gli esami di profitto sia durante i colloqui col docente nel periodo di preparazione del lavoro di laurea.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

#### **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

La Laurea Magistrale in Ingegneria Civile costituisce la naturale continuazione degli studi del primo livello di laurea nella classe L-7. Il corso di laurea magistrale è quindi strutturato partendo dal presupposto che gli studenti abbiano solide basi matematiche e fisiche (in particolare nell'Analisi Matematica e nella Meccanica Razionale) e conoscano a fondo quanto meno le basi delle materie fondamentali dell'ingegneria civile e cioè idraulica e costruzioni idrauliche, infrastrutture viarie, topografia, geotecnica, scienza e tecnica delle costruzioni.

Prima dell'iscrizione deve essere accertato il possesso dei requisiti curriculari e verificata l'adeguatezza della personale preparazione, secondo le modalità di seguito specificate.

#### Requisiti curriculari

I requisiti curriculari sono automaticamente soddisfatti dal possesso di una Laurea in Ingegneria Civile nella classe L-7 (D.M. 270/04) o nella classe 8 (D.M. 509/99). Per l'accesso da parte di laureati provenienti da altre classi di Laurea o Diplomi Universitari i requisiti curriculari che devono essere posseduti per l'iscrizione fanno riferimento a numeri di CFU conseguiti nei seguenti insiemi di settori scientifico disciplinari (SSD):

Almeno 30 CFU nei seguenti SSD:

INF/01 Informatica  
ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni  
MAT/03 Geometria  
MAT/05 Analisi matematica  
MAT/06 Probabilità e statistica matematica  
MAT/07 Fisica matematica  
MAT/08 Calcolo numerico  
MAT/09 Ricerca operativa  
SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica  
CHIM/03 Chimica generale e inorganica  
CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie  
FIS/01 Fisica sperimentale

Almeno 27 CFU nei seguenti SSD:

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

Almeno 12 CFU nei seguenti SSD:

ICAR/08 Scienza delle costruzioni  
ICAR/09 Tecnica delle costruzioni

Almeno 12 CFU nei seguenti SSD:

ICAR/10 Architettura tecnica  
ICAR/11 Produzione edilizia  
ICAR/17 Disegno

Per i laureati all'estero la verifica dei requisiti curriculari sarà effettuata considerando opportune equivalenze tra gli insegnamenti seguiti con profitto e quelli dei SSD della classe L-7.

Per quanto attiene la conoscenza della lingua inglese, è richiesto un livello di conoscenza almeno pari al B1.

Eventuali integrazioni curriculari, in termini di CFU, saranno deliberate da un'apposita Commissione del Consiglio di Corso di Studio e dovranno essere acquisite prima della verifica della preparazione individuale. Per l'acquisizione delle integrazioni curriculari l'Università di Parma offre la possibilità di iscriversi a singoli insegnamenti impartiti presso i propri Corsi di Studio (si veda in proposito il Regolamento Didattico di Ateneo).

### **Caratteristiche della prova finale**

#### **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

L'obiettivo della prova finale è verificare il livello di autonomia e di padronanza di specifiche metodologie e tematiche raggiunto dal candidato, nonché le sue capacità di sintetizzare i risultati, valutarli criticamente e presentarli in forma scritta ed orale. L'attività di preparazione della prova consiste nell'approfondimento (metodologico, numerico, sperimentale, progettuale) di una tematica concordata col relatore su uno degli argomenti svolti negli insegnamenti caratterizzanti il Corso di Studio (CdS); essa viene sintetizzata nella redazione di un elaborato (tesi di laurea) redatto in lingua italiana o inglese.

L'argomento oggetto della prova è concordato con un docente (relatore) ed autonomamente sviluppato dallo studente. Il relatore è un professore ufficiale del CdS al momento della assegnazione del lavoro.

La valutazione del lavoro svolto è affidata ad una Commissione di Laurea composta da almeno 7 docenti di ruolo del Corso di Studio, eventualmente integrata da docenti a contratto del CdS e da relatori esterni. La valutazione prevede l'esposizione del lavoro alla Commissione seguita da discussione.

La Commissione, sulla base dell'esame dell'elaborato, dell'esposizione e discussione, della valutazione complessiva della carriera dello studente, del grado di raggiungimento degli obiettivi formativi previsti che emergono dall'elaborato e dal curriculum, esprime sul candidato un giudizio con l'attribuzione della votazione finale.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

Dato che i laureati del cds magistrale LM-23 devono possedere un livello di conoscenza della lingua inglese almeno pari al B2, gli studenti che in ingresso posseggano un livello pari al livello B1 dovranno integrare le loro conoscenze con almeno 3 CFU in "Altre attività" alla voce "Ulteriori conoscenze linguistiche".

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati****Ingegnere Civile Senior****funzione in un contesto di lavoro:**

Progetto, dimensionamento, verifica, manutenzione e dismissione di opere o infrastrutture complesse, anche comprendenti aspetti innovativi, in campo strutturale, idraulico, edile, delle infrastrutture di trasporto e dei trasporti.

Direzione lavori e conduzione dei cantieri.

Redazione di rapporti, relazioni tecniche; aggiornamento e autoformazione sulla normativa e l'evoluzione tecnico-scientifica del settore.

**competenze associate alla funzione:**

Progetto, dimensionamento e verifica di reti per trasporto e distribuzione d'acqua, di reti fognarie, di opere di bonifica e irrigazione. Progetto, dimensionamento e verifica di opere di invaso, derivazione, captazione, impianti idroelettrici e irrigui.

Progettazione di opere di sostegno, muri di sostegno, fondazioni, gallerie.

Analisi della sollecitazione nelle strutture intelaiate, inclusa l'instabilità; dimensionamento e verifica di elementi strutturali in calcestruzzo armato, calcestruzzo armato precompresso e acciaio. Progettazione sismica delle costruzioni in cemento armato, acciaio, muratura e legno. Progettazione di infrastrutture e reti di trasporto di persone e merci in ambito urbano ed extraurbano; infrastrutture aeroportuali e ferroviarie; dimensionamento gestione e manutenzione delle pavimentazioni. Esecuzione di rilievi architettonici su edificazione esistente; progetto di nuovi edifici sia in senso compositivo formale sia negli aspetti tecnologici e tecnico costruttivi con particolare riferimento ai materiali eco-compatibili alla bioedilizia e alla sostenibilità ambientale.

**sbocchi occupazionali:**

- imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti a servizio delle opere civili ed infrastrutture civili, opere e sistemi di controllo e di difesa del suolo;

- studi professionali e società di progettazione di opere edili, strutture e infrastrutture civili, viarie ed idrauliche;

- uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali;

- aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione, controllo e monitoraggio del territorio e per la difesa del suolo;

- libera professione e attività di consulenza;

- uffici tecnici di enti pubblici e privati (comunali, provinciali).

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1)

**Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- ingegnere civile e ambientale

**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 curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria civile	ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/04 Strade, ferrovie ed aeroporti ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/10 Architettura tecnica ICAR/17 Disegno	63	78	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		63		

**Totale Attività Caratterizzanti**

63 - 78

### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	GEO/05 - Geologia applicata ICAR/03 - Ingegneria sanitaria - ambientale ICAR/05 - Trasporti ICAR/19 - Restauro ICAR/20 - Tecnica e pianificazione urbanistica ICAR/22 - Estimo ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale IUS/10 - Diritto amministrativo MAT/06 - Probabilità e statistica matematica	12	24	12

<b>Totale Attività Affini</b>	12 - 24
-------------------------------	---------

### Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		12	21
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		6	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	30 - 42
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	105 - 144

### Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(ICAR/05 )

Le materie affini individuano insegnamenti di carattere impiantistico, gestionale o legislativo di interesse dell'ingegnere civile o di approfondimento delle conoscenze matematiche.

### Note relative alle altre attività

Non sono previsti crediti obbligatori per la lingua inglese in quanto un livello sufficiente di conoscenze fa parte dei requisiti richiesti per l'accesso.

### Note relative alle attività caratterizzanti

## Allegato 2

### **Certificazioni riconosciute di conoscenza della Lingua Inglese**

La UO Qualora l'attività relativa allo svolgimento della prova finale comporti periodi di permanenza del laureando presso enti esterni, pubblici o privati, lo studente, prima dell'inizio di tale attività, dovrà presentare un'apposita richiesta di autorizzazione sottoscritta dal proprio relatore al Servizio per la Didattica del Dipartimento al fine di attivare le coperture assicurative a tutela del laureando. Abilità linguistiche ex Centro Linguistico ha stabilito che si riconoscono le seguenti certificazioni **dall'a.a. 2013/2014** sulla base delle Delibere del CdA 506/29631 del 18/12/2012 e 517/30203 del 27/11/2013:

"L'Ateneo riconosce alle Certificazioni di seguito indicate il valore di prova di idoneità di lingua straniera indipendentemente dal numero di crediti attribuiti dagli Ordinamenti didattici dei singoli Corsi di laurea e che a far tempo dall'a.a. 2013/2014;

#### **1) I certificati in possesso degli studenti iscritti alla Lauree triennali / magistrali a ciclo unico :**

- a) rilasciati dagli Enti Certificatori membri dell'**Association of Language Testers in Europe - ALTE** (vedi [Tabelle di equiparazione certificazioni](#)) pari o superiori al livello B1 per le lingue definite nei Regolamenti didattici di ciascun Corso di laurea;
- b) Il Certificato **TOEFL** con un punteggio per la versione IBT pari o superiore a 57, per la versione CBT pari o superiore a 163 e per la versione PBT pari o superiore a 490.
- c) Il Certificato **IELTS** con un punteggio compreso almeno fra 4.5 - 5.5.

#### **2) I certificati in possesso degli studenti iscritti alle Lauree Specialistiche/ magistrali a ciclo unico che prevedono una seconda idoneità':**

- a) rilasciati dagli Enti Certificatori dell'**Association of Language Testers in Europe -ALTE** (vedi Tabelle di equiparazione certificazioni) pari o superiori al livello B2 per le lingue definite nei Regolamenti didattici di ciascun Corso di laurea;
- b) Il Certificato TOEFL con un punteggio per la versione IBT pari o superiore a 77, per la versione CBT pari o superiore a 227 e per la versione PBT pari o superiore a 567.
- c) Il Certificato IELTS con un punteggio compreso almeno fra 5.5 - 6.5."

### **Allegato 3 – SSD caratterizzanti l'Ingegneria Civile**

#### ICAR/01 Idraulica

- Spinte su superfici piane
- Teorema di Bernoulli e sue applicazioni
- Verifica e progetto di condotte in pressione
- Scambi di energia tra corrente idrica e macchine idrauliche (pompe e turbine)
- Correnti a pelo libero: moto uniforme, stato critico, risalti idraulico, profili di moto permanente in alveo cilindrico

#### ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia

- Elaborazione statistica delle piogge intense
- Modelli afflussi-deflussi

#### ICAR/04

- Curve planimetriche di transizione
- Diagrammi di velocità
- Classificazione delle terre
- I misti granulari
- Materiali per le pavimentazioni stradali

#### ICAR/06 Topografia e cartografia

- Cartografia: contenuti e tolleranze delle carte, moduli di deformazione
- Reti planimetriche: progetto, calcolo coordinate, verifica delle misure
- GPS: modalità di posizionamento e precisioni
- Livellazioni: precisioni di misura e verifica delle tolleranze
- Controllo di spostamenti e deformazioni: progetto, strumenti e metodi di misura, test statistici

#### ICAR/07 Geotecnica

- classificazione dei terreni.
- prove sperimentali di laboratorio: edometro, triassiale standard
- legami sforzi deformazioni per i terreni: modello edometrico, teoria dell'elasticità, criteri di rottura.
- l'acqua nei terreni: in quiete, in moto stazionario, in moto vario (consolidazione)
- metodi per la determinazione dei parametri idraulici e meccanici da prove di laboratorio e prove in sito
- determinazione delle spinte sulle opere di sostegno
- capacità portante di fondazioni superficiali

#### ICAR/08 Scienza delle costruzioni

- risoluzione di strutture isostatiche
- tensione e deformazione in un solido tridimensionale
- la trave di St Venant: sforzo normale, flessione, sforzo normale eccentrico, taglio e torsione.
- risoluzione di strutture iperstatiche tramite il Teorema dei Lavori Virtuali
- instabilità secondo Eulero nelle travi

#### ICAR/09 Tecnica delle costruzioni

- Calcolo dello spostamento in una trave elastica.
- Analisi di telai con i metodi delle forze e degli spostamenti.
- Dimensionamento e verifica di elementi in calcestruzzo armato soggetti a forza assiale, flessione, presso- e tenso-flessione, torsione e taglio.
- Elementi in acciaio: calcolo delle unioni saldate e bullonate,
- instabilità delle aste semplici e composte.
- Travi su suolo elastico alla Winkler.