

Università	Politecnico di BARI
Classe	LM-23 R - Ingegneria civile
Nome del corso in italiano	Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili <i>modifica di: Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili (1433718)</i>
Nome del corso in inglese	Civil Engineering Infrastructure Management
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	LM70^2022^PDS0-2022^1005
Data di approvazione della struttura didattica	25/11/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	27/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	15/11/2021 - 20/11/2021
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	12/01/2022
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://poliba.esse3.cineca.it/Guide/PaginaCorso.do?corso_id=10177
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Ingegneria Civile

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-23 R Ingegneria civile

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi di studio della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati magistrali dotati della capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire manufatti, opere, infrastrutture, sistemi tecnologici, impianti, reti, servizi e processi tecnici e organizzativi che permettono lo svolgimento ottimale di attività insediative ed economiche nel rispetto dei principi della sostenibilità economica, sociale, energetica e ambientale. Gli obiettivi culturali comprendono quindi la capacità di operare in un contesto interdisciplinare che abbraccia molteplici tematiche, quali il rilevamento e il monitoraggio del territorio, l'ingegneria strutturale e la geotecnica, l'ingegneria idraulica, marittima e costiera, la gestione delle risorse idriche e delle reti di trasporto, l'analisi, il progetto, la sicurezza, il monitoraggio, la manutenzione, la gestione e lo studio del ciclo di vita di strutture e infrastrutture, l'ingegneria sismica, l'ingegneria del fuoco, la riabilitazione e la protezione delle strutture storiche, la valutazione economica dei progetti. Nella ideazione, realizzazione e gestione di sistemi, processi e servizi dell'ingegneria civile le laureate e i laureati magistrali sono in grado di applicare le moderne tecnologie, anche ai fini di una progressiva trasformazione in senso fisico-digitale di sistemi esistenti. Le laureate e i laureati magistrali in ingegneria civile applicano le proprie competenze a diversi ambiti di interesse quali i settori delle costruzioni (edifici, luoghi di riunione, opere civili degli impianti industriali e di produzione dell'energia, ponti, gallerie e dighe) e delle infrastrutture (strade, ferrovie, aeroporti, sistemi di raccolta, distribuzione, trattamento e smaltimento delle acque e opere per garantire la conservazione del territorio e dell'ambiente). Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono possedere:- capacità di utilizzare gli aspetti teorico-applicativi di matematica, delle altre scienze di base e delle discipline dell'ingegneria civile per identificare, formulare e risolvere problemi complessi ingegneristici, in particolare dell'ingegneria civile, mediante la progettazione di strutture, infrastrutture, reti e servizi, basandosi su una visione sistemica e su un approccio integrato e interdisciplinare;

- capacità di valutare le incertezze che caratterizzano i problemi dell'ingegneria civile sia nelle fasi di pianificazione, programmazione, progettazione e realizzazione di opere e sistemi complessi, sia nei processi di valutazione di affidabilità e analisi del rischio;
- conoscenza dei principi della manutenzione preventiva, nonché appropriate capacità di progettare, governare le fasi di realizzazione, ottimizzare e gestire i sistemi, processi e servizi dell'ingegneria civile in modo adattivo rispetto alle condizioni al contorno e all'evoluzione dei carichi fisici e delle richieste di servizio, tenendo conto delle dinamiche di breve, medio e lungo periodo, anche ricorrendo a sistemi complessi di monitoraggio e attuazione;
- adeguata capacità di valutare gli impatti delle opere e dei sistemi fisici e organizzativi dell'ingegneria civile in termini di sostenibilità economica, energetica e ambientale, nonché di pianificare, progettare, gestire, mantenere e valutare i sistemi rispetto all'intero ciclo di vita e alle condizioni effettive di esercizio;
- capacità di minimizzare gli elementi di fragilità e ottimizzare le caratteristiche di robustezza e resilienza di sistemi, processi e servizi in modo da garantirne nel tempo i requisiti di sicurezza e funzionalità, tenendo anche conto dei processi di degrado e invecchiamento di materiali e componenti, dell'esposizione a possibili eventi estremi di origine naturale (terremoti, frane e alluvioni, ecc.) e antropica (ad esempio urti ed esplosioni) e dei possibili effetti a medio e lungo termine dei cambiamenti climatici;
- capacità di valutare gli effetti di propagazione in sistemi complessi di criticità, rotture, collassi e malfunzionamenti locali, con riferimento alle aree applicative dell'ingegneria strutturale e geotecnica, delle costruzioni e del recupero del patrimonio edilizio e infrastrutturale, dell'ingegneria idraulica, marittima e costiera, dei trasporti e della mobilità;
- capacità di utilizzare le più moderne tecnologie sia nella modellazione, rappresentazione e monitoraggio del territorio e dell'ambiente costruito, sia nell'acquisizione, gestione e interpretazione dei dati ottenuti da rilevamento terrestre e satellitare e da reti di monitoraggio distribuito, per una corretta analisi, progettazione e gestione dinamica dei sistemi, processi e servizi dell'ingegneria civile;
- capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità, nonché di utilizzare modelli fisici, matematici e numerici per la simulazione e la progettazione di sistemi, strutture e infrastrutture.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I percorsi formativi della classe comprendono attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria civile, con particolare riferimento: - alla meccanica dei fluidi, dei solidi, dei terreni e delle strutture;

- all'ingegneria strutturale e alla geotecnica;
- all'ingegneria idraulica, marittima e costiera e alla gestione delle risorse idriche;
- all'ingegneria stradale e alle infrastrutture e ai sistemi di trasporto;
- alla gestione e allo studio del ciclo di vita delle strutture e infrastrutture, alla protezione, all'adeguamento o al miglioramento delle strutture, alla resilienza delle reti infrastrutturali;
- all'ingegneria sismica, alla sicurezza e alla protezione delle strutture dagli effetti del fuoco e del vento;
- alle tematiche interdisciplinari relative al rilevamento e al monitoraggio dei sistemi, fisici e organizzativi del territorio e del costruito, dei trasporti e della mobilità, nonché al trattamento statistico dei dati e alla validazione sperimentale delle formulazioni teoriche acquisite.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono:- essere in grado di prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività nel quadro di uno sviluppo sostenibile sotto il profilo economico e ambientale e nel rispetto dell'etica professionale;

- essere in grado di interagire con gruppi di lavoro, anche interdisciplinari, mediante la conoscenza dei linguaggi tecnico-scientifici specifici e dei metodi della comunicazione;

- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;

- comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, anche con riferimento ai lessici disciplinari;

- essere dotati di capacità organizzative, di problem solving, di gestione delle nuove tecnologie e di adeguato pensiero critico.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali della classe potranno trovare occupazione presso studi professionali, società di consulenza e progettazione, imprese di costruzione, imprese manifatturiere o di servizi, enti pubblici e privati, gestori e concessionari di opere, reti e servizi, operando nei seguenti ambiti: progettazione, pianificazione, realizzazione, rilevamento, monitoraggio, manutenzione e gestione di opere civili, impianti e infrastrutture, sistemi urbani, territoriali e di trasporto;

- adeguamento sismico e miglioramento delle prestazioni funzionali ed energetiche del patrimonio edilizio esistente;

- gestione di terminali, nodi, reti e servizi per il trasporto di passeggeri e merci;

- protezione civile e gestione delle emergenze e del pronto intervento.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline di base e dell'ingegneria propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

I corsi di laurea magistrale della classe prevedono una prova finale, consistente in un'attività di progettazione o di ricerca, l'elaborazione di una tesi che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo, di analizzare criticamente i risultati ottenuti e di comunicarli con efficacia.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi di laurea magistrale della classe devono prevedere: - esercitazioni di laboratorio, di tipo progettuale, anche finalizzate alla conoscenza delle metodiche sperimentali e delle tecniche di modellazione fisica e numerica più avanzate per la rappresentazione e l'analisi di componenti, sistemi, fenomeni e processi caratteristici dell'ingegneria civile;

- esercitazioni pratiche sul territorio o presso opere, cantieri, laboratori e impianti;

- esercitazioni, anche a carattere interdisciplinare, finalizzate a promuovere il coinvolgimento della studentessa e dello studente nei contesti applicativi delle discipline e nella dimensione progettuale.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi di laurea magistrale della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero presso imprese, industrie di settore, enti pubblici e privati e studi professionali, finalizzati all'approfondimento di tematiche oggetto del percorso formativo e all'acquisizione di specifiche competenze tecnico-scientifiche utili all'inserimento al mondo del lavoro.

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

Il 29/10/2021 si è tenuto un Consiglio di Dipartimento per la discussione della proposta di istituzione di un nuovo Corso di Studi in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili.

Nelle more di completare il percorso di istruttoria, il Consiglio di Dipartimento, nell'approvare l'iniziativa, ha dato mandato al Direttore ed ai colleghi maggiormente coinvolti nella progettazione di avviare incontri con portatori di interesse per verificare il gradimento della proposta e per trarre utili spunti, già in fase di progettazione.

Gli organismi consultati sono stati quelli ritenuti più rappresentativi dal punto di vista degli sbocchi professionali dei Laureati del Corso: aziende che erogano servizi di pubblica utilità; organismi rappresentativi del mondo delle professioni, organismi rappresentativi delle imprese e PMI.

Di seguito si riporta la sintesi delle consultazioni effettuate (i cui verbali sono riportati in allegato) per raccogliere le esigenze del mondo del lavoro, definire le figure professionali richieste e gli obiettivi formativi su cui improntare la progettazione del corso di studio e delle attività formative.

In particolare il 15 novembre del 2021 si è svolto un incontro tra il presidente di AQP S.p.A. -Acquedotto Pugliese e il Direttore del Dipartimento DICATEch, volto al confronto sugli obiettivi formativi specifici del nuovo Corso di Studio e alla individuazione di specifici fabbisogni formativi. In questa occasione, il presidente AQP ha accolto positivamente l'iniziativa ed ha fortemente apprezzato il progetto formativo di integrazione delle expertise dell'ingegnere civile con quelle dell'ingegnere gestionale. Egli ha sottolineato che le aziende che gestiscono i cicli integrati hanno urgente necessità di figure più idonee ai cambiamenti del mondo tecnico dell'ingegneria civile ed ambientale.

Il 20 novembre 2021 si è svolto un incontro tra il presidente di AMGAS, il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari ed il Direttore del DICATEch finalizzato al confronto sulle caratteristiche delle figure professionali ricercate da aziende, enti pubblici e privati, società di Ingegneria e sulle relative funzioni e competenze richieste.

Il presidente di Amgas ha evidenziato come le aziende che gestiscono le public utilities abbiano necessità di integrare sempre di più competenze tecniche relative alle reti di adduzione e distribuzione, con conoscenze di tipo amministrativo, economico e finanziario. Nella discussione sulla possibile istituzione di un nuovo Corso di Studi in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili finalizzata specificatamente alla formazione di tali figure è emerso come queste vadano incontro e siano molto ben indirizzate alle esigenze delle public utility companies.

Il presidente dell'Ordine degli Ingegneri ha evidenziato le profonde

trasformazioni che hanno interessato la professione dell'Ingegnere Civile, non più chiamato alla semplice progettazione delle infrastrutture, bensì ad un'analisi costi/benefici sempre più accurata, capace di includere componenti di tipo economico/finanziario e sociale, tanto da ritenere quanto mai attuale un percorso magistrale che sappia integrare i saperi propri dell'Ingegneria Civile e di quella Gestionale.

Oltre ai suddetti portatori di interesse, il Direttore del Dicatech ha svolto degli incontri di ascolto, in modalità telematica, di dirigenti e responsabili di uffici di altri stakeholder fra cui AdSPMama; AIP, ANAS, ASSET R. Puglia, Città Metropolitana di Bari, Soc. Autostrade S.p.A., Utilitalia (Federazione che riunisce le aziende di servizi pubblici locali che operano nei settori dell'Energia Elettrica, Gas, Acqua e Ambiente) ecc., che hanno mostrato grande interesse per l'iniziativa.

Il forte interesse per un Corso di Studi Magistrale che orienti in maniera specifica il percorso di formazione dell'Ingegnere Civile sulla Gestione delle Infrastrutture Civili e le potenzialità di sbocco sono anche emerse in occasione delle giornate del Corso promosso da Utilitalia Servizi S.r.l., tenutosi nelle date 30 novembre e 1 dicembre 2021 con il contributo di docenti del DICATEch, dal titolo: Il PNRR ed il Piano Industriale per il Contenimento delle Perdite Idriche: Digital Water e Strategie Operative, Tattiche e Strategiche (<http://www.academiaservizipubblici.it/corso?703b3d5f-4b94-4e85-8bb8-e73582e476fo>). In particolare, il corso ha evidenziato la necessità nelle aziende di redazione di un piano industriale per la riduzione delle perdite idriche.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Gli obiettivi specifici del Corso di Studio sono coerenti con gli obiettivi formativi qualificanti della classe di laurea LM23, i quali però sono stati declinati con una attenzione specifica al contesto delle infrastrutture, reti ed opere strategiche civili, indirizzando la formazione dell'Ingegnere Civile alla capacità di padroneggiare non solo gli aspetti tecnici della progettazione in termini di sicurezza e funzionalità, ma anche la gestione dei patrimoni infrastrutturali territoriali e delle

opere strategiche in termini di sostenibilità ambientale, valutazione tecnico-economica, manutenzione ed efficienza nel Tempo di Vita.

La progettazione delle opere civili è effettuata con riferimento ad un "Tempo di Vita", durante il quale le prestazioni e

l'efficienza sono garantite in termini probabilistici, e oltre il quale la resilienza dell'opera non è più controllata, e sono richiesti interventi straordinari. Se si tiene in conto che la maggior parte delle grandi opere ed infrastrutture esistenti (ad.

es. ponti, viadotti, reti di trasporto, acquedotti, fognature bianche e/o nere, dighe, ecc.) ha abbondantemente superato il

tempo di vita di progettazione, si comprende come sia fondamentale per un Ingegnere Civile, oggi, l'obiettivo formativo relativo alla capacità di effettuare una gestione oculata, in grado di prolungare la vita delle opere, attraverso controlli di processo, ottimizzazione delle condizioni di esercizio, interventi di integrazione/potenziamento, ecc. In quest'ottica, primo obiettivo specifico è fornire le competenze, conoscenze e capacità necessarie per sviluppare le analisi costi/benefici, ottimizzare gli investimenti ed orientare le scelte verso interventi maggiormente efficienti e produttivi. Troppo spesso, infatti, per le infrastrutture esistenti la progettazione e attuazione di interventi sistemati in grado di assicurare nel tempo gli obiettivi di sicurezza, efficienza e resilienza (obiettivi che in taluni casi richiederebbero la dismissione delle opere e la loro sostituzione) è rinviata a favore di interventi di adeguamento e manutenzione 'tampone', tesi soprattutto a minimizzare i costi. Ciò purtroppo può anche condurre a conseguenze critiche e anche disastrose, come nei recenti e tristemente famosi crolli dei ponti, o comunque a disservizi e malfunzionamenti (ad esempio nelle reti di drenaggio urbano, con conseguenti allagamenti che sempre più frequentemente caratterizzano i nostri territori). Pertanto, il Corso di Studio in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture è orientato a formare una figura professionale innovativa, in grado di affrontare simultaneamente le tematiche proprie dell'ingegnere Civile nella fase di pianificazione e realizzazione delle opere (progettazione, direzione lavori, collaudo, gestione delle gare e delle procedure amministrative, ecc.) e quelle relative alla gestione complessa delle opere (attraverso controlli di processo, analisi tecnico-economiche, valutazioni di sostenibilità e resilienza, ...).

Inoltre, ulteriore obiettivo specifico del CdS è fornire strumenti adeguati per la progettazione di completamenti e adeguamenti di infrastrutture civili esistenti che mirano alla conservazione del patrimonio pubblico e privato, all'ottimizzazione delle condizioni di esercizio ordinarie e all'incremento della sicurezza in condizioni emergenziali. A questi aspetti si aggiungono anche quelli relativi ai benefici e costi sociali, che rivestono un ruolo fondamentale nell'indirizzare le scelte progettuali conseguenti alla realizzazione delle infrastrutture. Essi, pertanto, non possono essere considerati soltanto un elemento accessorio nella cultura dell'Ingegnere Civile.

Il Corso di Studio in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili ha quindi come obiettivo specifico formare ingegneri civili capaci di gestire in maniera integrata le esigenze sociali e quelle tecniche, economiche e finanziarie nell'ambito della pianificazione, progettazione e gestione delle opere civili, anche nei contesti di elevata complessità che sempre più caratterizzeranno gli scenari futuri.

Occorre anche considerare l'impatto che i cambiamenti climatici avranno inevitabilmente sulla sicurezza ed efficienza delle infrastrutture civili e le catastrofiche conseguenze sui nostri territori, con particolare riferimento ai contesti urbani, in cui convivono pesanti criticità legate al consumo di suolo, all'eccessiva concentrazione del traffico, all'elevata densità di popolazione, ecc.

Questi elementi impongono un riorientamento degli studi di Ingegneria Civile verso nuovi modelli di sviluppo dei sistemi di infrastrutture e reti (di trasporto, drenaggio urbano, reti idriche, ecc.), in grado di conferire maggiore resilienza ai nostri territori e garantire livelli più elevati di benessere alle persone.

Anche la trasformazione subita dalle aziende pubbliche di servizi negli ultimi decenni ha ulteriormente cambiato gli scenari di riferimento in cui l'Ingegnere Civile è chiamato ad operare: gli Enti Pubblici non sono più semplicemente chiamati a soddisfare le esigenze dei cittadini con risorse strutturali pubbliche, ma sono diventati vere e proprie aziende indirizzate da esigenze economiche. Come esempio di tale trasformazione, si pensi alla dicotomia tra i paradigmi di "bene sociale" e "bene economico" (ad esempio con riferimento all'acqua) che ha determinato, nel corso degli anni, una modifica drastica del modo di concepire il modello organizzativo delle aziende pubbliche che forniscono tali beni. Attualmente, il processo di trasformazione è in fase avanzata e mira a far convivere le esigenze sociali con quelle economiche.

Anche se si guarda al mondo della libera professione, è essenziale calibrare gli obiettivi formativi alle mutate esigenze del mercato del lavoro. Da oltre un ventennio, infatti, i vecchi studi professionali sono stati sostituiti da Società di Ingegneria che possono essere considerate vere e proprie aziende. A conferma di ciò, basti osservare le modalità di affidamento di incarichi pubblici, che impongono ai contraenti capacità finanziaria e di organizzazione del lavoro: in definitiva, per essere presenti nel mondo del lavoro dell'Ingegneria Civile non è più sufficiente la competenza professionale, ma è necessario acquisire capacità manageriali.

Pertanto, elemento irrinunciabile nella figura professionale dell'Ingegnere Civile, se quest'ultimo intende ambire a funzioni apicali nelle aziende di settore e non semplicemente a funzioni tecnico/operative, è l'acquisizione di adeguate conoscenze sull'organizzazione aziendale delle Società operanti nel settore Civile, con particolare riferimento alle Public Utility Companies, alla Società di gestione delle infrastrutture a rete ed alla libera professione.

In definitiva, la cultura della gestione, tipica del comparto industriale, non è ancora sufficientemente presente nel campo dell'Ingegneria Civile, quando invece l'evoluzione aziendale degli Enti preposti alla gestione delle public utilities sta fornendo un notevole impulso alla ricerca di personale dotato di tali conoscenze, attualmente non disponibile sul mercato.

Il Corso di Studio in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili vuole colmare questo gap culturale, operando una sintesi fra competenze dell'Ingegneria Civile e dell'Ingegneria Gestionale, per garantire figure professionali pronte a soddisfare le esigenze del Mercato.

Per raggiungere i diversi obiettivi formativi specifici enunciati, il percorso di studio è stato progettato in modo da fornire le conoscenze, competenze e capacità applicative caratteristiche dell'Ingegnere Civile, con particolare riguardo alla progettazione, esecuzione, esercizio e manutenzione delle infrastrutture, opere e reti civili, quelle proprie della Ingegneria Economico-gestionale, con particolare riguardo alle conoscenze di tipo economico-gestionale applicate alla progettazione, esecuzione, esercizio e manutenzione delle infrastrutture, opere e reti civili, ed infine quelle dell'ambiente e del territorio.

Coerentemente con gli obiettivi formativi sopra riportati, il percorso prevederà insegnamenti impartiti nei seguenti ambiti disciplinari:

- discipline caratterizzanti relative ai diversi campi applicativi dell'ingegneria civile;
- discipline relative al settore dell'ingegneria gestionale ed economico-estimativa;
- discipline affini, inerenti la pianificazione territoriale e l'analisi finanziaria e tecnico-economica.

Fra i SSD caratterizzanti, sono stati inseriti quelli più idonei a perseguire gli obiettivi specifici del Corso, a vocazione maggiormente applicativi. Si è così inteso dare per acquisite le conoscenze teoriche di base conseguite attraverso gli insegnamenti della Laurea Triennale, per lasciare spazio a discipline tecnico-operative, i cui contenuti fossero maggiormente orientati alla capacità di individuare criticità e strumenti di ottimizzazione di opere esistenti e, dunque, molto differenziate rispetto a quelle già impartite nell'altro Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, già erogato dall'Ateneo.

Per quanto riguarda il secondo gruppo di discipline, invece, sono stati scelti SSD attualmente poco o per nulla presenti nei percorsi formativi della classe di Ingegneria Civile, che caratterizzano in maniera netta il nuovo percorso e lo distinguono in maniera inequivocabile dall'altro corso di studi della stessa classe, già erogato dall'Ateneo.

Infine, sono stati inseriti nel percorso altre discipline che consentano di inquadrare le infrastrutture Civili in una visione strategica, in funzione del loro obiettivo sociale, che dal punto di vista della transizione ecologica ed energetica.

Più in dettaglio, nel I anno il percorso prevede l'erogazione delle discipline progettuali fondamentali dell'Ingegneria Civile Magistrale applicate agli ambiti dei sistemi infrastrutturali e strutturali del territorio, declinati in maniera mirata alla integrazione dei processi ed obiettivi tecnici con quelli gestionali, tecnico, economici e manutentivi e approfondendo in maniera avanzata i temi della gestione, della progettazione e manutenzione per diversi ambiti applicativi (ponti, viadotti, reti infrastrutturali di trasporto; reti di servizi; ...) con programmi specificatamente progettati al raggiungimento degli obiettivi specifici definiti per il corso. In particolare, verranno forniti concetti relativi al controllo dei processi tipici delle Infrastrutture Civili, con particolare riferimento ai servizi a rete (sistemi infrastrutturali, reti di trasporto e reti idrauliche), alle criticità strutturali, ecc., fornendo indicazioni sulle modalità di rigenerazione più idonee e sugli interventi tesi a garantire efficienza, sicurezza e resilienza alle opere civili.

Nel I anno saranno anche erogate le discipline che forniscono gli elementi di base di natura gestionale, economico-estimativa e di analisi costi-benefici, in genere non presenti nei CdS classici LM-23. In particolare, verranno fornite nozioni fondamentali relative all'organizzazione aziendale ed agli aspetti finanziari, alla definizione delle voci di costo e di benefici, fornendo criteri di valutazione in grado di far coesistere esigenze economiche e sociali.

Nel II anno verranno erogate ulteriori discipline finalizzate ad approfondire i contenuti relativi agli ambiti gestionali e tecnico-economici. Inoltre nel II anno in aggiunta ai dodici CFU a scelta libera, viene offerta una ulteriore flessibilità al percorso formativo grazie alla possibilità di scegliere all'interno di un ampio paniere 12 CFU di insegnamenti sia caratterizzanti della classe di laurea, sia affini e integrativi, in modo da consentire l'approfondimento individuale, secondo gli interessi dello studente, in ambiti più specifici riferiti alle infrastrutture a rete o alle infrastrutture e strutture strategiche. L'ultimo semestre del II anno verrà dedicato principalmente ad altre attività didattiche (tirocinio, laboratorio e tesi), utili da un lato ad integrare fra loro le

conoscenze acquisite nei singoli corsi e dall'altro ad introdurre gli studenti nel mondo del lavoro. Il raggiungimento del primo obiettivo sarà perseguito in un laboratorio di sintesi, da eseguire in gruppo sotto il coordinamento di docenti tutor afferenti alle diverse aree investigate, e consisterà nell'analizzare in maniera interdisciplinare un caso studio, scelto anche sotto la supervisione di Aziende, Enti, Imprese, ecc., operanti nel settore e con cui sono già presenti all'interno del Politecnico accordi di convenzione per svolgimento di tirocini, e anche in collaborazione con le ulteriori Parti Interessate coinvolte nel processo di formazione del CDS che si sono già rese disponibili. Il laboratorio, inoltre, verrà strutturato in modo da sviluppare la capacità degli studenti di lavorare in gruppo. Le attività sviluppate nel laboratorio costituiranno la base di partenza per l'elaborazione della tesi individuale richiesta nella prova finale, nella quale ogni studente affronterà uno degli argomenti trattati nel laboratorio, con i dovuti approfondimenti specialistici. Il secondo obiettivo, invece, sarà perseguito attraverso un tirocinio formativo.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

I contenuti culturali e scientifici delle discipline che saranno inserite nelle attività formative affini e integrative sono riferiti a settori che completano ed integrano la preparazione fornita dalle discipline caratterizzanti.

In particolare, i contenuti culturali e scientifici degli ambiti dell'Ingegneria Gestionale insieme a quelli tecnico-economico estimativi sono strategici nella realizzazione di una Laurea Magistrale che integri la cultura e le competenze gestionali con quelle specifiche dell'Ingegneria Civile progettuale, con particolare riferimento alla gestione delle opere infrastrutturali.

Gli ambiti dell'ingegneria ambientale e del territorio potranno costituire, invece, parti significative della preparazione specifica e amplieranno ulteriormente il percorso formativo già delineato attraverso le discipline caratterizzanti verso gli aspetti più prettamente ambientali.

Gli ambiti disciplinari legislativo-giuridici non caratterizzano di per sé il percorso formativo progettato, ma costituiscono strumento efficace e funzionale alla operatività professionale dell'ingegnere civile, specie se riferito a ruoli apicali in aziende pubbliche di servizi.

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 del corso di laurea avranno le conoscenze tradizionali dei classici percorsi progettuali dell'Ingegneria Civile integrati con le conoscenze di Ingegneria Gestionale ed ampliate dai moderni temi gestionali delle opere Civili. Inoltre, avranno conoscenze dei paradigmi, metodi e strumenti che guidano le transizioni. Tali conoscenze verranno acquisite non in specifiche discipline, bensì permeando tutti gli insegnamenti con contenuti trasversali che pongano al centro i concetti della transizione digitale ed ecologica.

Essi

- conosceranno approfonditamente i fondamenti teorici dell'Ingegneria Civile, della Ingegneria delle Infrastrutture e delle reti;
- conosceranno le teorie e le tecniche rivolte alla progettazione, costruzione, adeguamento, gestione e controllo di sistemi strutturali, infrastrutturali, reti;
- conosceranno gli strumenti della trasformazione digitale per poterli integrare nel mondo tecnico dell'Ingegneria Civile al fine di concepire soluzioni sempre più efficaci ed efficienti ai problemi ingegneristici ed affrontare la complessità crescente dei problemi tecnici futuri;
- avranno conoscenze approfondite di organizzazione aziendale, controllo di azienda, ecc. per poter assumere anche ruoli dirigenziali gestionali.

I laureati Magistrali in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili saranno ingegneri problem solving in grado di affrontare la complessità dei temi progettuali applicati alle mutate esigenze del mondo dell'ingegneria Civile con strumenti moderni, anche attraverso l'utilizzo di nuovi strumenti informatici e concetti matematici. Inoltre, essi saranno in grado di affrontare i temi gestionali classici integrati nelle conoscenze ingegneristiche del campo Civile.

Essi sapranno individuare, analizzare e progettare le condizioni per il mantenimento di un elevato grado di sostenibilità, efficienza e sicurezza di infrastrutture civili, con particolare riferimento ai costi sociali, economici ed ambientali. Saranno in grado di analizzare, progettare ed effettuare interventi sulle opere civili strutturali e infrastrutturali in funzione di obiettivi prestazionali che tengano conto dei livelli di sostenibilità, efficienza e sicurezza a medio e lungo termine.

Gli strumenti didattici necessari per il conseguimento di queste conoscenze vedono la contemporanea presenza di:

- lezioni frontali e seminari, miranti a fornire i principi teorici, operativi e i riferimenti normativi delle discipline trattate;
- esempi e casi studio, finalizzati a mostrare come i principi teorici vanno messi in pratica.

L'accertamento delle conoscenze avviene tramite esami scritti e orali, che possono comprendere esercizi di tipo numerico e quesiti relativi agli aspetti teorici. Si richiede la capacità di integrare le conoscenze acquisite in insegnamenti e contesti diversi, e la capacità di valutare criticamente e scegliere modelli e metodi di soluzione.

I vari insegnamenti prevedono di volta in volta differenti modalità di accertamento definite in modo verificare efficacemente l'acquisizione delle conoscenze

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

Essi saranno capaci di:

- risolvere problemi sia di progettazione che di gestione e manutenzione delle strutture e infrastrutture civili, in modo da poter operare nella complessità dei problemi tecnico-scientifici del presente e del futuro e interpretare le rapide trasformazioni del mondo, anche conseguenti alla Pandemia globale.
- concepire sistemi di supporto alle decisioni attraverso la ideazione/pianificazione/progettazione di soluzioni razionali, integrate, scalabili e flessibili ai problemi tecnici riferiti a scenari in rapida evoluzione.
- affrontare problemi di Ingegneria Gestionale nell'ambito del mondo tecnico dell'Ingegneria Civile, in modo da poter supportare il cambiamento organizzativo delle aziende che operano nel campo dell'Ingegneria Civile che oggi affrontano una transizione gestionale anche causata dalla transizione digitale in corso.
- valutare le condizioni per il mantenimento di un elevato grado di sostenibilità, efficienza e sicurezza di infrastrutture civili, introducendo il valore di costi e benefici economici, sociali ed ambientali, valutandone criticamente la sostenibilità dal medio al lungo periodo.
- affrontare l'innovazione e la contaminazione tecnico-scientifica fra aree diverse tipiche del nostro tempo.

La presenza nelle attività didattiche di aspetti teorici, seminari, esercitazioni su casi di studio, e attività di tipo progettuale (con le successive valutazioni), permette agli studenti di acquisire queste competenze con la massima efficacia, grazie alla possibilità di vedere applicato ai casi reali e di tradurre in scelte tecniche quanto analizzato e studiato analiticamente.

Le verifiche avvengono con esami scritti e orali, comprensivi di esercizi di tipo progettuale e/o della stesura di elaborati riguardanti argomenti monografici e/o applicazioni progettuali.

Un accertamento complessivo delle capacità di applicare quanto appreso nei diversi insegnamenti avviene anche all'interno del laboratorio di sintesi, strettamente correlato alla prova finale e alla elaborazione della tesi di laurea, nella quale i temi interdisciplinari affrontati nel Laboratorio vengono approfonditi. Questa prova finale richiede l'integrazione di conoscenze acquisite e la capacità di apportare nuovi sviluppi e potrà essere anche correlata all'attività di tirocinio.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I Laureati dovranno acquisire capacità ed autonomia di giudizio:

- sulla valutazione dell'importanza sociale delle Infrastrutture Civili e sulla loro sostenibilità socioeconomica ed ambientale;
 - sull'utilizzo degli strumenti digitali di analisi, supporto alla decisione e monitoraggio al fine di incrementare il tempo di vita delle infrastrutture e di mantenere elevati standard di efficienza e sicurezza;
 - sull'opportunità di adeguamento/sostituzione/decommitting di opere esistenti
- L'impostazione didattica è finalizzata a completare la formazione teorica con applicazioni, esempi, lavori individuali e di gruppo. Verifiche e controlli in corso d'anno imporranno una partecipazione molto attiva alle fasi di apprendimento, stimolando un'attitudine propositiva al fine di far sorgere una specifica capacità di elaborazione autonoma.

Il corso di laurea, quindi, deve culminare in una importante attività di progettazione che incroci gli aspetti gestionali delle opere infrastrutturali e la complessità delle decisioni in un quadro metodologico bottom-up. L'attività è formalizzata con elaborati che dimostrino la padronanza degli argomenti e la capacità di assumere decisioni in modo autonomo.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili saranno in grado di soddisfare tutti i requisiti previsti nelle capacità trasversali di un laureato di I ciclo ai livelli più elevati del II ciclo. In particolare saranno in grado di ricoprire il ruolo di leader di una progettazione eseguita da un gruppo composto anche da persone competenti in diverse discipline ed aventi differenti livelli di preparazione.

Essi possederanno:

- ampia capacità di comunicazione sia rispetto ai singoli sia rispetto alle comunità in modo da stimolare la compartecipazione e la condivisione di scelte progettuali complesse che possono avere un significativo impatto sul territorio e sulla popolazione;
 - capacità lessicali e relazionali atte a garantire efficaci relazioni con la comunità ingegneristica e più in generale con la società;
 - piena capacità di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'UE oltre all'italiano con riferimento anche ai lessici disciplinari.
- La didattica prevede l'esecuzione di attività progettuali connesse alle singole discipline ed al lavoro di tesi. Le applicazioni e le verifiche, insieme alle attività svolte nel laboratorio di sintesi e per la stesura della tesi di laurea, sono in grado sollecitare la partecipazione attiva, stimolando l'attitudine alla proposizione e la comunicazione dei risultati del lavoro svolto.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili avranno sviluppato una capacità di apprendimento tale da consentire loro di affrontare le continuamente mutevoli problematiche progettuali connesse con la crescente attenzione all'ambiente e la sempre più spinta sensibilità al territorio, tenendo lo sguardo sulle possibilità offerte dal sistema economico produttivo e dai suoi sviluppi.

Essi saranno quindi in grado di:

- aggiornare continuamente la propria preparazione culturale e professionale in modo da poter rispondere adeguatamente alle mutevoli esigenze della società e del mercato;
- indagare l'applicazione di tecnologie nuove ed emergenti nel proprio settore.

Ruolo fondamentale al fine di sviluppare queste capacità di apprendimento è devoluto allo svolgimento della tesi di laurea magistrale che prevede l'acquisizione di informazioni nuove ed aggiornate rispetto a quelle dei corsi impartiti ed elaborazioni con livelli spesso elevati di originalità.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Le conoscenze richieste per l'accesso sono rappresentate dal possesso di un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline di base (chimica, fisica, matematica) e dell'ingegneria propedeutiche a quelle caratterizzanti della classe LM23 (conoscenze di base della teoria della meccanica del continuo e dei fluidi, delle strutture, dell'idraulica e, più in generale, delle infrastrutture a rete), acquisite dallo studente a seguito del conseguimento di una laurea o di un diploma universitario di durata triennale, o altro titolo acquisito all'estero e riconosciuto idoneo.

È inoltre opportuno che l'allievo abbia una conoscenza, seppur generale, nell'ambito dell'informatica, nonché una buona dimestichezza con i principali strumenti digitali di uso comune per l'Ingegnere Civile.

L'ammissione al Corso di Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili viene stabilito in base a specifici requisiti curriculari e all'adeguatezza della personale preparazione.

I requisiti curriculari saranno verificati attraverso l'avvenuto conseguimento della laurea di primo livello o di un diploma universitario di durata triennale o laurea a ciclo unico ovvero di titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo e il rispetto di valori minimi di CFU acquisiti nelle discipline di base e caratterizzanti l'Ingegneria Civile nei SSD ICAR, propedeutiche a quelle caratterizzanti della classe LM23 come di seguito specificato:

- almeno 36 CFU nelle discipline di base;
- almeno 42 CFU nelle discipline SSD ICAR.

La verifica della personale preparazione è obbligatoria in ogni caso, e possono accedervi solo gli studenti in possesso dei requisiti curriculari.

La verifica dei requisiti curriculari e dell'adeguata personale preparazione per l'ammissione al Corso di Laurea Magistrale sarà compiuta dalla struttura didattica competente preliminarmente all'immatricolazione. Le specifiche modalità saranno comunicate annualmente nell'avviso di ammissione e riportate nel Regolamento Didattico.

Per quanto riguarda le conoscenze linguistiche, gli studenti che intendono immatricolarsi al corso di laurea Magistrale in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili dovranno dimostrare il possesso di un adeguato grado di conoscenza della lingua inglese. Le modalità di verifica saranno definite opportunamente nel Regolamento didattico del Corso di Studi.

Per quanto attiene agli studenti stranieri, è richiesta una adeguata conoscenza della lingua italiana di livello non inferiore al B2 QCER.

Caratteristiche della prova finale **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La Prova finale per il conseguimento del titolo consiste in un'attività di progettazione o di ricerca che si concluda con un elaborato (Tesi di Laurea Magistrale) che dimostri: la padronanza degli argomenti affrontati, l'attitudine ad operare autonomamente e le capacità di comunicazione del candidato.

Lo sviluppo dell'elaborato di Tesi Magistrale richiesto sarà preceduto da un Laboratorio di Sintesi (previsto come "ulteriore attività utile all'inserimento nel mondo del lavoro"), nel quale sarà sviluppato l'approccio alla progettazione multidisciplinare, incrociando gli aspetti gestionali delle opere Civili e la complessità delle decisioni in un quadro metodologico bottom-up.

Tale lavoro costituirà la base per lo sviluppo di un approfondimento individuale oggetto dell'elaborato di Tesi.

In particolare, nel laboratorio di Sintesi, preparatorio dell'elaborato di tesi, agli studenti verrà chiesto di lavorare in gruppo, sotto la guida di uno o più tutor, su una rete infrastrutturale, analizzandone tutti gli aspetti relativi alla pianificazione, progettazione e gestione, con particolare attenzione ai benefici sociali della stessa. Le infrastrutture oggetto di studio risponderanno ad esigenze reali e verranno concordate con Aziende, imprese, Enti e altri stakeholder.

Le attività di laboratorio, potranno pertanto essere svolte in modo simbiotico con il tirocinio formativo da svolgere presso aziende interessate al tipo di infrastruttura esaminata.

In definitiva, agli studenti verrà sottoposto un caso di studio reale, con l'obiettivo di verificare la loro capacità di risolvere problemi complessi utilizzando strumenti moderni, informatici e concettuali matematici.

Il percorso delineato consentirà agli studenti, da un lato, di condividere fra loro esperienze diverse traendone mutuo beneficio e, dall'altro, di mettere a sistema le conoscenze acquisite nelle diverse discipline con ulteriori competenze specifiche ed aggiuntive che verranno acquisite nel corso del lavoro.

I temi specialistici che si intrecceranno nel lavoro di gruppo saranno poi la base per gli approfondimenti individuali sviluppati nell'elaborato della tesi di laurea.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Il Politecnico eroga già una LM nella stessa classe di Laurea, articolata in Curricula e indirizzata a fornire contenuti tecnici altamente specialistici, che guardano alla figura classica dell'Ingegnere Civile.

Dagli incontri con gli stakeholders, dall'analisi del contesto internazionale e nazionale, nonché dagli indirizzi del PNRR, è emersa chiaramente l'esigenza di formare una figura specialistica di Ingegnere Civile in grado di operare sulle infrastrutture civili integrando in maniera sistematica le competenze tecniche classiche con conoscenze e capacità di tipo gestionale, amministrativo, economico e finanziario.

Gli Ingegneri Civili, oggi, vengono spesso chiamati a gestire processi complessi, che riguardano sia la progettazione che la gestione delle infrastrutture. Specie in quest'ultimo ambito, i ruoli decisionali vengono spesso impropriamente assegnati ad altre figure professionali che, pur avendo competenze adeguate dal punto di vista gestionale, non posseggono però le conoscenze e competenze tecniche necessarie per comprendere i processi che sottendono il corretto esercizio delle infrastrutture da gestire.

Inoltre, gli obiettivi e linee di indirizzo del PNRR, fortemente incentrato sulle transizioni, ha ispirato fortemente la creazione di questo nuovo CdS nell'ambito della classe, proprio per caratterizzare i contenuti specialistici con una maggiore interdisciplinarietà, in grado di garantire una visione di insieme dei problemi sempre più complessi che riguardano tutto il mondo dell'Ingegneria Civile ma in particolare il settore delle Infrastrutture..

L'Ingegnere formato attraverso il Corso di Studio in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili, rispetto al classico Ingegnere Civile laureato nel Corso esistente in Ingegneria Civile, avrà conoscenze e competenze specifiche sui temi della organizzazione aziendale e gestione dei sistemi e patrimoni infrastrutturali, della ottimizzazione della progettazione, intervento e manutenzione in funzione della sostenibilità socioeconomica, della riduzione di impatto ambientale e dei consumi energetici. Potrà pertanto gestire nella loro interezza e complessità le attività legate alla progettazione, manutenzione ed intervento per le infrastrutture e le opere strategiche sul territorio con capacità decisionali e di governo dei processi.

Tali elementi formativi sono garantiti da una ampia presenza di attività formative e culturali caratteristiche degli ambiti della Ingegneria Gestionale ed Estimativa, invece estremamente ridotti o del tutto assenti nel Corso di studi di Ingegneria Civile.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Osservazioni CUN del 27-01-22

'- Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni
Relativamente alla 'sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni' occorre riportare:

- a) la data in cui è avvenuta la consultazione;
- b) quale organo o soggetto accademico ha effettuato la consultazione;
- c) la tipologia delle organizzazioni consultate, o direttamente o tramite documenti e studi di settore;
- d) in caso di consultazione diretta, i ruoli (ma non necessariamente i nominativi) ricoperti dai partecipanti alla consultazione;
- e) quali sono le modalità e la cadenza di studi e consultazioni;
- f) una descrizione delle risultanze della consultazione. '

Nella stesura revisionata della scheda SUA nella sezione A1.a sono state inserite per ogni consultazione, le date, le tipologie delle organizzazioni consultate ed i soggetti coinvolti.

'- Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

° Il periodo 'Il percorso formativo sarà arricchito con un'offerta aggiuntiva, facoltativa ed extra-curriculare, tesa a rendere più solide le conoscenze digitali necessarie per il profilo professionale' si ripete alla fine della stessa sezione;

° Dal punto 'conoscere approfonditamente gli aspetti ' gli obiettivi formativi specifici del corso costituiscono, in parte, una ricopiatura degli obiettivi formativi qualificanti della classe. È necessario rimuovere tale ricopiatura ed elaborare un testo chiaro e mirato allo specifico progetto formativo;

° Occorre inoltre elaborare una descrizione più chiara del percorso formativo. '

In questo quadro sono state eliminate le ripetizioni, ed è stata elaborata una descrizione più ampia e dettagliata del progetto e del percorso formativo.

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

In generale, gli obiettivi formativi, formulati in termini di risultati di apprendimento attesi, appaiono per alcuni aspetti troppo generici e devono essere meglio descritti.

Nei quadri di sintesi di ciascuno dei Descrittori europei del titolo di studio occorre indicare le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati attesi vengono conseguiti e verificati.

Il descrittore 'Conoscenza e comprensione' si riferisce alle conoscenze disciplinari che formano il nucleo fondante del corso di studi, mentre il descrittore 'Capacità di applicare conoscenza e comprensione' si riferisce alle competenze (il 'saper fare') disciplinari che si vuole che lo studente acquisisca nel corso di studi. Come tali, questi campi fungono da collegamento fra la descrizione sommaria del percorso formativo inserita nel campo degli obiettivi formativi specifici e la tabella delle attività formative.

In generale, devono essere espunte formulazioni vaghe in cui si fa riferimento ad avvenimenti futuri (tipo 'altre attività ... in fase di avvio', o 'sta avviando un corso di 'transizione digitale per l'Ingegnere Civile, Edile e l'Architettura', ecc.) poiché qualsiasi indicazione contenuta nell'ordinamento deve essere certa ed è vincolante per l'ateneo. '

Tutta la sezione relativa ai descrittori di Dublino è stata meglio dettagliata; sono stati inoltre eliminati i riferimenti a situazioni non ancora compiutamente

definite.

'- Conoscenze richieste per l'accesso

Relativamente alle 'conoscenze richieste per l'accesso' occorre definire i requisiti curriculari in maniera chiara ed inequivocabile ed in modo tale che sia garantito il possesso di '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'.

A tal fine si suggerisce di richiedere il possesso di almeno 24 CFU nei settori di base MAT, CHIM e FIS e ulteriori 24 CFU e nei settori caratterizzanti ICAR. Occorre inoltre modificare il periodo 'Tale conoscenza dovrà essere attestata con idonea certificazione rilasciata da enti certificatori riconosciuti, ovvero attraverso il superamento di apposito esame presso il centro linguistico di Ateneo.' in 'Tale conoscenza potrà essere attestata o attraverso idonea certificazione rilasciata da enti certificatori accreditati, oppure attraverso il superamento di apposite prove di verifica presso il centro linguistico di Ateneo.'

In generale, si suggerisce di espungere tutti i dettagli operativi (tipi 'Qualora la soglia prevista non sia superata ... sul curriculum formativo dello studente. Solo in caso di esito positivo il ... Civili.' dall'ordinamento ed includerli unicamente nel quadro A3.b 'modalità di ammissione' della SUA-CdS.'

La sezione 'conoscenze richieste per l'accesso' è stata integrata definendo in maniera chiara la modalità per la verifica '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'.

Anche se si riterrebbe più opportuno esplicitare i dettagli dei requisiti curriculari (numero di CFU minimi per gruppi di settori, ...) nel quadro regolamentare A.3b, e non nel quadro ordinamentale A3.a, seguendo la richiesta del CUN, la prima parte del quadro A.3b è stata spostata nel quadro A.3a.

Come suggerito, è stata meglio specificata la modalità per l'attestazione linguistica, e tutti i dettagli operativi relativi all'accertamento delle conoscenze sono stati spostati nel quadro A3.b 'modalità di ammissione' della SUA-CdS, dove sono stati specificati sia il numero minimo di CFU nelle materie di base, sia quello della materie caratterizzanti nell'ambito disciplinare dell'Ingegneria Civile.

'- Caratteristiche della prova finale

Non è sufficiente aggettivare la prova finale come 'importante attività di progettazione', è opportuno togliere l'aggettivo 'importante' ed esplicitare meglio le caratteristiche della prova in relazione agli obiettivi specifici del percorso di studio proposto.'

Le caratteristiche della prova finale sono state meglio esplicitate.

'- Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

È necessario riformulare in maniera più sintetica, utilizzando i campi 'funzione in un contesto di lavoro', 'competenze associate alla funzione' e 'sbocchi occupazionali' in maniera coerente.

In particolare:

° nel campo 'Funzione in un contesto di lavoro' vanno elencati i principali compiti che il laureato può svolgere abitualmente, con quali altre figure può collaborare, se è in grado di rivestire ruoli di coordinamento, e così via;

° nel campo 'Competenze associate alla funzione' sono da indicare l'insieme delle conoscenze, abilità e competenze, anche trasversali, che, acquisite nel corso di studi, sono abitualmente esercitate nel contesto di lavoro consentendo di svolgere le attività associate al ruolo professionale;

° relativamente al campo degli 'Sbocchi occupazionali', è innanzitutto utile chiarire che con tale termine si intende il tipo di ambito lavorativo in cui il laureato eserciterà prevalentemente la sua professione (industria, enti privati e pubblici, libera professione, ecc.).

Non ha senso indicare in questo quadro il PNRR (il piano ha una scadenza ma l'ordinamento resta) e le 'codifiche ISTAT' nel quadro degli sbocchi.'

Nella revisione della SUA CSD sono state integrate e rielaborate le informazioni inserite nei diversi campi, specificando con riferimento alle funzioni nel contesto di lavoro i compiti del laureato, le collaborazioni ed i ruoli; sono state indicate le competenze associate alle funzioni nel contesto di lavoro acquisite nel corso di studio e sono state eliminate come richiesto le codifiche istat.

'- Tabella delle attività formative

Non convince l'esclusione di alcuni settori caratterizzanti perfettamente coerenti con il progetto formativo (es. ICAR/08 e ICAR/11) che si suggerisce di includere nella tabella al fine di rendere l'ordinamento più flessibile.

Il numero dei CFU attribuiti alla prova finale (in particolare in numero minimo) appare eccessivamente esiguo e non coerente con il significato attribuito alla prova. Si chiede di risolvere tale incongruenza.'

Si è ritenuto di non adeguarsi al rilievo del CUN in quanto la scelta dei SSD caratterizzanti inseriti in tabella è stata effettuata in modo accurato, in modo da perseguire gli obiettivi specifici del Corso e da differenziare sostanzialmente il Corso di Laurea da quello già presente in Ateneo nella stessa Classe. In particolare, sono stati esclusi settori che, seppur fondamentali per la formazione dell'Ingegnere Civile (p. es. ICAR/01 ed ICAR/08), erogano contenuti di base già acquisiti nel corso della triennale. Si deve ancora una volta sottolineare che la figura professionale che si intende formare, maggiormente orientata alla valorizzazione e salvaguardia del patrimonio infrastrutturale esistente, si aggiunge alla figura dell'Ingegnere Civile fortemente specializzato che è propria dell'altro corso di Laurea della stessa classe, già erogato nell'Ateneo, nel quale è pienamente giustificata la presenza di SSD caratterizzanti che, pur erogando contenuti di base tipici delle lauree triennali, possono fornire un significativo contributo specialistico.

Per quello che riguarda la prova finale, ad essa sono stati attribuiti 6 crediti, ma va sottolineato che al fine di supportare più efficacemente il raggiungimento degli obiettivi formativi individuati, è stato introdotto in questo CdS un Laboratorio di Sintesi di 6 CFU (come 'altra attività utile all'inserimento nel mondo del lavoro') strettamente correlato alla prova finale, nel quale sarà sviluppato l'approccio alla progettazione multidisciplinare, incrociando gli aspetti gestionali delle opere Civili e la complessità delle decisioni in un quadro metodologico bottom-up, e che costituisce la base di partenza per l'elaborazione del lavoro di Tesi oggetto della prova finale, rafforzandone il ruolo, importanza ed efficacia.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere della Gestione delle Infrastrutture Civili

funzione in un contesto di lavoro:

Le funzioni che il laureato in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili potrà svolgere in un contesto lavorativo saranno connesse strettamente alle specificità dello stesso.

Il laureato in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili potrà operare nell'ambito di tutte le attività connesse allo sviluppo di progetti di infrastrutture civili (progettazione, direzione lavori, collaudo, di strutture e infrastrutture territoriali e di trasporto, di opere per la difesa del suolo e per il disinquinamento e la depurazione, di opere geotecniche, di sistemi ed impianti), nel caso sia di nuove realizzazione sia quando si debba intervenire, mantenere e adeguare quelle esistenti.

In tali ambiti egli potrà assumere responsabilità tecnica, ricoprendo ruoli quali construction manager; come project manager e consulting engineer potrà coordinare tutte le fasi procedurali, tecnico-amministrative e realizzative, anche in ruoli che competono all'organizzazione aziendale e alle analisi finanziarie di processo in ruoli di grande responsabilità.

Il laureato in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili potrà operare sia nell'ambito della gestione di opere edili e strutture, sia in quello della gestione dei sistemi e patrimoni infrastrutturali.

In tali ambiti, egli potrà svolgere i compiti del Facility manager, coordinando tutte le attività di natura tecnica e gestionale assumendo, con la maturazione della necessaria esperienza, ruoli dirigenziali. Potrà dirigere uffici e settori dell'amministrazione, coordinare le attività organizzative, dirigere lavori di infrastrutture essenzialmente civili e strutture, gestire tutte le fasi tecniche, operative e procedurali, coordinando le fasi di elaborazione e valutazione di fattibilità tecnica, economica e di compatibilità ambientale.

competenze associate alla funzione:

Durante il corso di studi il laureato in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili maturerà le conoscenze e le competenze tecniche e procedurali proprie del settore dell'Ingegneria Civile, unite a quelle di organizzazione aziendale e gestione, necessarie a svolgere le funzioni sopra indicate.

Conoscerà gli aspetti teorico-pratici nell'ambito della progettazione e gestione delle infrastrutture ed opere dell'ingegneria Civile, sapendo risolvere in maniera innovativa problemi complessi.

In particolare, il laureato in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili conoscerà metodi e strumenti di progettazione, valutazione e manutenzione di reti, strutture e infrastrutture con riferimento a tutti gli aspetti legati alla sicurezza. Conoscerà i metodi e utilizzerà gli strumenti per la valutazione di fattibilità tecnica, economica e di compatibilità ambientale dei progetti, potendo seguire tutto l'iter progettuale delle infrastrutture civili, sia per quello che riguarda la realizzazione di nuove opere che per intervenire, mantenere e adeguare quelle esistenti.

Inoltre, il laureato in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili avrà conoscenze e competenze nel campo della Ingegneria economico-gestionale e della organizzazione aziendale e sarà capace di identificare e analizzare le implicazioni economico-gestionali connesse alla definizione ed alla implementazione delle scelte progettuali.

Conoscerà i metodi e saprà applicare gli strumenti a supporto delle decisioni in contesti complessi, conoscerà l'organizzazione aziendale e le analisi finanziarie di processo; avrà competenze in materia di analisi costi/benefici, utili a orientare i futuri ingegneri nel confronto e nella scelta fra alternative progettuali e nelle valutazioni economiche.

Conoscerà e applicherà i modelli di analisi delle informazioni per il processo decisionale in diversi contesti, conoscerà gli elementi di base per l'analisi e la rappresentazione dei principali processi di gestione dei progetti e saprà utilizzare gli strumenti (anche software) relativi.

Conoscerà e saprà utilizzare i software specialistici per la simulazione e modellazione di sistemi infrastrutturali, strutturali, reti di servizi e di trasporto, padroneggerà gli strumenti di pianificazione e gestione economica e aziendale applicati ai settori della Ingegneria Civile.

sbocchi occupazionali:

I laureati magistrali in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili potranno pertanto trovare occupazione e rivestire ruoli gestionali ed apicali nei seguenti lavorativi:

- imprese di costruzione, gestione e manutenzione di infrastrutture civili, reti, impianti e strutture;
- studi professionali e società di Ingegneria;
- uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali;
- aziende, enti, consorzi e 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 di ingegneria civile;
- società di servizi per la gestione di impianti ed infrastrutture civili;
- università ed enti di ricerca.

La formazione offerta dal Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili consente al laureato l'ingresso nel mondo del lavoro nelle forme previste dall'attuale ordinamento nazionale, con la qualifica di Ingegnere Senior e l'opportunità di iscriversi nell'Albo professionale tenuto, a livello provinciale, dall'Ordine degli Ingegneri.

Il corso di laurea consente infatti l'accesso all'esame di Stato (sezione A - civile e ambientale) per l'esercizio della professione di Ingegnere.

Il laureato magistrale in Ingegneria della Gestione delle Infrastrutture Civili potrà anche partecipare ai bandi per l'ammissione al dottorato di ricerca, che costituisce il grado più alto di specializzazione offerto dall'Università, sia per chi intende dedicarsi alla ricerca, sia per chi desidera entrare nel mondo produttivo dotato di credenziali scientifiche di peso.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura - (2.6.2.3.1)
- Ingegneri idraulici - (2.2.1.6.2)

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 c.2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria civile	ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/04 Strade, ferrovie ed aeroporti ICAR/05 Trasporti ICAR/07 Geotecnica ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/10 Architettura tecnica ICAR/22 Estimo	45	72	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		
Totale Attività Caratterizzanti			45 - 72	

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	36	12
Totale Attività Affini			18 - 36

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	12	12	
Per la prova finale	6	12	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-	
Totale Altre Attività			24 - 42

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	87 - 150

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

Note relative alle altre attività

Rispetto alla LM Civile già presente, si è optato per un maggior peso per le altre attività, inserendo un Laboratorio di Sintesi in stretta connessione con la

prova finale e prevedendo un peso maggiore per il tirocinio formativo, essenziale per l'inserimento dei laureati nel mondo del lavoro.

Note relative alle attività caratterizzanti

Si è operata una razionalizzazione del corso operando significative riduzioni del numero di discipline, commisurandole alla presenza di docenti di ruolo, ma, soprattutto, con uno sguardo agli obiettivi specifici previsti dalla LM ed alle indicazioni di legge. In particolare, la scelta dei SSD caratterizzanti inseriti in tabella è stata effettuata in modo accurato, in modo da perseguire gli obiettivi specifici del Corso e da differenziare sostanzialmente il Corso di Laurea da quello già presente in Ateneo nella stessa Classe. In particolare, sono stati esclusi settori che, seppur fondamentali per la formazione dell'Ingegnere Civile (p. es. ICAR/01 ed ICAR/08), erogano contenuti di base già acquisiti nel corso della triennale. Si deve ancora una volta sottolineare che la figura professionale che si intende formare, maggiormente orientata alla valorizzazione e salvaguardia del patrimonio infrastrutturale esistente, si aggiunge alla figura dell'Ingegnere Civile fortemente specializzato che è propria dell'altro corso di Laurea della stessa classe, già erogato nell'Ateneo, nel quale è pienamente giustificata la presenza di SSD caratterizzanti che, pur erogando contenuti di base tipici delle lauree triennali, possono fornire un significativo contributo specialistico. Sono stati altresì esclusi altri SSD affini a quelli già previsti in tabella, che risultano abbastanza lontani dalla figura professionale ipotizzata.

RAD chiuso il 28/11/2024