

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	LM-23 R - Ingegneria civile
Nome del corso in italiano	INGEGNERIA DEI TRASPORTI E DELLA MOBILITÀ <i>adeguamento di:</i> <i>INGEGNERIA DEI TRASPORTI E DELLA MOBILITÀ (1450752.)</i>
Nome del corso in inglese	TRANSPORTATION ENGINEERING AND MOBILITY
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	DD7
Data di approvazione della struttura didattica	31/01/2025
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	24/02/2025
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	21/06/2024 - 14/07/2023
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	11/01/2021
Modalità di svolgimento	b. Corso di studio in modalità mista
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://transpeng.unina.it
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
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 per l'idraulica e i trasporti • Ingegneria strutturale e geotecnica

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 processo di valutazione dei bisogni formativi nel settore della ingegneria dei trasporti è stato avviato in seguito alla riunione del 23 maggio 2017 del Comitato di Indirizzo dei Corsi di Studio del Dipartimento, dal cui verbale si riportano le parti salienti per la proposta di Laurea Magistrale in Transportation Engineering and Mobility: "[...] con riferimento al settore dei trasporti le prospettive sono abbastanza confortanti, a patto di sapere cogliere alcuni cambiamenti sostanziali in corso nel mercato, anche con riferimento alla domanda di consumo di mezzi e servizi; in particolare, sempre maggiore rilevanza economica avrà lo sviluppo di veicoli autonomi, connessi/integrati con il sistema complessivo della mobilità e tecnologicamente interoperabili con le infrastrutture di trasporto, nonché di servizi per la mobilità sempre più comodi, integrati e centrati sull'utente/viaggiatore anziché sulle singole modalità di trasporto; da un lato ne deriva l'esigenza di formare quadri tecnici per l'industria, in grado di analizzare gli effetti in termini di driving behaviour e di impatti sul traffico della crescente automazione dei veicoli, anche con l'utilizzo di simulatori di guida e di tecniche di nano-simulazione che integrino alcuni nozioni tipiche di altri rami dell'ingegneria (ad esempio modelli di dinamica del veicolo), o di valutare l'impatto, ad esempio, dell'ottimizzazione e adeguamento tecnologico dei sistemi di segnalamento e circolazione in termini di valore aggiunto per la mobilità e le opportunità di spostamento; d'altro lato si palesa la necessità di formare sempre più ingegneri non solo delle opere ma anche dei sistemi, in grado di intervenire nei processi di innovazione con una visione ampia e orientata al comportamento dei viaggiatori ed alla produzione diffusa di servizi utente-centrici, di tipo door-to-door e sempre più ad appannaggio anche del mercato oltre che degli erogatori di pubblici servizi; con riferimento, invece, alla figura più tradizionale dell'ingegnere delle opere infrastrutturali, è necessario cogliere anche in questo caso il cambiamento sia nella direzione di una progettazione e riqualificazione sempre più compenetrata con il processo di digitalizzazione delle infrastrutture sia nella direzione di una importanza rapidamente crescente delle tematiche di asset management, a tale scopo è necessario integrare in una nuova cultura tecnica tutte le innovazioni tecnologiche sia di prodotto sia di processo, in questo ultimo caso con esplicito riferimento al BIM infrastrutturale."

Le sollecitazioni emerse sono state oggetto di riflessione all'interno del Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale ed hanno ispirato anche le analisi su cui è stato fondato il 'progetto di eccellenza', approvato dal MIUR ed in fase di realizzazione nel momento della istituzione del CdS. Durante la redazione del progetto di Eccellenza è chiaramente emerso (stralcio dalla proposta presentata al MIUR) "[...] il periodo delicato che, a livello nazionale, sta vivendo il mondo dell'ingegneria civile e ambientale. Tale criticità – che in ambito universitario ha dato luogo ad una generalizzata riduzione degli studenti iscritti – non è solo il risultato della contingenza economica e della debolezza delle sue attività trainanti (edilizia e infrastrutture), ma anche di una crisi strutturale dovuta all'impetuoso sviluppo tecnologico che vede l'ingegneria civile tendenzialmente, seppur impropriamente, marginalizzata rispetto a quei settori dell'ingegneria che sono attori più evidenti di tale sviluppo e che godono di un accesso privilegiato alla maggiore delle ricchezze prodotte dalle tecnologie: i dati. Molte attività e funzioni prima appannaggio degli ingegneri civili, edili e ambientali, forti delle loro conoscenze di dominio, tendono progressivamente a essere interpretate dai detentori del know-how trasversale delle nuove tecnologie 'abilitanti'. Con un duplice rischio: da un lato, quello della marginalizzazione ed impoverimento culturale dell'ingegneria civile; dall'altro, con risultati ben più gravi per il sistema-Paese e per il progresso delle conoscenze, quello dello scadimento della qualità ed efficienza dei sistemi dell'ingegneria civile, edile e ambientale, progressivamente invasi da tecnologie non sempre sviluppate con logiche 'di sistema' ed opportunamente informate dal bagaglio culturale del dominio di applicazione. Rispetto a tali pericoli il DICEA intende reagire coniugando le eccellenti competenze verticali (di dominio) di cui già è in possesso con una nuova capacità di declinarle in versione tecnologica e digitale (abilità trasversali) utilizzando strumenti e metodi allo stato dell'arte. In altri termini, il Dipartimento si propone con il Progetto di Eccellenza come punto di riferimento almeno nazionale per lo sviluppo di una 'maniera nuova' di guardare alla ingegneria civile'.

Sulla base delle precedenti sollecitazioni il Dipartimento ha prodotto un progetto di istituzione che è stato sottoposto alla analisi e giudizio del Cluster Tecnologico Nazionale Trasporti, individuato in ragione della ampia autorevolezza e rappresentatività, quale interlocutore collettivo nel processo di interazione con le parti sociali ed interessate. Il Cluster ha formalmente manifestato, con lettera del 29 maggio 2019, pieno apprezzamento per la strutturazione della proposta di istituzione, apprezzandone esplicitamente l'analisi di contesto, gli obiettivi culturali e formativi, i profili professionali individuati ed il quadro generale delle attività formative con la loro articolazione e l'equilibrio dei crediti attribuiti ai vari ambiti.

In data successiva (24/09/2019 e 08/10/2019) sono anche giunte le lettere di apprezzamento da parte di Netcom Group, grande azienda di ingegneria del territorio campano, e del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti.

Anche l'apprezzamento di Netcom Group si è indirizzato in particolare modo verso la necessità di coniugare conoscenze di dominio con conoscenze tecnologiche abilitanti, apprezzando quindi gli obiettivi culturali e formativi del corso. Apprezzamento è anche stato espresso per l'inquadramento di contesto, e tale aspetto è particolarmente rilevante nel caso di Netcom che è una azienda in crescita (passata dalla dimensione di PMI a quella di grande azienda) grazie soprattutto alla capacità di sapere interpretare e in qualche caso anticipare i mutamenti del contesto economico e produttivo.

Il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti si è espresso attraverso la Direzione dei Sistemi Informativi e Statistici (DGSIS), che ha espresso particolare apprezzamento per la scelta delle tematiche su cui il CdS intende incardinare il progetto formativo e, tra questa, in particolare la tematica della trasformazione digitale delle infrastrutture in ottica Smart Road, sia con riferimento all'infrastruttura stessa che con riferimento al sistema di mobilità di cui essa fa parte. L'apprezzamento del Ministero si estende a considerare la possibilità di orientare all'ambito delle tematiche del CdS gli accordi di tirocinio recentemente attivati con la Federico II (proprio su iniziativa dell'area trasporti). Le dichiarazioni del Cluster Tecnologico Nazionale Trasporti, di Netcom Group e del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti sono state aggiornate a distanza di circa un anno allo scopo di confermare i giudizi espressi anche a fronte degli intercorsi cambiamenti di contesto avvenuti nel corso del tempo.

Inoltre, state acquisite le lettere di apprezzamento di Centro Ricerche Fiat (FCA/CRF), Ferrovie dello Stato Italiane (FS) e Almaviva.

A FCA/CRF è stato chiesto di convenire, ricevendo apprezzamento in tale senso, sull'analisi di contesto, nella quale hanno individuato come particolarmente interessante la tematica della mobilità automatizzata e connessa. Tra gli obiettivi culturali, FCA/CRF ha sottolineato l'importanza della proposta rispetto alla capacità di individuare professioni emergenti, anche nel campo della produzione di veicoli che siano adatti ai nuovi paradigmi di mobilità.

L'apprezzamento di FS è stato, con riferimento al contesto individuato, rispetto alla capacità del progetto formativo di descrivere in maniera credibile e dettagliata le direzioni della trasformazione in atto nel mondo della mobilità, ivi comprese le innovazioni nei servizi di mobilità sostenibile;

L'apprezzamento si è anche esteso alla capacità degli obiettivi culturali del CdS di interpretare le trasformazioni in atto nel mercato del lavoro ed alla capacità di individuare profili professionali credibili.

L'apprezzamento di Almaviva si è esteso a dichiarare un esplicito interesse vero il CdS in considerazione della crescente rilevanza che il settore dei trasporti e della mobilità stanno acquisendo all'interno delle attività di innovazione e produzione del Gruppo. Almaviva manifesta anche la disponibilità a partecipare all'identificazione dinamica (adeguamento nel tempo) di ulteriori percorsi formativi all'interno del CdS e, comunque, ad attivare percorsi di tirocinio e di identificazione di laboratori didattici di comune interesse riferiti a tematiche direttamente o indirettamente riconducibili alle tematiche formative del CdS.

Il progetto di istituzione del CdS in Transportation Engineering and Mobility è stato oggetto, insieme ad altre tematiche, della riunione del Comitato di Indirizzo (stakeholder) del Dipartimento in una riunione del 28 ottobre 2020. La struttura e la finalità della proposta sono state illustrate al Comitato di Indirizzo, che ha visto quindi compiersi il ciclo della progettazione, dallo stimolo iniziale alla conclusione. Così come per gli altri progetti di riorganizzazione o adeguamento didattico presentati, il Comitato di indirizzo ha apprezzato anche Transportation Engineering and Mobility, per altro a loro già noto nelle linee generali, e tutti gli stakeholders intervenuti hanno espresso una generale soddisfazione per le proposte di nuova istituzione (nel caso specifico) e di modifica degli ordinamenti e regolamenti didattici (per altri CdS). Gli interlocutori hanno anche espresso ampia disponibilità per offrire tirocini curriculari. È il caso di notare che il Comitato di Indirizzo dei Corsi di Studio del Dipartimento sarà utilizzato anche a valle della istituzione ed attivazione del Corso allo scopo di cooperare nell'azione di mantenere il percorso formativo aggiornato ed al passo, tra l'altro, con le esigenze del mondo produttivo, economico, istituzionale e del lavoro.

L'incontro con gli stakeholder è avvenuto il 21 giugno 2024, a margine del Convegno di presentazione del progetto Flagship CCAM4Italy dello Spoke 7 del Centro Nazionale per la Mobilità Sostenibile. Gli stakeholder hanno espresso giudizi positivi sulle figure professionali identificate dal CdS e sulle modalità di formazione, proponendo di accentuare l'enfasi sull'utilizzo nell'ambito degli insegnamenti del corso di studi anche di strumenti software specifici. Tali strumenti possono, inoltre, essere oggetto anche di specifiche attività di acquisizione di ulteriori conoscenze.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di Laurea magistrale in Transportation Engineering and Mobility, forma la figura professionale dell'Ingegnere dei Trasporti e della mobilità.

Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale in Transportation Engineering and Mobility rispondono alle trasformazioni in atto nel contesto dell'ingegneria dei trasporti ad alle prospettive dei prossimi anni. Il Corso di Studi permette di acquisire una profonda conoscenza del dominio applicativo dei trasporti, delle sue specificità, della fisica del sistema, delle regole e dei comportamenti di utenti ed attori economici. Il corso di studi è finalizzato a costruire una solida base formativa interdisciplinare tale da permettere al laureato di possedere gli strumenti culturali e tecnici per:

pianificare, programmare e controllare sistemi e servizi di trasporto e reti infrastrutturali di trasporto, nonché progettare e attuare programmi a favore dell'adeguamento e manutenzione delle reti e dei servizi di trasporto e della loro efficienza, sicurezza e resilienza, anche in condizioni di gestione di emergenze o eventi eccezionali;

analizzare situazioni e problemi complessi, immaginare e vagliare soluzioni e prendere nella gestione di servizi e infrastrutture di trasporto, terminali e nodi stradali, ferroviari, portuali, aeroportuali e intermodali per il trasporto di passeggeri e merci;

applicare tecniche di progettazione e ideare e implementare programmi di manutenzione di sovrastrutture stradali e per il riuso dei materiali stradali, per la gestione del ciclo di vita delle infrastrutture e dei materiali, per la modellazione digitale delle infrastrutture ed il loro monitoraggio e gestione;

declinare la progettazione stradale nella direzione della sostenibilità ambientale, economica e sociale, anche con riferimento alla sicurezza stradale;

interpretare, prevedere e gestire ad alto livello le trasformazioni tecniche e comportamentali nell'utilizzo dei sistemi di trasporto, nell'individuazione di modelli di business emergenti nel campo della mobilità sostenibile, dei servizi di trasporto e di mobilità complessi, integrati e condivisi, nell'identificazione di opportunità e impatti derivanti dall'applicazione dell'innovazione tecnologica nel settore della mobilità privata, collettiva e multimodale, nella produzione e commercializzazione di servizi di trasporto per persone e merci;

trovare soluzioni nel settore degli Intelligent Transportation Systems, dei mezzi e sistemi di trasporto a crescenti livelli di automazione, con particolare riferimento alle soluzioni per la mobilità cooperativa, connessa ed automatizzata (CCAM – Cooperative Connected and Automated Mobility), nel testing, validazione e certificazione in ambienti realistici di traffico di sistemi di guida assistita, automatizzata e connessa e di sistemi avanzati per la interoperabilità tra veicoli e infrastrutture (servizi C-ITS e Smart Roads).

Per raggiungere gli obiettivi prefissi, caratterizzati da una notevole profondità nell'ampio e dinamico campo della mobilità e dei trasporti, il percorso formativo del Corso di Studi prevede una solida preparazione caratterizzante, fortemente focalizzata sui settori civili della ingegneria dei trasporti, delle strade ferroviarie e aeroportuali e della topografia e cartografia.

Un ruolo essenziale viene svolto nel percorso formativo dal rapporto delle discipline caratterizzanti con le discipline affini e integrative, che permettono di realizzare la ampiezza culturale necessaria per declinare i temi della mobilità e dei trasporti in chiave moderna e in accordo con le trasformazioni in atto, perseguendo una assai significativa interdisciplinarietà con contributi dall'analisi e il supporto alle decisioni e dalle relative tecnologie industriali e abilitanti, queste ultime particolarmente orientate alle Information and Communication Technologies. Completano il percorso formativo attività a scelta autonoma dello studente nonché attività di laboratorio e per la prova finale, alle quali è attribuita una funzione fortemente orientata alla sperimentazione e soluzione di problemi complessi, con valenza e radicamento nel mondo reale e nel contesto operativo e che sono cumulabili e svolgibili in forma di tirocini e stage.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini e integrative sono orientate ad ampliare il bagaglio formativo con riferimento sia alle capacità di misura, analisi e supporto alle decisioni che alla conoscenza di tecnologie abilitanti industriali e ICT. Sono utili per la figura del laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility le discipline che preparano sull'analisi statistica e sul trattamento di grandi moli di dati, sull'estrazione di valore dai big-data e sull'applicazione di metodi di machine learning, sul supporto alle decisioni e, nel caso di una declinazione più orientata alle opere del percorso formativo individualmente scelto, delle discipline legate all'analisi dei contesti geologici e geotecnici su cui le infrastrutture insistono, nonché all'analisi dello stato di manutenzione delle strutture necessarie alla realizzazione delle reti. Inoltre, nell'ambito delle discipline e tecnologie abilitanti industriali e ICT, rivestono utilità le conoscenze nell'ambito delle telecomunicazioni (per le applicazioni di telematica applicata ai trasporti), dell'automazione (per la mobilità automatica e, insieme alle telecomunicazioni ed ai sistemi di elaborazione delle informazioni, per la mobilità cooperativa e connessa); infine, per la crescente rilevanza ai fini della sostenibilità dei sistemi di trasporto, un significativo contributo formativo può venire dalle discipline relative ai sistemi elettrici per l'energia e ai convertitori, macchine e azionamenti elettrici. Le attività affini e integrative sono, nel loro complesso, distribuite tra il primo e il secondo anno, a riprova della loro stretta integrazione interdisciplinare con le attività caratterizzanti e le altre attività.

Più in particolare, le attività affini e integrative sono identificate in:

discipline per le misure, l'analisi, il supporto alle decisioni

metodologie e strumenti di indagine e caratterizzazione dei sistemi fisici, anche attraverso l'uso di sistemi di sensori o tecniche di analisi ed elaborazione complessa di dati, eventualmente con applicazione diretta ad opere civili di tipo strutturale, integrate con le infrastrutture di trasporto, oppure con riferimento a sistemi geologici e geotecnici complessi ed alla loro interazione con le reti infrastrutturali di trasporto anche in sotterraneo, nonché per la sicurezza degli scavi; metodi e tecniche per il trattamento di grandi moli di dati, utilizzandole per estrarre valore e per realizzare o utilizzare applicazioni di intelligenza artificiale.

discipline per le tecnologie industriali e ICT abilitanti

comprensione dell'utilizzo dei veicoli e della loro caratterizzazione come elementi/strumenti della mobilità; elettrificazione della mobilità, anche in chiave

di sostenibilità energetica ed ambientale; monitoraggio ed osservazione dei sistemi di traffico e della mobilità; controllo del traffico e automazione della mobilità; applicazioni in tempo reale ai veicoli ed ai sistemi di gestione del traffico; trasformazione digitale delle infrastrutture di trasporto, con la risoluzione delle problematiche di efficienza e sostenibilità dei sistemi di trasporto attraverso l'applicazione di strumenti di analisi, controllo e gestione basati sulle tecnologie.

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)

Il laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility conosce i metodi della matematica, della statistica, e i metodi e le tecnologie dell'Informatica e dell'Ingegneria civile e industriale rilevanti per il monitoraggio, la analisi, la gestione, la pianificazione, la progettazione, la manutenzione e il controllo di reti di trasporto. Il laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility è in grado di comprendere opportunità, criticità e modalità di uso di strumenti tecnologici e metodologici innovativi, anche informatici ed elettronici, per il monitoraggio locale e diffuso, la misura e il rilevamento, l'accesso ed il trattamento delle informazioni, l'integrazione in rete di componenti e sistemi. Egli conosce altresì gli strumenti metodologici necessari per simulare e prevedere i comportamenti e le scelte degli utenti del sistema della mobilità e degli operatori del sistema di trasporto, nonché le metodologie di ottimizzazione e di supporto alle decisioni. Il laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility è in grado di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi che richiedono un approccio interdisciplinare; è in grado di comprendere le relazioni complesse delle soluzioni ingegneristiche nel mondo dei trasporti con i sistemi produttivi ed economici e di valutare gli impatti di soluzioni e servizi e di metodi di gestione ed esercizio delle infrastrutture di trasporto e delle reti infrastrutturali, ricercando l'equilibrio tra sistemi naturali, economici e antropici, anche tenendo conto delle trasformazioni globali a livello ambientale e sociale.

Le Conoscenze e capacità vengono conseguite attraverso il sostenimento ed il superamento degli insegnamenti previsti dal percorso formativo e, in particolare, attraverso le attività di approfondimento teorico e di esercitazione su casi pratici previste negli insegnamenti stessi. La verifica di conoscenza e comprensione è affidata agli esami scritti/orali e alla valutazione delle attività progettuali svolte negli insegnamenti ed in laboratorio.

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

Il laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility, grazie ad una formazione fortemente interdisciplinare che unisce profonde conoscenze del dominio applicativo dell'ingegneria dei trasporti con ampie conoscenze nell'ambito delle tecnologie abilitanti industriali e ICT e delle metodologie di misura, analisi e supporto alle decisioni, è in grado di coordinare attività complesse in svariati ambiti applicativi riferiti al mondo della mobilità e dei trasporti, con particolare riferimento ai settori dei servizi e sistemi di trasporto per passeggeri e merci, della mobilità connessa ed automatizzata, della manutenzione e gestione delle reti di trasporto. Più in particolare, è in grado di applicare la propria capacità di conoscenza e comprensione allo scopo di: pianificare, progettare, trasformare, riqualificare e gestire componenti, opere, impianti, infrastrutture, reti e servizi dimensionati in maniera ottimale e caratterizzati da intelligenza e sostenibilità energetica, ambientale, economica e sociale; realizzare soluzioni ingegneristiche che sfruttano l'innovazione sia tecnologica che dei comportamenti sociali e individuali, anche con riferimento ai paradigmi della economia dello sharing e ad altre tendenze innovative quali il paradigma della mobilità come servizio; dimensionare servizi e tariffe e massimizzarne la penetrazione nel mercato della mobilità. La capacità dello studente di applicare conoscenza e comprensione è monitorata con attività di laboratorio e valutata con esami scritti/orali e attività progettuali.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati saranno in grado di formulare giudizi personali sui problemi e sui metodi e le tecnologie ottimali per la loro soluzione. In particolare, saranno in grado di valutare la adeguatezza di differenti approcci metodologici alla rappresentazione del funzionamento delle reti e dei sistemi infrastrutturali e di mobilità ed alla progettazione di interventi sugli stessi. I laureati saranno in grado di misurare in autonomia la coerenza tra i metodi matematici alla base delle discipline ingegneristiche e la coerenza della loro applicazione alla risoluzione di problemi reali e caratterizzati da specificità e peculiarità applicative. I laureati acquisiranno tale autonomia di giudizio sia attraverso la comprensione profonda degli aspetti teorici e metodologici trasferita dagli insegnamenti previsti dal percorso formativo sia attraverso la applicazione delle metodologie apprese nelle attività di progettazione previste in molti insegnamenti, nelle attività di laboratorio/tirocinio e nello svolgimento della tesi di laurea.

Le tappe di avvicinamento verso una compiuta autonomia di giudizio saranno verificate e stimolate in maniera particolare dagli insegnamenti che prevedono un progetto. La valutazione della raggiunta autonomia di giudizio spetta alla commissione dell'esame finale che valuterà il lavoro di tesi.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility deve essere in grado di comunicare correttamente, in forma scritta e orale, in lingua inglese, con riferimento anche ai lessici disciplinari. Egli dovrà essere in grado di utilizzare strumenti e tecniche di comunicazione e visualizzazione dei risultati aggiornate e di adottare una modalità di comunicazione diretta ed efficace anche nei rapporti con soggetti di diversa o minore cultura tecnica (interlocutori non specialisti). Queste abilità vengono fornite e verificate negli insegnamenti che prevedono progetti, anche promuovendo attività di team-working e di simulazione di contesti lavorativi in cui sperimentare dinamiche di gruppo. Inoltre, la verifica dell'abilità comunicativa avviene nella valutazione del lavoro di tesi.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati devono aver sviluppato capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare in modo autonomo e di adeguarsi ai cambiamenti rapidi nel mondo della mobilità e dei trasporti. Anche grazie alla formazione interdisciplinare ed a competenze di analisi e tecnologiche, il laureato è in grado di apprendere rapidamente e in profondità nozioni aggiornate. Sarà in grado di entrare in contatto con le realtà internazionali più avanzate del settore e di affinare le proprie competenze nel comprendere i contesti contemporanei e leggere e governare i trend ed i cambiamenti. Gli strumenti che permettono la acquisizione di tali capacità sono da ricercare nella particolare attenzione del percorso formativo verso il trasferimento di strumenti abilitanti legati anche alle nuove tecnologie. Le modalità di svolgimento del percorso formativo saranno sempre caratterizzate dall'utilizzo di modalità didattiche di tipo esperienziale, particolarmente rilevanti nel caso di insegnamenti che prevedono attività progettuali, come tipico e consolidato nella didattica ingegneristica e nello svolgimento di laboratori/tirocini e tesi di laurea.

La verifica di questa capacità è effettuata principalmente con la valutazione del lavoro di tesi e nello svolgimento delle parti progettuali degli insegnamenti, nell'ambito dei quali lo studente è sollecitato con problemi da risolvere verificando l'utilizzo in autonomia di metodologie e tecniche.

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

Prerequisito per l'accesso alla verifica obbligatoria della preparazione personale per l'ammissione al Corso di Laurea magistrale in Transportation Engineering and Mobility è:

- il conseguimento della laurea in una delle classi L7, L8, L9, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo;
- In mancanza dei precedenti prerequisiti, l'accesso alla verifica d'adeguatezza della preparazione personale avrà come requisito necessario almeno il possesso di un titolo di studi di livello 6 riferito al Quadro Europeo delle Qualifiche (EQF – European Qualifications Framework) e il possesso dei seguenti requisiti curriculari pregressi:
 - Attività corrispondenti ad almeno 36 CFU negli SSD:
 - INFO-01/A (già INF/01)
 - Da MATH-01/A (già MAT/01) a MATH-06/A (già MAT/09)
 - STAT-01/B (già SECS-S/02)
 - CHEM-03/A (già CHIM/03)
 - CHEM-06/A (già CHIM/07)

- PHYS-04/A (già FIS/01)
- PHYS-06/A (già FIS/07)
- Attività corrispondenti ad almeno 39 CFU negli SSD:
 - Da CEAR-01/A (già ICAR/01) a CEAR-07/A (già ICAR/09), con un minimo di almeno 18 CFU
 - Da IINF-01/A (già ING-INF/01) a IINF-05/A (già ING-INF/05)
 - IMIS-01/B (già ING-INF/07)
 - IIND-07/A (già ING-IND/10)
 - IIND-07/B (già ING-IND/11)
 - Da IIND-02/A (già ING-IND/13) a IIND-04/A (già ING-IND/16)
 - IMAT-01/A (già ING-IND/22)
 - IIET-01/A (già ING-IND/31)
 - IIND-08/A (già ING-IND/32)
 - IIND-08/B (già ING-IND/33)
 - IEGE-01/A (già ING-IND/35)

Nel caso di studi svolti all'estero, la corrispondenza tra gli SSD richiesti in termini di carriera curriculare e il settore disciplinare delle attività curricolari già sostenute sarà esplicitamente valutato e considerato valido ai soli fini dell'accesso alla verifica obbligatoria.

In tutti i casi è richiesto il possesso di adeguate competenze linguistiche e, in particolare, un livello di conoscenza della lingua inglese non inferiore al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER).

La valutazione obbligatoria della preparazione personale avviene secondo quanto stabilito dal Regolamento.

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

La Laurea Magistrale in Transportation Engineering and Mobility è subordinata al superamento di una prova finale. Essa consiste nella valutazione da parte di una Commissione nominata dalle strutture didattiche della tesi di laurea magistrale, presentata dal laureando e da egli elaborata in modo originale, sotto la guida di uno o più relatori universitari e con la eventuale correlazione di esperti anche esterni all'Università. La tesi, caratterizzata da originalità, può essere elaborata all'interno di un percorso culturalmente omogeneo e coerente che coinvolge anche attività di laboratorio e insegnamenti a scelta. Tali attività possono essere anche in forma di tirocini o stage, cui la prova finale è collegata. La tesi deve dimostrare attività teoriche e/o metodologiche e/o numeriche e/o sperimentali e deve dimostrare la padronanza degli argomenti trattati, la capacità di operare con originalità e in modo autonomo e con una elevata padronanza nella comunicazione. Le tesi devono essere redatte in lingua inglese.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Presso l'Ateneo Federico II di Napoli sono già attivi due Corsi di Laurea magistrale in classe LM23. Uno di essi è incardinato nel Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura, l'altro nello stesso Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale che propone l'istituzione del Corso in Transportation Engineering and Mobility. Si tratta, in particolare, dei corsi di laurea magistrale in 'Ingegneria Strutturale e Geotecnica' e in 'Ingegneria dei Sistemi di Idraulici e di Trasporto'. Il primo ha caratteristiche evidentemente diverse rispetto ad un percorso formativo indirizzato verso il mondo dei trasporti; i settori disciplinari ICAR/04 (strade, ferrovie e aeroporti) e ICAR/05 (trasporti) non sono presenti né tra le attività caratterizzanti né tra quelle affini e integrative. Il corso di laurea in Ingegneria dei sistemi idraulici e di Trasporto (ISIT), invece, pur prevedendo un significativo numero di insegnamenti nell'ambito tipico dei trasporti, è simile nella impostazione alla maggior parte dei corsi tradizionali di laurea magistrale presenti in Italia ed aventi un percorso orientato ai trasporti. In particolare, la attenzione verso gli aspetti più innovativi della mobilità e verso le tecnologie che abilitano nuovi paradigmi e comportamenti (e modelli di business) è limitata a favore, invece, di un approccio più tradizionale alla pianificazione, progettazione, realizzazione e gestione di infrastrutture, reti e servizi. La struttura ordinamentale di ISIT, d'altra parte, non permette operazioni di integrazione di conoscenze interdisciplinari relative a tecnologie e metodologie abilitanti esterne al settore delle infrastrutture e reti civili. Una analisi approfondita condotta a livello di dipartimento e con i portatori di interessi ha sconsigliato, d'altra parte, di abbandonare le tematiche più tradizionali finalizzate ad una ingegneria delle opere applicata alle infrastrutture ed alle reti infrastrutturali, che potrebbero trovare spazi nuovi di applicazione soprattutto in economie meno mature e per le quali permane, dunque, un significativo fabbisogno formativo. Per tale motivo, anche in risposta alle istanze ed agli apprezzamenti provenienti dalle parti sociali, si ritiene opportuno affiancare alla offerta presente una proposta nuova e non sostituibile. Con essa si ritiene, tra l'altro, di soddisfare attitudini in ingresso e profili professionali in uscita distanti e non concorrenziali con quelli degli altri Corsi di classe LM23 già attivi, determinando così un aumento effettivo e non fittizio della offerta formativa, definendo nuovi bacini di attrazione culturale non sovrapposti con i precedenti e contribuendo alla modernizzazione del settore educativo e dell'alta formazione dell'ingegneria civile, altrimenti esclusivamente centrata sui pur importanti approcci e settori tradizionali, non sempre adeguati nel preparare laureati magistrali pronti ad affrontare alcune delle trasformazioni in corso nei sistemi economici e sociali caratterizzati all'un tempo da maggiore maturità economica ma assai più significativa dinamicità nello sviluppo ed applicazione di tecnologie innovative.

Insomma, i motivi di maggiore differenziazione con il CdS ISIT riguardano la il focus specifico e non sostituibile verso i trasporti e la mobilità e la assai diversa articolazione con riferimento alle attività affini e integrative. Nessuno dei 27 CFU nei settori ICAR/01 e ICAR/02 previsti da ISIT e' previsto come caratterizzante o affine anche in Transportation Engineering and Mobility; a questi vanno aggiunti gli SSD previsti in Transportation Engineering and Mobility e non in ISIT e che riferiscono a: ICAR/06, SECS-S/02, ING-INF/05, ING-INF/07 ed altri settori dell'ingegneria industriale e dell'informazione. In ultimissima analisi, a sostegno della istituzione di un CdS specificamente ed insostituibilmente legato alla ingegneria dei trasporti e della mobilità, occorre notare come l'Ateneo Federiciano si presenti quale il luogo ideale per realizzare una tale offerta formativa; esso si caratterizza in Italia (dati ultima VQR disponibile) come una vera eccellenza nel settore della ingegneria dei trasporti. In particolare, si caratterizza con riferimento ai settori scientifico disciplinari dei trasporti (ICAR/05) e delle strade, ferrovie e aeroporti (ICAR/04) con: la maggiore consistenza nazionale (numero di prodotti attesi pari a 27 su un totale nazionale di 261, 10.3% su base nazionale); la maggiore qualità complessiva (punteggio VQR ottenuto - v - di poco superiore a 20 su un totale nazionale di 145.5, 13.9% su base nazionale); la più significativa eccellenza (numero prodotti collocati in categoria A pari a 16 su un totale nazionale di 67, pari al 23.9% su base nazionale). L'Ateneo Federico II di Napoli è dunque il luogo ideale dove sviluppare una offerta formativa orientata ad intercettare i cambiamenti in atto ed attesi nel mondo della Ingegneria dei Trasporti.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere dei Trasporti e della mobilità

funzione in un contesto di lavoro:

Il laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility opera in contesti professionali altamente innovativi, caratterizzati da una significativa propensione all'uso delle nuove tecnologie, dove svolge il ruolo di esperto altamente qualificato nella pianificazione, programmazione, progettazione e gestione di infrastrutture, terminali, reti, servizi e processi tecnologici e organizzativi, anche altamente innovativi, legati alla mobilità delle persone e al trasporto e alla distribuzione delle merci. I compiti del laureato magistrale in Ingegneria dei Trasporti e della Mobilità sono molteplici e comprendono:

- l'adattamento, la manutenzione e il funzionamento in condizioni di efficienza e sicurezza di strutture, infrastrutture, impianti e servizi efficienti, accessibili, utilizzabili e sostenibili, volti a soddisfare le funzioni insediative, produttive, economiche e sociali;
- la progettazione, implementazione e controllo di reti complesse costituite da infrastrutture, servizi e sistemi organizzativi e tariffari per supportare comportamenti di mobilità moderna, sostenibile, sicura, automatizzata e connessa delle persone e di trasporto e distribuzione delle merci, nonché soluzioni originali e innovative orientate in questa direzione;
- l'analisi, caratterizzazione matematica, previsione, controllo e gestione della domanda di mobilità, dei flussi di traffico e del deflusso di veicoli, persone e merci;
- il supporto e guida nei processi di trasformazione digitale delle infrastrutture di trasporto, tra cui la progettazione, l'implementazione e l'esercizio delle Smart Roads, realizzate anche attraverso servizi basati sulla connessione tra veicoli e con le infrastrutture (servizi di guida, informazioni sul traffico e gestione delle reti di trasporto con logiche cooperative);
- lo sviluppo e progettazione della sicurezza stradale, con riferimento sia alle infrastrutture che alla sicurezza attiva dei veicoli, realizzata anche attraverso soluzioni di comunicazione e guida cooperativa;
- l'applicazione ai settori dell'ingegneria dei trasporti dei paradigmi dell'economia circolare e del riutilizzo dei materiali;
- la stima, valutazione degli effetti e valutazione degli impatti della realizzazione di infrastrutture e dell'introduzione di innovazioni tecnologiche nel settore, nonché processi decisionali condivisi, compresi la consultazione e il coinvolgimento pubblico;
- la progettazione, gestione e miglioramento dei servizi degli operatori di trasporto in un mercato di concorrenza regolamentata e di competizione per l'attrazione dei clienti;
- l'ideazione, progettazione, implementazione e gestione di soluzioni nell'ambito della mobilità come servizio, dell'integrazione modale, della mobilità dolce e della mobilità condivisa, nonché progettazione di sistemi tecnologici, organizzativi e tariffari e progettazione/gestione di piani di sviluppo aziendale relativi all'ottimizzazione delle risorse tecniche per l'erogazione dei servizi;
- la sperimentazione di soluzioni di guida sempre più automatizzate in contesti di traffico realistici e valutazione degli effetti dell'innovazione nel settore in termini di efficienza di deflusso e opportunità di soddisfare le esigenze di mobilità e trasporto;
- la progettazione e funzionamento di sistemi complessi per la mobilità cooperativa connessa e automatizzata (CCAM).

competenze associate alla funzione:

Per svolgere le sue funzioni lavorative, il laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility acquisisce competenze specifiche nel settore dei trasporti e della mobilità, con particolare attenzione alle discipline dell'ingegneria dei trasporti, delle strade, delle ferrovie e degli aeroporti, e della topografia e cartografia. In particolare, il laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility possiede competenze relative alla localizzazione di veicoli e flotte, al posizionamento, ai sistemi di navigazione e ai servizi. È in grado di modellare i servizi di trasporto per svolgere attività di test-before-invest e valutare l'effetto delle moderne tecnologie sulla sicurezza, l'efficienza e la qualità dei sistemi di trasporto. Il laureato magistrale ha inoltre competenze nella manutenzione e nell'esercizio delle infrastrutture, in particolare negli strumenti metodologici e operativi per le pavimentazioni stradali e nell'applicazione di approcci di economia circolare nell'uso dei materiali stradali. Il laureato magistrale ha competenze nella modellazione, nell'analisi e nella previsione della domanda di mobilità e di trasporto merci, nella valutazione degli investimenti nei trasporti, nel controllo del traffico, nella progettazione e nell'erogazione di servizi ferroviari e di trasporto di massa, nel trasporto merci e nella logistica. Il laureato magistrale in Ingegneria dei Trasporti e della Mobilità si occupa della trasformazione digitale delle infrastrutture (smart roads), della fornitura di servizi di tipo C-ITS per l'interoperabilità tra veicoli e infrastrutture, del test e della validazione di veicoli a livelli crescenti di automazione in contesti di mobilità realistici e complessi e di altri argomenti nel campo della mobilità connessa e automatizzata cooperativa.

Oltre alle competenze relative ai trasporti, il laureato magistrale in Ingegneria dei Trasporti e della Mobilità possiede anche un'ampia conoscenza delle misurazioni, dell'analisi e del processo decisionale, nonché delle tecnologie abilitanti ICT e industriali, dell'analisi dei dati e del supporto alle decisioni, delle tecnologie ICT e industriali con funzione abilitante per la trasformazione del settore dei trasporti e della mobilità. Ha conoscenze e capacità di applicare ai trasporti le tecnologie relative alle reti informatiche e alle reti di sensori, nonché le tecnologie cellulari e a corto raggio per la comunicazione tra i veicoli e con le infrastrutture e i pedoni. Il laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility possiede anche tecniche di analisi di dati complessi, compresa l'estrazione e l'aggiunta di valore grazie all'apprendimento automatico e alle tecniche dei big-data.

Il percorso formativo è quindi caratterizzato da una solida vocazione interdisciplinare che consente agli studenti di accedere a un'ampia gamma di opportunità lavorative, superando i limiti di una formazione troppo focalizzata e con poche competenze trasversali e abilitanti.

sbocchi occupazionali:

Gli sbocchi occupazionali per il laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility sono nelle amministrazioni pubbliche responsabili della mobilità e dei trasporti, nelle unità organizzative che si occupano di infrastrutture, reti e servizi di trasporto, nelle grandi aziende pubbliche e private che si occupano di produzione e gestione di servizi di mobilità, di sistemi di trasporto e di flotte di veicoli autonomi e connessi, nelle piccole e medie imprese con caratteristiche fortemente innovative nel settore della mobilità. Il laureato magistrale in Transportation Engineering And Mobility svolge funzioni professionali, intellettuali e scientifiche altamente specializzate nell'ambito dell'ingegneria dei trasporti, assumendo anche funzioni tecniche nelle prime fasi della carriera. In particolare, si ritiene che le conoscenze, le competenze e le abilità acquisite dal laureato magistrale in Transportation Engineering and Mobility consentano sbocchi occupazionali molto ampi, che abbracciano un numero significativo di settori tra cui: l'uso di veicoli e altri prodotti industriali come componenti di sistemi di mobilità; la costruzione di strade e ferrovie; il trasporto ferroviario interurbano e urbano di passeggeri e merci; il trasporto marittimo e costiero, nonché quello fluviale, di passeggeri e merci; il trasporto aereo di passeggeri e merci; le attività di supporto ai trasporti, comprese le assicurazioni e la consulenza gestionale; le attività di studi di architettura, ingegneria e altri studi tecnici; test e analisi tecniche; ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle scienze naturali e dell'ingegneria; ricerche di mercato e sondaggi di opinione in materia di trasporti e mobilità; noleggio di veicoli a motore, compresi i nuovi modelli di business del car-sharing e del bike-sharing e della mobilità come servizio; servizi di supporto ai trasporti per tutte le imprese; servizi collettivi offerti dalle pubbliche amministrazioni.

Le prospettive di carriera includono: dipartimenti di ricerca e innovazione in aziende della filiera automotive, con riferimento allo sviluppo di veicoli automatizzati e connessi, integrati negli ambienti di traffico e mobilità; aziende di costruzione di infrastrutture di trasporto, con riferimento alle attività di modellazione digitale delle infrastrutture per la gestione e la manutenzione del ciclo di vita; aziende e operatori economici per la produzione, la gestione e l'esercizio nel campo dei sistemi di trasporto intelligenti, della mobilità autonoma e connessa e delle flotte di veicoli; aziende, enti, consorzi e agenzie per la gestione e il controllo dei sistemi di trasporto; aziende e operatori di terminali e nodi stradali, ferroviari, portuali, aeroportuali e intermodali/multimodali per passeggeri e merci; nonché operatori globali e locali della mobilità e del trasporto e della distribuzione delle merci; concessionari di infrastrutture, reti e servizi di trasporto modale e multimodale a diversi livelli territoriali; aziende, operatori, gestori di nodi di trasporto e responsabili della mobilità nei centri commerciali; operatori del controllo del traffico per diverse modalità di trasporto, nonché della mobilità intermodale e della produzione/gestione dei relativi strumenti specializzati; aziende innovative nel campo della mobilità condivisa e della mobilità come servizio; aziende di car-sharing, bike-sharing e altri servizi di mobilità per le persone basati sulla gestione di flotte di veicoli;

attori del settore assicurativo, per la progettazione e la sperimentazione di nuovi modelli di business per la responsabilità civile in contesti di guida autonoma, guida connessa, comportamenti di mobilità fortemente orientati alla condivisione e all'intermodalità/multimodalità; enti, aziende e operatori pubblici e privati nel campo del testing, della validazione, della certificazione e dell'omologazione in ambienti di traffico realistici di sistemi di guida assistita, automatizzata e connessa e di sistemi avanzati per l'interoperabilità tra veicoli e infrastrutture; società di consulenza ingegneristica nel settore automotive e più in generale nel campo della mobilità connessa; operatori e aziende nel campo della mobilità turistica; società di consulenza che operano nel campo della valutazione economica, finanziaria e di sostenibilità degli investimenti e dei progetti relativi alle reti infrastrutturali di trasporto; holding e direzioni di grandi aziende ferroviarie, autostradali, aeree e stradali; enti pubblici e privati che operano nel campo della pianificazione e della gestione di grandi eventi che comportano la circolazione di persone e veicoli e l'ottimizzazione dei flussi veicolari e pedonali; autorità di controllo e regolamentazione nazionali, locali e sovranazionali; amministrazioni, agenzie, strutture e operatori della protezione civile per lo sviluppo, la pianificazione e l'attuazione di programmi a sostegno della resilienza delle infrastrutture e delle reti di trasporto, nonché di programmi di gestione delle emergenze e piani di evacuazione.

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)

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/04 Strade, ferrovie ed aeroporti ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e cartografia	45	51	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		45		

Totale Attività Caratterizzanti

45 - 51

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	36	42	12

Totale Attività Affini

36 - 42

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	15
Per la prova finale		12	15
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	12
	Tirocini formativi e di orientamento	0	12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	12
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	12
Totale Altre Attività		24 - 81	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	105 - 174

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

Note relative alle altre attività

Le ulteriori attività formative devono essere collegate alla attività di tesi della prova finale in un percorso culturale e omogeneo e coerente.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 07/05/2025