

Master Specialistico

Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali





Master Specialistico Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali

- » Modalità: **online**
- » Durata: **24 mesi**
- » Titolo: **TECH Università Tecnologica**
- » Orario: **a scelta**
- » Esami: **online**

Accesso al sito web: www.techitute.com/it/ingegneria/master-specialistico/master-specialistico-geotecnica-costruzione-opere-stradali

Indice

01

Presentazione

pag. 4

02

Obiettivi

pag. 8

03

Competenze

pag. 16

04

Direzione del corso

pag. 22

05

Struttura e contenuti

pag. 28

06

Metodologia

pag. 46

07

Titolo

pag. 54

01

Presentazione

Senza le strade il mondo non sarebbe così com'è. Le persone non sarebbero in grado di viaggiare per visitare le loro famiglie. Non potrebbero andare al cinema o nei centri commerciali. Non sarebbero in grado di andare al lavoro. Non avrebbero la grande libertà di movimento di cui godono. Anche se questo aspetto viene spesso trascurato, è pur sempre vero: il tessuto sociale, economico e culturale dei Paesi è sostenuto dalle strade pubbliche. Si tratta di un servizio indispensabile che necessita di professionisti qualificati che ne assicurino la corretta costruzione e manutenzione. La loro costruzione è un compito complesso che dipende da molti fattori e che, senza una preparazione completa e specifica dei professionisti addetti a tali lavori, potrebbe fallire. Questo programma pertanto offre tutte le conoscenze agli ingegneri che desiderano specializzarsi in questo campo, assicurando un grande futuro nel settore delle costruzioni stradali, il quale richiede personale di qualità per costruire le strade del presente e del futuro.





“

Ogni giorno si progettano nuove strade. Ecco perché le aziende e le amministrazioni pubbliche hanno bisogno di ingegneri come te per costruirle”

Ogni giorno, milioni di persone in tutto il mondo utilizzano diversi tipi di strade per spostarsi. Lo fanno con i propri veicoli o con i mezzi pubblici. Ognuna di queste persone ha un motivo diverso: alcune vanno a prendere i figli a scuola, altre vogliono fare shopping. Alcuni si stanno recando a un'attività di svago, come il cinema o il teatro, o al lavoro. Tutte queste persone dipendono da strade costruite con cura, in modo da renderle sicure e durature nel tempo.

Ma ci sono anche altri casi di utilizzo delle strade: un'ambulanza porta un paziente in ospedale, un'auto della polizia si reca in un luogo in cui è richiesta la sua presenza, o un veicolo di trasporto è in viaggio per effettuare varie commissioni, consegnare pacchi e lettere. Le strade, quindi, non sono solo un modo per spostarsi da un luogo all'altro: sono un servizio pubblico da cui dipende la salute e la sicurezza della popolazione.

Per questo motivo, c'è bisogno di professionisti altamente specializzati in grado di rispondere alla domanda di personale competente da parte di aziende e istituzioni pubbliche. Senza questo personale, le strade su cui viaggia la maggior parte delle persone sarebbero difettose e poco sicure, e le società e i Paesi farebbero fatica a funzionare.

Il Master Specialistico in Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali risponde a questa esigenza, giacché offre le migliori conoscenze a ingegneri e professionisti per diventare veri esperti nella costruzione di questo tipo di strade. A tal fine, combina conoscenze specifiche nel campo delle costruzioni stradali e della geotecnica, in modo che i professionisti ottengano una preparazione completa, integrando entrambi i settori per ottenere i migliori risultati possibili.

Questo **Master Specialistico in Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali** possiede il programma educativo più completo e aggiornato del mercato. Le caratteristiche principali del corso sono:

- ♦ Lo sviluppo di casi di studio presentati da esperti in Ingegneria Civile, Edilizia e Geotecnica.
- ♦ Contenuti grafici, schematici ed eminentemente pratici che forniscono informazioni scientifiche e pratiche sulle discipline essenziali per l'esercizio della professione
- ♦ Esercizi pratici che offrono un processo di autovalutazione per migliorare l'apprendimento
- ♦ La sua speciale enfasi sulle metodologie innovative di Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali
- ♦ Lezioni teoriche, domande all'esperto e/o al tutore, forum di discussione su questioni controverse e compiti di riflessione individuale
- ♦ Contenuti disponibili da qualsiasi dispositivo fisso o mobile dotato di connessione a internet



Pensa a tutte le persone che viaggiano su strada ogni giorno. Potresti contribuire a rendere i loro viaggi veloci, sicuri e piacevoli"

“

Questa conoscenza ti renderà il più grande esperto di costruzioni stradali in circolazione”

Il personale docente del programma comprende rinomati professionisti e riconosciuti specialisti in ingegneria civile, appartenenti a prestigiose società e università, che forniscono agli studenti le competenze necessarie a intraprendere un percorso di studio eccellente.

I contenuti multimediali, sviluppati in base alle ultime tecnologie educative, forniranno al professionista un apprendimento coinvolgente e localizzato, ovvero inserito in un contesto reale.

La progettazione di questo programma è incentrata sull'Apprendimento Basato sui Problemi, mediante il quale lo studente deve cercare di risolvere le diverse situazioni di pratica professionale che gli si presentano durante il corso accademico. A tale fine, il professionista disporrà di un innovativo sistema di video interattivi creati da rinomati esperti.

Se vuoi dare una spinta alla tua carriera, combina le specialità della Geotecnica e della Costruzione di Opere Stradali iscrivendoti a questo Master Specialistico.

La geotecnica applicata alle costruzioni stradali ti porterà a padroneggiare tutti i tipi di progetti e a far sì che ogni azienda voglia averti nel suo personale.



02 Obiettivi

L'obiettivo principale di questo Master Specialistico in Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali è quello di offrire agli studenti i migliori contenuti per la pianificazione e costruzione di tutti i tipi di progetti stradali. Grazie alla natura completa di questa specializzazione, i professionisti che la conseguono saranno in grado di coprire diverse discipline e di applicare le conoscenze di tutti questi campi per risolvere i problemi e portare a buon fine i progetti pianificati.





“

Potrai costruire le grandi strade del tuo Paese”



Obiettivi generali

- ◆ Approfondire le tipologie e il comportamento dei terreni. Analizzare i terreni, la differenziazione evidente delle sollecitazioni e delle deformazioni nei suoli e nelle rocce, ma anche in condizioni particolari ma molto comuni, come la presenza di acqua o di perturbazioni sismiche
- ◆ Riconoscere efficacemente le necessità di caratterizzazione del terreno, per essere in grado di progettare campagne basate sui mezzi ottimali per ogni tipo di struttura, ottimizzando e dando valore aggiunto allo studio dei materiali
- ◆ Identificare il comportamento dei pendii e delle strutture semi-sotterranee come fondazioni o muri nelle loro diverse tipologie. Basare questa identificazione globale sulla comprensione e sulla capacità di anticipare il comportamento del terreno, della struttura e della sua interfaccia. Conoscere in dettaglio i possibili guasti che ogni assemblaggio può produrre e di conseguenza avere una conoscenza approfondita delle operazioni di riparazione o di miglioramento dei materiali per mitigare il danno
- ◆ Ricevere un ripasso completo delle metodologie di scavo di tunnel e gallerie, analizzando tutte le procedure di perforazione, i vincoli di progettazione, il supporto e il rivestimento
- ◆ Padroneggiare le diverse fasi di vita di una strada e i relativi contratti e procedure amministrative, sia a livello nazionale che internazionale
- ◆ Acquisire una conoscenza dettagliata di come viene gestita un'azienda e dei principali sistemi di gestione
- ◆ Analizzare le diverse fasi di costruzione di una strada e i diversi tipi di miscele bituminose
- ◆ Acquisire una conoscenza dettagliata dei fattori che influenzano la sicurezza e il comfort stradale, dei parametri che li misurano e delle possibili azioni per correggerli
- ◆ Approfondire i diversi metodi di costruzione delle gallerie, le patologie più frequenti e come stabilire il loro piano di manutenzione
- ◆ Analizzare le peculiarità di ogni tipo di struttura e come ottimizzarne l'ispezione e la manutenzione
- ◆ Approfondire le diverse installazioni elettromeccaniche e di traffico esistenti nelle gallerie, il loro funzionamento e l'importanza della manutenzione preventiva e correttiva
- ◆ Analizzare gli elementi che compongono una strada, quali fattori devono essere presi in considerazione nelle ispezioni e quali sono le azioni associate a ciascuno di essi
- ◆ Comprendere con precisione il ciclo di vita della strada e degli elementi ad essa associati
- ◆ Fornire un'analisi approfondita dei fattori che hanno un impatto sulla prevenzione dei rischi sul lavoro
- ◆ Comprendere nel dettaglio gli aspetti fondamentali del funzionamento di una strada: normative applicabili, elaborazione di pratiche o autorizzazioni
- ◆ Comprendere come si realizza un modello di traffico predittivo e le sue applicazioni
- ◆ Padroneggiare i fattori fondamentali che influenzano la sicurezza stradale
- ◆ Capire con precisione come viene organizzata e gestita la manutenzione invernale
- ◆ Analizzare il funzionamento di un centro di controllo della galleria e come vengono gestiti i diversi incidenti
- ◆ Avere una comprensione dettagliata della struttura del manuale operativo e degli attori coinvolti nel funzionamento della galleria
- ◆ Definire le condizioni per definire le condizioni minime di funzionamento di una galleria e stabilire la relativa metodologia per la risoluzione dei guasti
- ◆ Comprendere a fondo la metodologia BIM e come applicarla a ogni fase: progettazione, costruzione, manutenzione e gestione
- ◆ Fare un'analisi approfondita delle tendenze più attuali della società, dell'ambiente e della tecnologia: veicoli connessi, veicoli autonomi, Smart Roads
- ◆ Conoscere bene le possibilità offerte da alcune tecnologie. Sfruttare la tecnologia, in modo da costituire l'alleata perfetta nella progettazione della reale applicazione o nel miglioramento di processi già esistenti



Obiettivi specifici

- ◆ Stabilire le principali differenze tra la caratterizzazione e il comportamento dinamico e statico dei suoli e delle rocce
- ◆ Presentare i parametri geotecnici più rilevanti in entrambi i casi e le loro relazioni costitutive più comunemente utilizzate
- ◆ Conoscere nel dettaglio i diversi tipi di comportamento del terreno e i modelli elastici e plastici più comunemente usati per tutti i tipi di terreno
- ◆ Presentare i casi di stress più comuni nella pratica Comportamento del suolo a diversi gradi di saturazione, rigonfiamento e compattazione nei terreni Applicare i principi fondamentali di questi vincoli in tutto lo sviluppo della dinamica e della statica del terreno
- ◆ Conoscere tutti i parametri, le sollecitazioni, i tipi di sforzo e i concetti di suolo e roccia Sapere quali siano, per ciascuno dei casi, i modelli costitutivi del terreno da utilizzare in funzione delle caratteristiche di ciascuna delle azioni da affrontare
- ◆ Definire le caratteristiche fondamentali di uno studio geotecnico specifico applicato a ciascuna delle esigenze particolari del terreno e delle applicazioni
- ◆ Stabilire i concetti contenuti nelle più importanti norme internazionali per il campionamento e le prove sul campo, facendo un confronto di ciascuna di esse
- ◆ Acquisire una conoscenza approfondita dei dati ottenuti nelle indagini sul campo e la loro interpretazione
- ◆ Riconoscere la necessità di integrare le prove sul campo con prove complementari, come le prove di penetrazione dinamica e statica
- ◆ Acquisire la necessaria conoscenza dei fluidi di perforazione, sia per le prove sul campo che per altri tipi di perforazione Conoscere le caratteristiche, applicazioni, prestazioni, ecc.
- ◆ Approfondire l'utilità pratica delle prove di permeabilità, identificando i loro campi di applicazione e la loro idoneità
- ◆ Dare particolare enfasi alla corretta pianificazione di una campagna di indagini geotecniche, stabilendo i tempi e le prestazioni di ogni fase
- ◆ Estendere in modo pratico la conoscenza delle prove di laboratorio Acquisire la capacità di prevedere i risultati da ottenere e di identificare i risultati inadeguati e gli errori nella loro esecuzione



- ♦ Stabilire l'utilità dei sistemi di rilevamento geofisico
- ♦ Riconoscere gli elementi da monitorare e la loro reale applicazione in loco e analizzare le nuove tecnologie per il monitoraggio continuo
- ♦ Identificare la presenza di acqua dal comportamento dei suoli e acquisire una corretta conoscenza delle diverse funzioni di immagazzinamento e delle curve caratteristiche
- ♦ Discutere i termini di pressioni effettive e totali e determinare l'esatta influenza di queste pressioni sui carichi richiesti dai siti
- ♦ Identificare gli errori più comuni nell'uso di questi termini di pressioni efficaci e totali, e mostrare applicazioni pratiche di questi concetti che sono di grande importanza
- ♦ Applicare la conoscenza del comportamento dei terreni semi-saturi nella raccolta dei dati e nell'analisi dei campioni per le prove di laboratorio: prove drenate e non drenate
- ♦ Determinare gli usi della compattazione del suolo come misura per ridurre la saturazione del suolo Gestione corretta della curva di compattazione analizzando gli errori più comuni e le loro applicazioni
- ♦ Analizzare i processi di saturazione più comuni come il rigonfiamento, l'aspirazione e la liquefazione nei suoli, descrivendo le caratteristiche dei processi e le loro conseguenze nei suoli
- ♦ Applicare tutti questi concetti alla modellazione delle sollecitazioni e alla loro variazione in funzione del grado di saturazione del terreno
- ♦ Conoscere in dettaglio le applicazioni della saturazione nei lavori di superficie e i processi di rimozione della saturazione nei lavori di superficie lineari
- ♦ Definire correttamente l'idrogeologia zonale in un progetto o in un lavoro Definire correttamente l'idrogeologia zonale di un progetto o di un sito, identificare i concetti che saranno oggetto del suo studio e le conseguenze a lungo termine che può avere sugli elementi strutturali
- ♦ Approfondire la definizione dei processi di preconsolidamento come un modo per fornire ai suoli proprietà meccaniche migliori diminuendo la saturazione del suolo
- ♦ Modellazione del flusso, concetto di permeabilità e sua applicazione effettiva negli stati intermedi e finali della costruzione
- ♦ Identificare gli effetti indotti nel terreno dall'azione sismica, come parte del comportamento non lineare del terreno
- ♦ Approfondire le particolarità del terreno, discretizzando tra terreni e rocce, e del comportamento istantaneo sotto carico sismico
- ♦ Analizzare le normative più importanti nel campo della sismica, soprattutto nelle zone del pianeta dove i terremoti sono frequenti e di magnitudo significativa
- ♦ Analizzare i cambiamenti prodotti dall'azione sismica nei parametri identificativi del terreno e osservare come evolvono a seconda del tipo di azione sismica
- ♦ Approfondire le diverse metodologie pratiche per l'analisi del comportamento del suolo sotto i terremoti Sia le simulazioni semi-empiriche che la complessa modellazione agli elementi finiti
- ♦ Quantificare l'impatto delle perturbazioni sismiche sulle fondazioni, sia per quanto riguarda la loro definizione nel progetto che nel dimensionamento finale
- ♦ Applicare tutte queste condizioni alle fondazioni sia superficiali che profonde
- ♦ Condurre un'analisi di sensibilità dei comportamenti di cui sopra nelle strutture di contenimento e negli elementi più comuni degli scavi sotterranei
- ♦ Applicare lo studio dei disturbi delle onde sismiche ad altri elementi che possono propagarsi lungo il terreno, come lo studio del rumore e della trasmissione delle vibrazioni nel terreno
- ♦ Acquisire una conoscenza approfondita dei diversi tipi di trattamenti del terreno esistenti
- ♦ Analizzare la gamma di tipologie esistenti e la loro corrispondenza con il miglioramento delle diverse proprietà
- ♦ Comprendere in modo preciso le variabili coinvolte nei processi di miglioramento dei terreni per iniezione Consumo, requisiti, vantaggi e svantaggi
- ♦ Presentare in modo estensivo, i trattamenti delle colonne di ghiaia come elementi di trattamento del suolo relativamente poco utilizzati, ma con notevoli applicazioni tecniche
- ♦ Realizzare una presentazione approfondita dei trattamenti del suolo tramite trattamento chimico e congelamento, come trattamenti poco conosciuti, ma con ottime applicazioni puntuali
- ♦ Definire le applicazioni del precarico (preconsolidamento), trattato in un modulo precedente, come elemento di trattamento del suolo per accelerare l'evoluzione del comportamento del suolo
- ♦ Completare la conoscenza di uno dei trattamenti del terreno più utilizzati nei lavori sotterranei, come gli ombrelli a micropali, definendo le applicazioni diverse da quelle abituali e le caratteristiche del processo

- ◆ Trattare in dettaglio la decontaminazione del suolo come un processo di miglioramento del territorio, definendo le tipologie che possono essere utilizzate
- ◆ Determinare, per i suoli e per le rocce, le condizioni di stabilità e il comportamento del pendio, se è stabile o instabile, e il margine di stabilità
- ◆ Definire i carichi a cui è sottoposta ogni parte del pendio e le operazioni che si possono effettuare su di esso
- ◆ Studiare i potenziali meccanismi di cedimento dei pendii e l'analisi di casi di studio di questo tipo di cedimento
- ◆ Determinare la sensibilità o suscettibilità dei pendii a diversi meccanismi o fattori di innesco, compresi gli effetti esterni come la presenza di acqua, l'effetto delle piogge, i terremoti, ecc.
- ◆ Confrontare l'efficacia di diverse opzioni di bonifica o stabilizzazione e il loro effetto sulla stabilità del pendio
- ◆ Approfondire le diverse opzioni per migliorare e proteggere i pendii, dal punto di vista della stabilità strutturale e degli effetti a cui possono essere sottoposti durante la loro vita utile
- ◆ Progettare piste ottimali in termini di sicurezza, affidabilità ed economia
- ◆ Rivedere l'applicazione delle pendenze nelle opere idriche come parte principale della progettazione e dell'uso di pendii importanti
- ◆ Dettagliare le metodologie di calcolo associate agli elementi finiti che sono attualmente in uso per la progettazione di questo tipo di elementi
- ◆ Acquisire una comprensione approfondita dei fattori di condizionamento che influenzano la progettazione e il comportamento delle fondazioni poco profonde
- ◆ Analizzare le tendenze dei vari standard internazionali di progettazione, considerando le loro differenze in termini di criteri e i diversi coefficienti di sicurezza utilizzati
- ◆ Riconoscere le diverse azioni presenti nelle fondazioni poco profonde, sia quelle che richiedono che quelle che contribuiscono alla stabilità dell'elemento
- ◆ Stabilire un'analisi di sensibilità del comportamento delle fondazioni nell'evoluzione di questo tipo di carichi
- ◆ Identificare i diversi tipi di miglioramento delle fondazioni già in uso, classificandoli secondo il tipo di fondazione, il terreno su cui si trova e l'età in cui è stata costruita
- ◆ Ripartire, in modo comparativo, i costi dell'uso di questo tipo di fondazioni e la loro influenza sul resto della struttura
- ◆ Identificare i tipi più comuni di guasti alle fondazioni superficiali e le loro misure correttive più efficaci
- ◆ Acquisire una conoscenza dettagliata dei pali come elementi di fondazione profonda, analizzando tutte le loro caratteristiche, le tipologie di costruzione, la capacità di auscultazione, i tipi di rottura, ecc.
- ◆ Passare in rassegna altre fondazioni profonde di uso più specifico, per strutture speciali, indicando quei tipi di progetti in cui vengono utilizzate e con casi pratici molto particolari
- ◆ Analizzare i principali nemici di questo tipo di fondazione, come l'attrito negativo e la perdita di resistenza di punta, tra gli altri
- ◆ Avere un alto grado di conoscenza delle metodologie di riparazione delle fondazioni profonde e dell'auscultazione sia nell'esecuzione iniziale che nelle riparazioni
- ◆ Dimensionare le fondazioni profonde appropriate in modo corretto e secondo le caratteristiche particolari del sito di costruzione
- ◆ Completare lo studio delle fondazioni profonde con gli elementi di controventatura superiori e il loro raggruppamento, con un chiaro sviluppo del dimensionamento strutturale dei tappi dei pali
- ◆ Definire e acquisire una conoscenza completa dei carichi che il terreno produce sulle strutture di sostegno
- ◆ Estendere queste conoscenze con l'analisi dell'interazione dei carichi di superficie, dei carichi laterali e dei carichi sismici che possono verificarsi nel terreno adiacente a tali strutture
- ◆ Rivedere i diversi tipi di strutture di contenimento, dai più comuni schermi continui e pali, ad altri elementi di uso più specifico come le palancole o i Soldier Piles
- ◆ Affrontare il comportamento deformazionale della parte posteriore di questi elementi, sia a breve che a lungo termine. Saper realizzare il calcolo delle sedute di superficie in schermi profondi
- ◆ Approfondire il dimensionamento e il comportamento delle strutture di controventatura, dei puntoni e degli ancoraggi
- ◆ Analizzare con gli attuali metodi di calcolo di elementi finiti i coefficienti di sicurezza più comuni in questo tipo di strutture e la loro correlazione applicando i concetti di affidabilità statistica

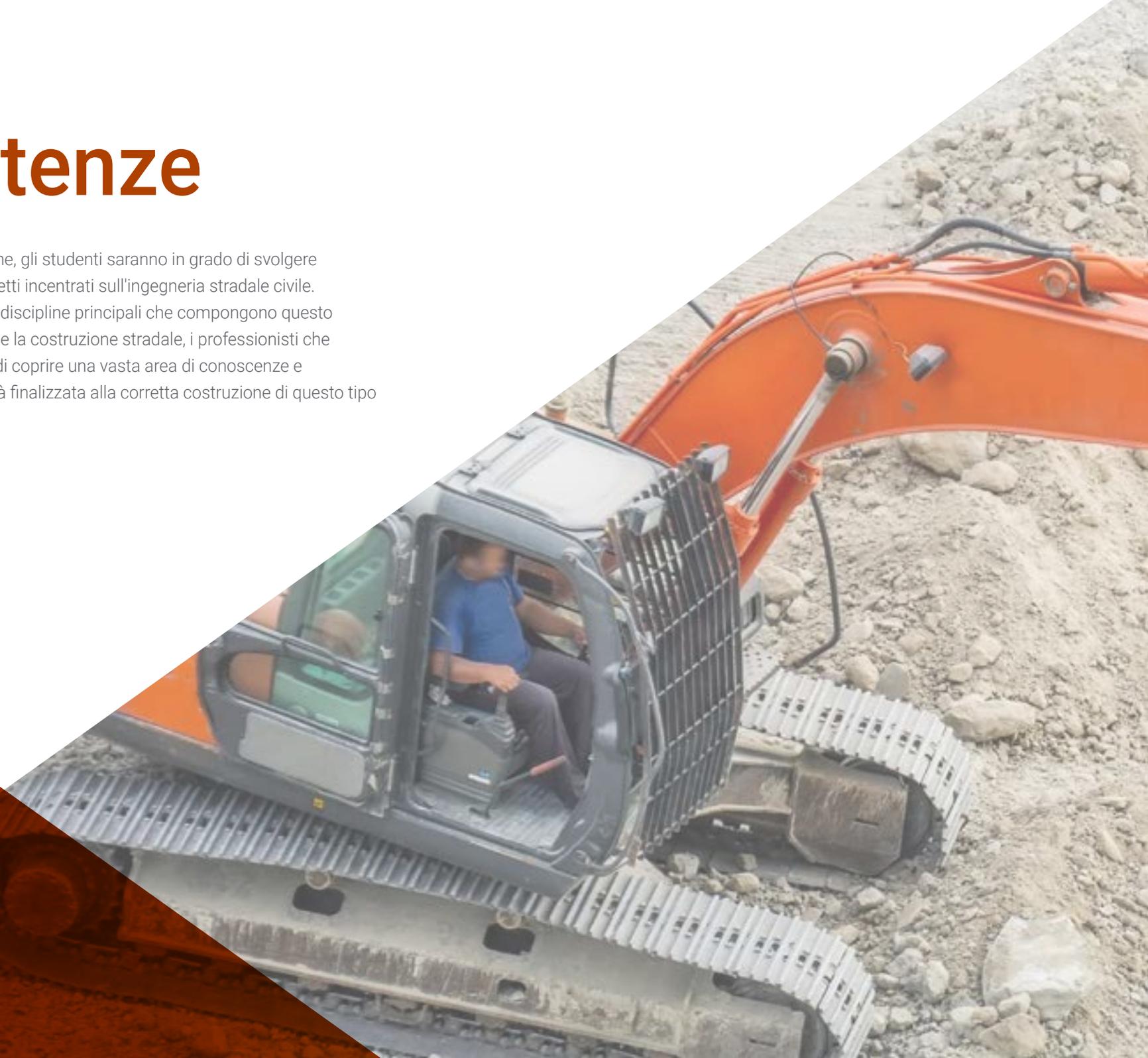
- ♦ Stabilire le diverse metodologie più comuni per lo scavo di gallerie, sia per gallerie scavate con mezzi convenzionali che meccanici
- ♦ Essere chiari sulla classificazione di queste metodologie in corrispondenza della tipologia del terreno, dei diametri di scavo e dell'uso finale di tunnel e gallerie
- ♦ Applicare le conoscenze relative al comportamento variabile dei terreni e delle rocce allo scavo di tunnel e gallerie
- ♦ Riconoscere i vincoli di progettazione per i puntellamenti e i rivestimenti, e comprendere più profondamente la loro relazione con le classificazioni meccaniche delle rocce e le tipologie di suolo
- ♦ Adattare tutte queste condizioni ad altri tipi di scavi profondi come pozzi, collegamenti sotterranei, interazioni con altre strutture, ecc.
- ♦ Analizzare lo scavo minerario, con le particolarità che ha a causa della profondità delle sue azioni
- ♦ Conoscere dettagliatamente dell'interazione degli scavi profondi in superficie Avvicinarsi al calcolo delle sedute in diverse fasi
- ♦ Stabilire una relazione concreta tra le perturbazioni sismiche e il comportamento sforzo-deformazione delle gallerie e dei tunnel, nonché identificare come questo tipo di perturbazione modifica le fondazioni e i rivestimenti
- ♦ Analizzare i diversi sistemi di gestione utilizzati per la gestione dei diversi elementi: pavimentazioni, strutture, impianti elettrici e di traffico e altri elementi della strada e gli indicatori più rilevanti
- ♦ Approfondire la struttura contrattuale relativa alle strade
- ♦ Approfondire la struttura contrattuale relativa alle strade
- ♦ Scoprire le linee guida per l'imprenditorialità nel settore
- ♦ Stabilire come realizzare politiche più sostenibili riducendo al minimo le risorse impiegate sfruttando le nuove tecnologie
- ♦ Acquisire una conoscenza approfondita della progettazione e del tracciato delle strade, comprendendo l'importanza delle diverse fasi e degli stadi della loro realizzazione
- ♦ Acquisire le conoscenze necessarie sulle diverse operazioni relative ai lavori di sterro Sviluppare le diverse tipologie esistenti, con un approccio pratico, che consenta di conoscerne i costi, le prestazioni, ecc. in funzione dei diversi terreni e della tipologia delle opere da realizzare
- ♦ Conoscere in dettaglio, da un punto di vista attuale e pratico, gli elementi costitutivi delle pavimentazioni bituminose
- ♦ Sviluppare i diversi tipi di pavimentazioni esistenti in modo ampio, ponendo particolare enfasi sulle situazioni in cui ciascuno di essi dovrebbe essere utilizzato Il tutto da un punto di vista oggettivo basato sull'esperienza, senza dimenticare di consolidare le conoscenze dal punto di vista della progettazione di ciascuno dei diversi tipi di pavimentazione
- ♦ Essere in grado di comprendere con precisione il funzionamento quotidiano di un impianto di produzione di conglomerati bituminosi Considerare il dosaggio e la marcatura di qualità delle diverse miscele, lo studio dei costi di produzione e la loro manutenzione
- ♦ Approfondire il lavoro quotidiano di posa dei conglomerati bituminosi, individuando gli aspetti essenziali e le difficoltà più comuni nelle operazioni di trasporto, stesa e compattazione
- ♦ Analizzare i diversi sistemi di costruzione delle gallerie e identificare le patologie più comuni a seconda del sistema di costruzione utilizzato
- ♦ Padroneggiare i metodi di ispezione, approfondire la raccolta dei dati attraverso tecniche distruttive e non distruttive e conoscere le modalità di valutazione delle condizioni
- ♦ Effettuare un'analisi esaustiva dei diversi tipi di manutenzione strutturale delle gallerie: ordinaria, straordinaria, ristrutturazioni, riabilitazioni e rinforzi e di come ciascuno di essi viene gestito
- ♦ Capire con precisione quali sono i parametri che misurano la sicurezza, il comfort, la capacità e la durata di una pavimentazione
- ♦ Conoscere nel dettaglio i sistemi di monitoraggio e ispezione delle pavimentazioni
- ♦ Trattare in dettaglio gli interventi che possono essere eseguiti per correggere i diversi parametri della pavimentazione
- ♦ Analizzare come il ciclo di vita delle strutture viene gestito attraverso i sistemi di gestione delle strutture

- ♦ Comprendere in dettaglio i diversi tipi di ispezione delle strutture, quali attori sono coinvolti, quali metodi vengono utilizzati e come viene valutato l'indice di gravità
- ♦ Stabilire i diversi tipi di manutenzione strutturale e le modalità di gestione
- ♦ Approfondire alcune delle operazioni di manutenzione uniche nel loro genere
- ♦ Analizzare le differenze tra i sistemi di illuminazione a cielo aperto e in galleria
- ♦ Fornire una descrizione approfondita del funzionamento e delle funzioni dei vari impianti coinvolti nel funzionamento delle gallerie: alimentazione elettrica, ventilazione, stazioni di pompaggio, sistemi PCI
- ♦ Eseguire una manutenzione efficace degli impianti basata su una combinazione di manutenzione correttiva e preventiva, con particolare attenzione alla manutenzione predittiva
- ♦ Stabilire i diversi sistemi di rilevamento degli incidenti nelle gallerie
- ♦ Conoscere con precisione i sistemi coinvolti nella segnalazione degli incidenti, nonché i sistemi utilizzati per comunicare con l'utente in caso di incidente
- ♦ Conoscere in dettaglio come è strutturata la comunicazione tra il Centro di Controllo e le apparecchiature di campo e gli elementi coinvolti
- ♦ Eseguire una manutenzione efficace degli impianti di circolazione basata su una combinazione di manutenzione correttiva e preventiva, con particolare attenzione alla manutenzione predittiva
- ♦ Approfondire gli elementi di segnalazione e contenimento esistenti sulla strada, le tipologie esistenti e le modalità di ispezione e manutenzione
- ♦ Analizzare i diversi elementi dell'involucro e i loro componenti, nonché le modalità di ispezione e manutenzione
- ♦ Analizzare gli elementi coinvolti nel drenaggio stradale e le modalità di ispezione e manutenzione
- ♦ Trattare in dettaglio i diversi sistemi di protezione dei pendii e le modalità di verifica e manutenzione del loro stato
- ♦ Stabilire le norme applicabili alle strade e identificare le diverse zone di protezione stradale
- ♦ Controllare le limitazioni al traffico e come vengono gestiti i trasporti speciali o gli eventi sportivi
- ♦ Trattare in dettaglio il modo in cui vengono gestiti i diversi fascicoli amministrativi
- ♦ Capire con precisione come viene effettuata la modellazione predittiva e come vengono sfruttati i dati sul traffico
- ♦ Comprendere quali fattori influenzano gli incidenti stradali e come gli audit sulla sicurezza stradale contribuiscono a massimizzare la sicurezza di sistemi ed elementi
- ♦ Analizzare alcuni dei sistemi di gestione ISO più rilevanti nella manutenzione stradale
- ♦ Approfondire la comprensione di come è strutturato un piano di manutenzione invernale, dei mezzi necessari e delle differenze tra trattamenti preventivi e correttivi
- ♦ Analizzare il funzionamento di un centro di controllo delle gallerie e la gestione del traffico e delle strutture Comprendere l'importanza dei piani d'azione
- ♦ Comprendere in dettaglio il documento di base per il funzionamento di una galleria: il manuale operativo e gli attori coinvolti
- ♦ Comprendere la necessità di stabilire le condizioni minime in cui un'infrastruttura può essere gestita e come pianificare le azioni in una situazione di degrado
- ♦ Approfondire la comprensione del concetto di BIM e distinguerlo dalla semplice decisione di quale software commerciale utilizzare
- ♦ Approfondire la comprensione dei diversi livelli di implementazione del BIM
- ♦ Preparare l'implementazione del BIM sia nei progetti nuovi che nelle infrastrutture preesistenti
- ♦ Analizzare le tecnologie che integrano la filosofia BIM
- ♦ Capire con precisione come le misure di equità sociale aumentano la competitività
- ♦ Prepararsi al cambiamento di direzione che il professionista di costruzioni stradali dovrà affrontare nell'immediato futuro
- ♦ Approfondire i cambiamenti che le nuove tecnologie imporranno alle infrastrutture o ai veicoli
- ♦ Scoprire come condurre politiche responsabili dal punto di vista ambientale grazie alla conoscenza dettagliata delle nuove tendenze

03

Competenze

Al termine di questa specializzazione, gli studenti saranno in grado di svolgere un'ampia gamma di compiti e progetti incentrati sull'ingegneria stradale civile. Grazie alla combinazione delle due discipline principali che compongono questo Master Specialistico, la geotecnica e la costruzione stradale, i professionisti che lo intraprendono saranno in grado di coprire una vasta area di conoscenze e padroneggeranno ogni tipo di abilità finalizzata alla corretta costruzione di questo tipo di strade.





“

*Impara tutto ciò che c'è da sapere
sulla costruzione di strade grazie
a questo Master Specialistico"*



Competenze generali

- ♦ Padroneggiare l'ambiente globale dell'ingegneria geotecnica e delle fondazioni, dal contesto internazionale, dai mercati, allo sviluppo dei progetti, ai piani di funzionamento e manutenzione e a settori come l'assicurazione e la gestione delle risorse
- ♦ Applicare le conoscenze acquisite e le abilità di problem-solving in ambienti attuali o poco conosciuti, all'interno di contesti più ampi relazionati con la geotecnica
- ♦ Essere in grado di integrare le conoscenze e acquisire una comprensione approfondita dei diversi usi della geotecnica e dell'importanza del suo utilizzo nel mondo di oggi
- ♦ Saper comunicare i concetti di progettazione, sviluppo e gestione dei diversi sistemi di ingegneria civile
- ♦ Comprendere e interiorizzare la portata della trasformazione digitale e industriale applicata ai sistemi di fondazione per l'efficienza e la competitività nel mercato attuale
- ♦ Essere in grado di analizzare criticamente, valutare e sintetizzare idee nuove e complesse relative al campo dell'Ingegneria Civile
- ♦ Promuovere, in contesti professionali, il progresso tecnologico, sociale o culturale in una società basata sulla conoscenza
- ♦ Padroneggiare l'ambiente globale della costruzione-manutenzione stradale, dal contesto internazionale, ai mercati, allo sviluppo dei progetti, ai piani di funzionamento e manutenzione e a settori come l'assicurazione e la gestione delle risorse
- ♦ Applicare le conoscenze acquisite e le abilità di problem-solving in ambienti attuali o poco conosciuti, all'interno di contesti più ampi relazionati con la costruzione stradale
- ♦ Integrare le conoscenze e acquisire una visione approfondita delle diverse procedure utilizzate nella costruzione di strade
- ♦ Saper comunicare i concetti di progettazione, sviluppo e gestione dei diversi sistemi ingegneristici
- ♦ Comprendere e interiorizzare la portata della trasformazione digitale e industriale applicata ai sistemi di costruzione stradale per la loro efficienza e competitività nel mercato odierno
- ♦ Analizzare, valutare e sintetizzare criticamente idee nuove e complesse relative al campo dell'ingegneria
- ♦ Promuovere, in contesti professionali, il progresso tecnologico, sociale o culturale in una società basata sulla conoscenza



Competenze specifiche

- ♦ Realizzare un approccio sicuro a un cantiere che ha componenti geotecniche
- ♦ Padroneggiare i concetti necessari per identificare le azioni da realizzare, i compiti da coordinare o le decisioni correttive da prendere, dopo una revisione molto esaustiva della casistica che può essere generata dall'Ingegneria Geotecnica
- ♦ Avere una conoscenza approfondita dei dati pratici e concreti, in modo che la materia e il modo di trattare ogni argomento creino una base di riferimento
- ♦ Fornire al professionista una conoscenza approfondita, basata su concetti avanzati già acquisiti nel mondo dell'Ingegneria Civile e da un punto di vista di applicazione pratica, degli aspetti geotecnici più importanti che si possono trovare in diversi tipi di opere civili
- ♦ Capire il comportamento specifico dei suoli e delle rocce
- ♦ Saper differenziare i tipi di terreno
- ♦ Conoscere i diversi sistemi di gestione utilizzati per la gestione dei diversi elementi: pavimentazioni, strutture, impianti elettrici e di traffico e altri elementi della strada e gli indicatori più rilevanti
- ♦ Approfondire la struttura contrattuale relativa alle strade
- ♦ Acquisire una conoscenza approfondita della progettazione e del tracciato delle strade, comprendendo l'importanza delle diverse fasi e degli stadi della loro realizzazione
- ♦ Possedere le conoscenze necessarie sulle diverse operazioni relative ai lavori di sterro
Sviluppare le diverse tipologie esistenti, con un approccio pratico, che consenta di conoscerne i costi, le prestazioni, ecc. in funzione dei diversi terreni e della tipologia delle opere da realizzare

- ◆ Gestire, da un punto di vista attuale e pratico, gli elementi costitutivi delle pavimentazioni bituminose
- ◆ Analizzare i diversi sistemi di costruzione delle gallerie e identificare le patologie più comuni a seconda del sistema di costruzione utilizzato
- ◆ Padroneggiare i metodi di ispezione, approfondire la raccolta dei dati attraverso tecniche distruttive e non distruttive e conoscere le modalità di valutazione delle condizioni
- ◆ Conoscere come il ciclo di vita delle strutture viene gestito attraverso i sistemi di gestione delle strutture
- ◆ Comprendere in dettaglio i diversi tipi di ispezione delle strutture, quali attori sono coinvolti, quali metodi vengono utilizzati e come viene valutato l'indice di gravità
- ◆ Comprendere le differenze tra i sistemi di illuminazione a cielo aperto e in galleria
- ◆ Saper stabilire i diversi sistemi di rilevamento degli incidenti nelle gallerie
- ◆ Conoscere con precisione i sistemi coinvolti nella segnalazione degli incidenti
- ◆ Conoscere gli elementi di segnalazione e contenimento esistenti sulla strada, le tipologie esistenti e le modalità di ispezione e manutenzione
- ◆ Sapere come lavorare con i diversi elementi dell'involucro e i loro componenti, e come si effettua la loro ispezione e manutenzione
- ◆ Conoscere le norme applicabili alle strade e identificare le diverse zone di protezione stradale
- ◆ Adattare il lavoro alle limitazioni del traffico e alla gestione di trasporti speciali o eventi sportivi
- ◆ Padroneggiare il concetto di BIM e distinguerlo dalla semplice scelta del software commerciale da utilizzare
- ◆ Comprendere con precisione come le misure di equità sociale aumentano la competitività





“

*Vuoi lasciare un segno nella
società e sai che le strade sono
una parte essenziale di essa:
iscriviti a questo programma e
realizza il tuo obiettivo”*

04

Direzione del corso

Il Master Specialistico in Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali è impartito dai migliori specialisti in queste materie, i quali possiedono una vasta esperienza in tutti i tipi di progetti e lavori pubblici relativi alle strade e al terreno su cui sono costruite. In questo modo, gli studenti che completano questa qualifica saranno in grado di applicare direttamente tutti i contenuti insegnati da questi esperti nei loro campi di lavoro, poiché queste conoscenze sono state messe in pratica in numerose opere e strade.





“

*I migliori esperti ti aspettano per insegnarti
tutte le tecniche di costruzione delle strade”*

Direzione



Dott. Estébanez Aldona, Alfonso

- ◆ Responsabile di progetto nel dipartimento di gallerie e lavori sotterranei di Inarsa S.A.
- ◆ Assistente tecnico nel dipartimento di geologia e geotecnica di Intecsa-Inarsa
- ◆ Direttore tecnico e ingegnere di ALFESTAL
- ◆ Consulente internazionale e Project Manager presso D2
- ◆ Ingegnere Civile per le Strade, i Canali e i Porti, presso l'Università Politecnica di Madrid
- ◆ Dottorando presso la E.T.S.I. Strade, Canali e Porti. U.P.M. Nel Dipartimento di Ingegneria del Terreno
- ◆ Corso di Coordinatore per la Salute e la Sicurezza nei Lavori di Costruzione registrato dal CAM n° 3508



Dott. Barbero Miguel, Héctor

- ◆ Responsabile dell'area Sicurezza, Operazioni e Manutenzione presso l'azienda Mantenimiento y Explotación M30, S.A. (API Conservación, Dragados-IRIDIUM e Ferrovial Servicios)
- ◆ Responsabile delle Operazioni del Tunnel binazionale di Somport
- ◆ Ingegnere Tecnico per le Opere Pubbliche con titolo dell'Università di Salamanca
- ◆ Responsabile COEX in una delle Aree del Consiglio Provinciale di Bizkaia
- ◆ Tecnico COEX a Salamanca per la manutenzione delle strade della Giunta di Castiglia e León
- ◆ Ingegnere di Strade, Canali e Porti presso l'Università Alfonso X El Sabio
- ◆ Certificato professionale in Trasformazione Digitale presso il MIT Partner di EJE&CON

Personale docente

Dott. Sandin Sainz-Ezquerro, Juan Carlos

- ◆ È uno specialista in calcoli strutturali e fondazioni, campi in cui ha sviluppato tutta la sua carriera professionale negli ultimi 25 anni
- ◆ Docente del Master BIM sviluppato presso il Colegio de Caminos
- ◆ SOFISTIK AG Assistenza tecnica per la Spagna e l'America Latina, software di modellazione a elementi finiti per terreni e strutture
- ◆ Ingegnere civile di Strade, Canali e Porti presso l'ETSI dell'Università Politecnica di Madrid (U.P.M.)
- ◆ Dottorando della E.T.S.I. Strade, Canali e Porti U.P.M. Dipartimento di Strutture
- ◆ Corso sull'integrazione della tecnologia BIM nella progettazione strutturale

Dott. Clemente Sacristan, Carlos

- ◆ Sviluppo di grandi opere lineari per diverse amministrazioni (ADIF, Ministero dei Lavori Pubblici, Consiglio Provinciale di Vitoria), essendo un project manager di riferimento nel campo delle opere lineari
- ◆ Dirigente presso BALGORZA S.A
- ◆ Ingegnere civile laureato presso l'Università Politecnica di Madrid.
- ◆ Corso di prevenzione dei rischi professionali per dirigenti di imprese edili
- ◆ Corso avanzato di gestione di grandi progetti chiavi in mano (EPC)

Dott.ssa Lope Martín, Raquel

- ◆ Dipartimento tecnico di PROINTEC
- ◆ Ingegnere geologo Università Complutense di Madrid UCM.
- ◆ È stata coinvolta in una serie di progetti che necessitano di trattamenti migliorativi, sia a livello nazionale che internazionale: *Jet Grouting*, colonne di ghiaia, scarichi verticali, ecc.
- ◆ Corso di geotecnica applicata alle fondazioni degli edifici
- ◆ Corso di controllo tecnico per l'assicurazione dei danni. Geotecnica, fondazioni e strutture

Dott.ssa Suárez Moreno, Sonia

- ◆ Responsabile dell'area Produzione presso l'azienda Mantenimiento y Explotación M30, S.A. (API Conservación, Dragados-IRIDIUM e Ferrovial Servicios)
- ◆ Ingegnere per le Opere Pubbliche presso l'Università Politecnica di Madrid
- ◆ Ingegnere Civile per le Strade, i Canali e i Porti, presso l'Università Europea
- ◆ Tecnico Superiore nella Prevenzione dei Rischi Professionali Sicurezza sul Lavoro ed Ergonomia e Psicosociologia Applicata
- ◆ Premio "Talento senza Genere" di EJE&CON per le politiche di sviluppo del talento e della comunicazione portate avanti dalla compagnia
- ◆ Membro del Comitato della Conservazione dell'Associazione Tecnica Stradale

Dott.ssa Hernández Rodríguez, Lara

- ◆ Specialista in gare d'appalto internazionali per lavori ferroviari, Dipartimento Contratti Internazionali di OHL Construcción, Barcellona
- ◆ Laurea in Ingegneria Civile per le Strade, i Canali e i Porti, presso l'Università Politecnica di Madrid
- ◆ Responsabile della produzione del progetto "Nuevos Accesos Ampliación Sur" Fase 1A. Porto di Barcellona
- ◆ Responsabile della Produzione Lavori sui pilastri del viadotto Barranco de Pallaresos sulla linea alta velocità Madrid-Francia
- ◆ Esperto in Ingegneria di Porti e Zona Costiera, presso l'Università di Las Palmas de Gran Canaria

Dott. Fernández Díaz, Álvaro

- ◆ Delegato di zona per i lavori di Bituminosos SLU
- ◆ Ingegneria civile per Strade, Canali e Porti, presso la E.T.S.I. dell'Università Politecnica di Madrid
- ◆ Corso di prevenzione dei rischi professionali per dirigenti di imprese edili Fondazione Professionale della Costruzione
- ◆ Corso di motivazione, lavoro di squadra e leadership Fluxá Formazione e Sviluppo

Dott. Navascués Rojo, Maximiliano

- ◆ Responsabile dei Lavori presso la multinazionale DRAGADOS
- ◆ Ingegnere di Strade, Canali e Porti, Università Politecnica di Madrid, Master in Gallerie e Opere sotterranee dell'Associazione Spagnola di Gallerie e Opere Sotterranee
- ◆ Master in E-business e E-commerce presso l'Università Pontificia di Comillas ICAI-ICADE
- ◆ Executive-MBA presso l'Istituto dell'Impresa
- ◆ Certificato PMP (Professional *Project Management*) del *Project Management Institute*





Dott. García García, Antonio

- ◆ *Staff Engineer Network Intelligence & Automation* presso COMMSCOPE/ARRIS
- ◆ Membro del Gruppo EMEA Network Intelligence & Automation Solution, Unità dei Servizi Professionali
- ◆ Ha sviluppato la sua carriera professionale in diverse aziende del settore delle comunicazioni europee come ONO, Netgear, Telenet, Telindus o Vodafone
- ◆ Ingegnere Tecnico Informatico, Universidad Pontificia de Salamanca

Dott. Ferrán Íñigo, Eduardo

- ◆ Apertura e gestione di centri commerciali a Madrid, in regime di franchising
- ◆ Laurea in Economia e Commercio presso l'Università di Salamanca
- ◆ Creatore di un'azienda che installa punti di ricarica per veicoli elettrici Marchio pioniere del mercato con più di 4 anni di vita e ampia diffusione a Madrid e presenza su tutto il territorio spagnolo
- ◆ Master in *Business Administration* presso la ICADE (Madrid)

05

Struttura e contenuti

Questa specializzazione è strutturata in 20 moduli, nel corso dei quali gli studenti potranno apprendere tutto ciò che riguarda la costruzione di strade e la geotecnica, che darà loro una visione panoramica e trasversale di queste due discipline, potendole applicare congiuntamente nelle loro professioni. Così, studiando tutte le materie che compongono questo Master Specialistico, gli studenti diventeranno grandi esperti della disciplina e saranno in grado di costruire un gran numero di tipi di strade pubbliche con la massima qualità ed efficienza.





“

Il miglior programma e i migliori contenuti per gli ingegneri più esigenti”

Modulo 1. Comportamento del suolo e della roccia

- 1.1. Principi fondamentali e grandezze
 - 1.1.1. Il terreno come sistema trifase
 - 1.1.2. Tipi di stati di stress
 - 1.1.3. Quantità e rapporti costitutivi
- 1.2. Terreni semi-saturi
 - 1.2.1. Compattazione del terreno
 - 1.2.2. Acqua in mezzi porosi
 - 1.2.3. Tensioni a terra
 - 1.2.4. Comportamento dell'acqua nei suoli e nelle rocce
- 1.3. Modelli di comportamento del suolo
 - 1.3.1. Modelli costituenti
 - 1.3.2. Modelli elastici non lineari
 - 1.3.3. Modelli elastoplastici
 - 1.3.4. Formulazione di base dei modelli di stato critico
- 1.4. Dinamica del suolo
 - 1.4.1. Comportamento dopo le vibrazioni
 - 1.4.2. Interazione suolo-struttura
 - 1.4.3. Effetto del suolo sulle strutture
 - 1.4.4. Comportamento nella dinamica del terreno
- 1.5. Terreni espansivi
 - 1.5.1. Processi di saturazione. Gonfiore e collasso
 - 1.5.2. Terreni collassabili
 - 1.5.3. Comportamento del suolo sotto gonfiore
- 1.6. Meccanica delle rocce
 - 1.6.1. Proprietà meccaniche delle rocce
 - 1.6.2. Proprietà meccaniche delle discontinuità
 - 1.6.3. Applicazioni della meccanica delle rocce
- 1.7. Caratterizzazione dell'ammasso roccioso
 - 1.7.1. Caratterizzazione delle proprietà dei massicci
 - 1.7.2. Proprietà di deformazione dei massicci
 - 1.7.3. Caratterizzazione post-rottura del massiccio

- 1.8. Dinamica delle rocce
 - 1.8.1. Dinamica della crosta terrestre
 - 1.8.2. Elasticità-plasticità della roccia
 - 1.8.3. Costanti elastiche della roccia
- 1.9. Discontinuità e instabilità
 - 1.9.1. Geomeccanica delle discontinuità
 - 1.9.2. Acqua nelle discontinuità
 - 1.9.3. Famiglie di discontinuità
- 1.10. Stati limite e perdita di equilibrio
 - 1.10.1. Sollecitazioni naturali del terreno
 - 1.10.2. Tipi di rottura
 - 1.10.3. Rottura piatta e rottura a cuneo

Modulo 2. Indagine sul terreno: caratterizzazione e auscultazione

- 2.1. Lo studio geotecnico
 - 2.1.1. Riconoscimento sul campo
 - 2.1.2. Contenuto dello studio geotecnico
 - 2.1.3. Test e prove in loco
- 2.2. Regolamento per l'esecuzione dei test
 - 2.2.1. Base dei regolamenti sui test
 - 2.2.2. Confronto degli standard internazionali
 - 2.2.3. Risultati e interazioni
- 2.3. Sondaggi e indagini sul campo
 - 2.3.1. Sondaggi
 - 2.3.2. Test di penetrazione statici e dinamici
 - 2.3.3. Test di permeabilità
- 2.4. Test di identificazione
 - 2.4.1. Test di stato
 - 2.4.2. Test di resistenza
 - 2.4.3. Test di espandibilità e aggressività
- 2.5. Considerazioni pre-proposta per indagini geotecniche
 - 2.5.1. Programma di perforazione
 - 2.5.2. Prestazioni e programmazione geotecnica
 - 2.5.3. Fattori geologici



- 2.6. Fluidi di perforazione
 - 2.6.1. Varietà di fluidi di perforazione
 - 2.6.2. Caratteristiche del fluido: viscosità
 - 2.6.3. Additivi e applicazioni
- 2.7. Test geologico-geotecnico, stazioni geomeccaniche
 - 2.7.1. Tipologia di testimonianza
 - 2.7.2. Determinazione delle stazioni geomeccaniche
 - 2.7.3. Caratterizzazione a grande profondità
- 2.8. Pozzi di pompaggio e prove di pompaggio
 - 2.8.1. Tipologia e mezzi necessari
 - 2.8.2. Pianificazione del processo
 - 2.8.3. Interpretazione dei risultati
- 2.9. Ricerca geofisica
 - 2.9.1. Metodi sismici
 - 2.9.2. Metodi elettrici
 - 2.9.3. Interpretazione e risultati
- 2.10. Auscultazione
 - 2.10.1. Auscultazione superficiale e salda
 - 2.10.2. Auscultazione di movimenti, sollecitazioni e dinamiche
 - 2.10.3. Applicazione delle nuove tecnologie nell'auscultazione

Modulo 3. Comportamento dell'acqua sul terreno

- 3.1. Terreni parzialmente saturi
 - 3.1.1. Funzione di stoccaggio e curva caratteristica
 - 3.1.2. Condizioni e proprietà dei suoli semi-saturi
 - 3.1.3. Caratterizzazione dei suoli parzialmente saturi nella modellazione
- 3.2. Pressioni effettive e totali
 - 3.2.1. Pressioni totali, neutre ed efficaci
 - 3.2.2. La legge di Darcy sul terreno
 - 3.2.3. Permeabilità
- 3.3. Incidenza del drenaggio sui test
 - 3.3.1. Prove di taglio drenato e non drenato
 - 3.3.2. Prove di consolidamento drenato e non drenato
 - 3.3.3. Drenaggio post-rottura

- 3.4. Compattazione del terreno
 - 3.4.1. Principi fondamentali della compattazione
 - 3.4.2. Metodi di compattazione
 - 3.4.3. Test, prove e risultati
- 3.5. Processi di saturazione
 - 3.5.1. Rigonfiamento
 - 3.5.2. Aspirazione
 - 3.5.3. Liquefazione
- 3.6. Sollecitazioni in terreni saturi
 - 3.6.1. Spazi di trazione in terreni saturi
 - 3.6.2. Evoluzione e trasformazione degli sforzi
 - 3.6.3. Spostamenti associati
- 3.7. Applicazione a carreggiate e spianate
 - 3.7.1. Valori di compattazione
 - 3.7.2. Capacità portante del terreno
 - 3.7.3. Test specifici
- 3.8. Idrogeologia nelle strutture
 - 3.8.1. Idrogeologia in diversi terreni
 - 3.8.2. Modello idrogeologico
 - 3.8.3. Problemi che le acque sotterranee possono causare
- 3.9. Comprimibilità e preconsolidamento
 - 3.9.1. Comprimibilità del suolo
 - 3.9.2. Termini di pressione di preconsolidamento
 - 3.9.3. Oscillazioni della falda acquifera preconsolidamento
- 3.10. Analisi del flusso
 - 3.10.1. Flusso unidimensionale
 - 3.10.2. Gradiente idraulico critico
 - 3.10.3. Modellazione del flusso

Modulo 4. Sismicità. Meccanica dei mezzi continui e modelli costitutivi. Applicazione a terreni e rocce

- 4.1. Risposta sismica dei terreni
 - 4.1.1. Effetto sismico sui terreni
 - 4.1.2. Comportamento non lineare nei suoli
 - 4.1.3. Effetti indotti dall'azione sismica
- 4.2. Studio sismico nei regolamenti
 - 4.2.1. Proprietà delle norme sismiche
 - 4.2.2. Interazione tra i regolamenti internazionali
 - 4.2.3. Confronto dei parametri e convalide
- 4.3. Stima del movimento del suolo durante il terremoto
 - 4.3.1. Frequenza predominante in uno strato
 - 4.3.2. Teoria della spinta di Jake
 - 4.3.3. Simulazione di Nakamura
- 4.4. Simulazione e modellazione di terremoti
 - 4.4.1. Formule semi-empiriche
 - 4.4.2. Simulazioni nella modellazione a elementi finiti
 - 4.4.3. Analisi dei risultati
- 4.5. Sismicità nelle fondazioni e nelle strutture
 - 4.5.1. Moduli di elasticità nei terremoti
 - 4.5.2. Variazione nella relazione sforzo-deformazione
 - 4.5.3. Regole specifiche per i pali da fondazione
- 4.6. Sismicità negli scavi
 - 4.6.1. Influenza dei terremoti sulla pressione terrestre
 - 4.6.2. Tipologie di perdite di equilibrio nei terremoti
 - 4.6.3. Misure per controllare e migliorare lo scavo durante i terremoti
- 4.7. Indagini sul sito e calcoli della pericolosità sismica
 - 4.7.1. Criteri generali di progettazione
 - 4.7.2. Rischi sismici nelle strutture
 - 4.7.3. Sistemi speciali di costruzione sismica per fondazioni e strutture

- 4.8. Liquefazione in terreni granulari saturi
 - 4.8.1. Fenomeno della liquefazione
 - 4.8.2. Affidabilità dei calcoli contro la liquefazione
 - 4.8.3. Evoluzione dei parametri nei suoli liquefatti
 - 4.9. Resilienza sismica nei suoli e nelle rocce
 - 4.9.1. Curve di fragilità
 - 4.9.2. Calcolo del rischio sismico
 - 4.9.3. Stima della resilienza nei suoli
 - 4.10. Trasmissione di altri tipi di onde nel terreno Suono attraverso il terreno
 - 4.10.1. Vibrazioni presenti nel terreno
 - 4.10.2. Trasmissione di onde e vibrazioni in diversi tipi di terreno
 - 4.10.3. Modellazione della trasmissione dei disturbi
- Modulo 5. Trattamento e miglioramento del terreno**
- 5.1. Obiettivi Movimenti e miglioramenti della proprietà
 - 5.1.1. Proprietà interne e globali migliorate
 - 5.1.2. Obiettivi pratici
 - 5.1.3. Miglioramento del comportamento dinamico
 - 5.2. Miglioramento tramite iniezione di composto ad alta pressione
 - 5.2.1. Tipologia di miglioramento del terreno mediante iniezione ad alta pressione
 - 5.2.2. Caratteristiche del *Jet-Grouting*
 - 5.2.3. Pressioni di iniezioni
 - 5.3. Colonne di ghiaia
 - 5.3.1. Uso complessivo delle colonne di ghiaia
 - 5.3.2. Quantificazione dei miglioramenti ai terreni
 - 5.3.3. Indicazioni e controindicazioni d'uso
 - 5.4. Miglioramento tramite impregnazione e iniezione chimica
 - 5.4.1. Caratteristiche delle iniezioni di impregnazione
 - 5.4.2. Caratteristiche delle iniezioni chimiche
 - 5.4.3. Limitazioni del metodo
 - 5.5. Congelamento
 - 5.5.1. Aspetti tecnici e tecnologici
 - 5.5.2. Materiali e proprietà diverse
 - 5.5.3. Aree di applicazione e limitazioni
 - 5.6. Precarico, consolidamento e compattazione
 - 5.6.1. Il precarico
 - 5.6.2. Precarico drenato
 - 5.6.3. Controllo durante l'esecuzione
 - 5.7. Miglioramento tramite drenaggio e pompaggio
 - 5.7.1. Drenaggio e pompaggio temporaneo
 - 5.7.2. Utilità e miglioramento quantitativo delle proprietà
 - 5.7.3. Comportamento dopo la restituzione
 - 5.8. Ombrelli micropalo
 - 5.8.1. Esecuzione e limitazioni
 - 5.8.2. Resilienza
 - 5.8.3. Schermi di micropali e tappi di pali stuccati
 - 5.9. Confronto dei risultati a lungo termine
 - 5.9.1. Analisi comparativa delle metodologie di trattamento dei terreni
 - 5.9.2. Trattamenti secondo la loro applicazione pratica
 - 5.9.3. Combinazione di trattamenti
 - 5.10. Decontaminazione del terreno
 - 5.10.1. Processi fisico-chimici
 - 5.10.2. Processi biologici
 - 5.10.3. Processi termici

Modulo 6. Analisi del pendio e stabilità

- 6.1. Equilibrio e calcolo della pendenza
 - 6.1.1. Fattori che influenzano la stabilità dei pendii
 - 6.1.2. Stabilità della fondazione del pendio
 - 6.1.3. Stabilità del corpo in pendenza
- 6.2. Fattori che influenzano la stabilità
 - 6.2.1. Stabilità geotecnica
 - 6.2.2. Carichi di pendenza convenzionali
 - 6.2.3. Carichi accidentali in pendenza
- 6.3. Pendenze in terreni
 - 6.3.1. Stabilità dei pendii nei terreni
 - 6.3.2. Elementi che influenzano la stabilità
 - 6.3.3. Metodi di calcolo
- 6.4. Pendii rocciosi
 - 6.4.1. Stabilità dei pendii rocciosi
 - 6.4.2. Elementi che influenzano la stabilità
 - 6.4.3. Metodi di calcolo
- 6.5. Fondazioni e base di pendii
 - 6.5.1. Requisiti portanti del terreno
 - 6.5.2. Tipologia di fondazioni
 - 6.5.3. Considerazioni e miglioramenti al terreno di base
- 6.6. Rotture e discontinuità
 - 6.6.1. Tipi di instabilità dei pendii
 - 6.6.2. Rilevamento caratteristico delle perdite di stabilità
 - 6.6.3. Miglioramenti della stabilità a breve e lungo termine
- 6.7. Protezione dei pendii
 - 6.7.1. Parametri che influenzano il miglioramento della stabilità
 - 6.7.2. Protezione dei pendii a breve e lungo termine
 - 6.7.3. Validità temporale di ogni tipo di elemento di protezione

- 6.8. Pendii in dighe di materiale sciolto
 - 6.8.1. Elementi particolari dei pendii nelle dighe
 - 6.8.2. Comportamento di carico in pendenza di dighe di materiale sciolto
 - 6.8.3. Auscultazione e monitoraggio dello sviluppo della pendenza
- 6.9. Dighe in opere marittime
 - 6.9.1. Elementi particolari di pendenze nelle opere marittime
 - 6.9.2. Comportamento del pendio sotto i carichi delle opere marittime
 - 6.9.3. Auscultazione e monitoraggio dello sviluppo della pendenza
- 6.10. Software di simulazione e benchmarking
 - 6.10.1. Simulazioni per pendii in terreni e in roccia
 - 6.10.2. Calcoli bidimensionali
 - 6.10.3. Modellazione agli elementi finiti e calcoli a lungo termine

Modulo 7. Fondazioni superficiali

- 7.1. Plinto e lastre di fondazione
 - 7.1.1. Tipologie di plinto più comuni
 - 7.1.2. Plinto rigido e flessibile
 - 7.1.3. Fondazioni superficiali di grandi dimensioni
- 7.2. Criteri di progettazione e regolamenti
 - 7.2.1. Fattori che influenzano il disegno dei plinto
 - 7.2.2. Elementi inclusi nei regolamenti internazionali delle fondazioni
 - 7.2.3. Confronto generale tra i criteri normativi per le fondazioni poco profonde
- 7.3. Azioni sulle fondazioni
 - 7.3.1. Azioni negli edifici
 - 7.3.2. Azioni sulle strutture di sostegno
 - 7.3.3. Azioni specifiche del terreno
- 7.4. Stabilità della fondazione
 - 7.4.1. Capacità portante del terreno
 - 7.4.2. Stabilità di scorrimento del plinto
 - 7.4.3. Stabilità al ribaltamento

- 7.5. Attrito al suolo e migliore adesione
 - 7.5.1. Caratteristiche del terreno che influenzano l'attrito terra-struttura
 - 7.5.2. Attrito terra-struttura a seconda del materiale di fondazione
 - 7.5.3. Metodologie di miglioramento dell'attrito del suolo
- 7.6. Riparazione di fondazioni. Sottofondo
 - 7.6.1. Necessità di riparazione delle fondazioni
 - 7.6.2. Tipologia di riparazione
 - 7.6.3. Sottofondo di fondazioni
- 7.7. Spostamento negli elementi di fondazione
 - 7.7.1. Limitazione dello spostamento nelle fondazioni poco profonde
 - 7.7.2. Considerazione dello spostamento nel calcolo delle fondazioni poco profonde
 - 7.7.3. Calcolo degli spostamenti stimati a breve e lungo termine
- 7.8. Costi relativi comparativi
 - 7.8.1. Valutazione stimata dei costi di fondazione
 - 7.8.2. Confronto secondo il tipo di fondazioni poco profonde
 - 7.8.3. Costo stimato delle riparazioni
- 7.9. Metodi alternativi Fosse di fondazione
 - 7.9.1. Fondazioni superficiali semi-profonde
 - 7.9.2. Calcolo e uso dei pozzi di fondazione
 - 7.9.3. Limiti e incertezze della metodologia
- 7.10. Tipi di fallimento delle fondazioni poco profonde
 - 7.10.1. Fallimenti classici e perdite di capacità di fondazioni poco profonde
 - 7.10.2. Resistenza ultima delle fondazioni poco profonde
 - 7.10.3. Capacità complessive e coefficienti di sicurezza

Modulo 8. Fondazioni profonde

- 8.1. Pali di fondazione: calcolo e dimensionamento
 - 8.1.1. Tipi di pali di fondazione e applicazione ad ogni struttura
 - 8.1.2. Limiti dei pali come fondazioni
 - 8.1.3. Calcolo dei pali come elementi di fondazione profonda
- 8.2. Fondazioni profonde alternative
 - 8.2.1. Altri tipi di fondazioni profonde
 - 8.2.2. Caratteristiche speciali delle alternative ai pali di fondazione
 - 8.2.3. Lavori speciali che richiedono fondazioni alternative
- 8.3. Gruppi di pali e tappi di pali
 - 8.3.1. Limiti dei pali come elemento individuale
 - 8.3.2. Tappi per gruppi di pali
 - 8.3.3. Limiti dei gruppi di pali e interazioni tra i pali
- 8.4. Attrito negativo
 - 8.4.1. Principi fondamentali e influenza
 - 8.4.2. Conseguenze dell'attrito negativo
 - 8.4.3. Calcolo e attenuazione dell'attrito negativo
- 8.5. Capacità massime e limitazioni strutturali
 - 8.5.1. Limite strutturale a palo singolo
 - 8.5.2. Capacità massima del gruppo di pali
 - 8.5.3. Interazione con altre strutture
- 8.6. Fallimenti di fondazioni profonde
 - 8.6.1. Instabilità strutturale della fondazione profonda
 - 8.6.2. Capacità massima del terreno
 - 8.6.3. Diminuzione delle caratteristiche dell'interfaccia terra-palo
- 8.7. Riparazione di fondazioni profonde
 - 8.7.1. Intervento sul terreno
 - 8.7.2. Intervento sulle fondazioni
 - 8.7.3. Sistemi non convenzionali
- 8.8. Pali in grandi strutture
 - 8.8.1. Requisiti speciali per fondazioni speciali
 - 8.8.2. Pali misti: tipologia e uso
 - 8.8.3. Modifiche profonde miste in strutture speciali
- 8.9. Controlli di continuità sonica e auscultazione
 - 8.9.1. Ispezioni pre-implementazione
 - 8.9.2. Controllo dello stato del calcestruzzo: controlli sonici
 - 8.9.3. Auscultazione di fondazioni in servizio
- 8.10. Software di dimensionamento delle fondazioni
 - 8.10.1. Simulazioni di pali individuali
 - 8.10.2. Modellazione di tappi per pali e assemblaggi strutturali
 - 8.10.3. Metodi agli elementi finiti nella modellazione delle fondazioni profonde

Modulo 9. Strutture di contenimento: muri e schermi

- 9.1. Spinte a terra
 - 9.1.1. Spinte presenti nelle strutture di sostegno
 - 9.1.2. Impatto dei carichi di superficie sulle spinte
 - 9.1.3. Modellazione dei carichi sismici sulle strutture di sostegno
- 9.2. Moduli di pressione e zavorra e coefficienti di zavorra
 - 9.2.1. Determinazione delle proprietà geologiche che influenzano le strutture di sostegno
 - 9.2.2. Modelli a molla per la simulazione di strutture di sostegno
 - 9.2.3. Modulo di pressione e coefficiente di zavorra come elementi di resistenza del terreno
- 9.3. Muri: tipologia e basi
 - 9.3.1. Tipologia di muri e differenze nel comportamento dei muri
 - 9.3.2. Particolarità di ciascuna delle tipologie per quanto riguarda il calcolo e le limitazioni
 - 9.3.3. Fattori che influenzano la fondazione dei muri
- 9.4. Palancole continue, palancole e schermi per pali
 - 9.4.1. Differenze fondamentali nell'applicazione di ciascuna delle tipologie di display
 - 9.4.2. Caratteristiche particolari di ogni tipo
 - 9.4.3. Limiti strutturali di ogni tipologia
- 9.5. Progettazione e calcolo dei pali
 - 9.5.1. Schermi a pila
 - 9.5.2. Limitazione dell'uso dei vagli a pila
 - 9.5.3. Pianificazione, performance e specificità dell'implementazione
- 9.6. Progettazione e calcolo di vagli continui
 - 9.6.1. Schermi continui: tipi e particolarità
 - 9.6.2. Limitazione degli usi di display continui
 - 9.6.3. Pianificazione, performance e specificità dell'implementazione
- 9.7. Ancoraggio e rinforzo
 - 9.7.1. Elementi di limitazione del movimento nelle strutture di sostegno
 - 9.7.2. Tipi di ancoraggio ed elementi limitanti
 - 9.7.3. Controllo delle iniezioni e dei materiali da iniezione



- 
- 9.8. Movimenti del terreno nelle strutture di sostegno
 - 9.8.1. Rigidità di ogni tipo di struttura di contenimento
 - 9.8.2. Limitazione dei movimenti a terra
 - 9.8.3. Metodi di calcolo empirico e agli elementi finiti per i movimenti
 - 9.9. Diminuzione della pressione idrostatica
 - 9.9.1. Carichi idrostatici su strutture di sostegno
 - 9.9.2. Comportamento a lungo termine della pressione idrostatica delle strutture di sostegno
 - 9.9.3. Drenaggio e impermeabilizzazione di strutture
 - 9.10. Affidabilità nella progettazione di strutture di sostegno
 - 9.10.1. Calcolo statistico nelle strutture di sostegno
 - 9.10.2. Coefficienti di sicurezza per ogni criterio di progettazione
 - 9.10.3. Tipologia di cedimenti nelle strutture di sostegno

Modulo 10. Ingegneria dei tunnel e delle miniere

- 10.1. Metodologie di scavo
 - 10.1.1. Applicazioni di metodologie secondo la geologia
 - 10.1.2. Metodologie di scavo secondo la lunghezza
 - 10.1.3. Rischi di costruzione delle metodologie di scavo dei tunnel
- 10.2. Tunnel di terra – tunnel di roccia
 - 10.2.1. Differenze fondamentali nello scavo di tunnel secondo il terreno
 - 10.2.2. Problemi nello scavo di tunnel nei terreni
 - 10.2.3. Problemi presenti nello scavo di tunnel nelle rocce
- 10.3. Tunnel con metodi convenzionali
 - 10.3.1. Metodologie di scavo convenzionale
 - 10.3.2. Scavo del terreno
 - 10.3.3. Rendimenti secondo la metodologia e le caratteristiche geotecniche
- 10.4. Tunnel con metodi meccanici (TBM)
 - 10.4.1. Tipologie di TBM
 - 10.4.2. Supporti in gallerie scavate con TBM
 - 10.4.3. Rendimenti secondo la metodologia e le caratteristiche geomeccaniche

- 10.5. Microtunnel
 - 10.5.1. Gamma di utilizzo dei microtunnel
 - 10.5.2. Metodologie secondo gli obiettivi e la geologia
 - 10.5.3. Rivestimenti e limiti dei microtunnel
- 10.6. Supporto e rivestimenti
 - 10.6.1. Metodologia generale di calcolo del sostegno
 - 10.6.2. Dimensionamento dei rivestimenti finali
 - 10.6.3. Comportamento a lungo termine dei rivestimenti
- 10.7. Pozzi, gallerie e collegamenti
 - 10.7.1. Dimensionamento di pozzi e gallerie
 - 10.7.2. Connessioni e brecce di tunnel temporanei
 - 10.7.3. Elementi ausiliari nello scavo di pozzi, gallerie e collegamenti
- 10.8. Ingegneria mineraria
 - 10.8.1. Caratteristiche particolari dell'ingegneria mineraria
 - 10.8.2. Tipi particolari di scavo
 - 10.8.3. Piani particolari di scavo della miniera
- 10.9. Movimenti a terra Posti a sedere
 - 10.9.1. Fasi di movimento negli scavi di tunnel
 - 10.9.2. Metodi semi-empirici per la determinazione delle sedute nelle gallerie
 - 10.9.3. Metodologie di calcolo agli elementi finiti
- 10.10. Carichi sismici e idrostatici nei tunnel
 - 10.10.1. Influenza dei carichi idraulici sui supporti Rivestimenti
 - 10.10.2. Carichi idrostatici a lungo termine nei tunnel
 - 10.10.3. Modellazione sismica e il suo impatto sulla progettazione dei tunnel

Modulo 11. Appalti e gestione aziendale

- 11.1. Fasi di vita della strada
 - 11.1.1. Pianificazione
 - 11.1.2. Progetto
 - 11.1.3. Costruzione
 - 11.1.4. Conservazione
 - 11.1.5. Utilizzo
 - 11.1.6. Finanziamento
- 11.2. Tipi di appalto
 - 11.2.1. Opere
 - 11.2.2. Servizi
 - 11.2.3. Concessioni
- 11.3. L'appalto
 - 11.3.1. Bando di appalto
 - 11.3.2. Assegnazione
 - 11.3.3. Struttura contrattuale
 - 11.3.4. Limiti di tempo per l'esecuzione
 - 11.3.5. Varianti al contratto
 - 11.3.6. Clausole sociali
 - 11.3.7. Clausola di avanzamento
- 11.4. Sistemi di gestione
 - 11.4.1. Sistemi di gestione integrata
 - 11.4.2. Altri sistemi coperti dalle norme ISO
 - 11.4.3. Sistema di gestione dei ponti
 - 11.4.4. Sistema di gestione delle pavimentazioni
 - 11.4.5. CMMS
 - 11.4.6. Indicatori di gestione
- 11.5. Aspetti rilevanti durante i lavori
 - 11.5.1. Salute e sicurezza
 - 11.5.2. Subappalto
 - 11.5.3. L'ambiente
 - 11.5.4. Controllo di qualità
- 11.6. Impresa e imprenditorialità

- 11.6.1. Strategia e analisi strategica
- 11.6.2. Modelli aziendali
- 11.6.3. Risorse Umane
- 11.6.4. Modelli di business e Marketing
- 11.7. Gestione aziendale
 - 11.7.1. Strumenti e modelli di analisi
 - 11.7.2. Certificazioni e conformità
 - 11.7.3. Vantaggi competitivi
 - 11.7.4. Ottimizzazione e digitalizzazione
- 11.8. Gestione economica
 - 11.8.1. Analisi del rischio
 - 11.8.2. Bilancio pubblico
 - 11.8.3. Lavori privati, negoziazione e gare d'appalto
 - 11.8.4. Analisi dei costi
- 11.9. Internazionalizzazione del settore
 - 11.9.1. Mercati principali
 - 11.9.2. Modelli di contratto
 - 11.9.3. Come essere competitivi all'estero
- 11.10. La tecnologia al servizio della sostenibilità
 - 11.10.1. Accesso ai database
 - 11.10.2. L'uso di tecniche di intelligenza artificiale
 - 11.10.3. Droni sulle strade

Modulo 12. Layout, livellamento e costruzione della pavimentazione

- 12.1. Pianificazione e progettazione stradale
 - 12.1.1. Sviluppo ed evoluzione dei materiali
 - 12.1.2. Studio e progetto preliminari
 - 12.1.3. Il progetto
- 12.2. Il layout
 - 12.2.1. Layout del piano
 - 12.2.2. Layout di elevazione
 - 12.2.3. Sezione trasversale
 - 12.2.4. Drenaggio
- 12.3. Lavori di sterro, scavo e brillamento
 - 12.3.1. Lavori di sterro
 - 12.3.2. Gli scavi
 - 12.3.3. Scavi ed esplosioni controllate
 - 12.3.4. Azioni singolari
- 12.4. Dimensionamento della pavimentazione
 - 12.4.1. Spianata
 - 12.4.2. Sezioni di pavimentazione
 - 12.4.3. Calcolo analitico
- 12.5. Elementi costitutivi delle pavimentazioni bituminose
 - 12.5.1. Aggregati
 - 12.5.2. Bitumi e leganti
 - 12.5.3. Filler
 - 12.5.4. Additivi
- 12.6. Miscele bituminose a caldo
 - 12.6.1. Miscele bituminose convenzionali
 - 12.6.2. Conglomerati bituminosi discontinui
 - 12.6.3. Conglomerati bituminosi di tipo SMA
- 12.7. Gestione di un impianto di asfaltatura
 - 12.7.1. Organizzazione dell'impianto
 - 12.7.2. Dosaggio della miscela: formule di lavoro
 - 12.7.3. Controllo qualità: marchio CE
 - 12.7.4. Mantenimento dell'impianto
- 12.8. Conglomerati bituminosi a freddo
 - 12.8.1. Impasti bituminosi
 - 12.8.2. Spruzzatura di ghiaia
 - 12.8.3. Miscela fredda
 - 12.8.4. Tecniche complementari: Sigillatura delle crepe, ecc.

- 12.9. Pavimentazioni rigide
 - 12.9.1. Disegno
 - 12.9.2. Posa
 - 12.9.3. Manutenzione delle pavimentazioni rigide
- 12.10. Posa
 - 12.10.1. Trasporto e pavimentazione
 - 12.10.2. Compattazione
 - 12.10.3. Buone pratiche

Modulo 13. Gallerie e opere di pavimentazione

- 13.1. Riciclaggio in situ e stabilizzazione delle pavimentazioni con cemento e/o calce
 - 13.1.1. Stabilizzazione in situ con calce
 - 13.1.2. Stabilizzazione in situ con cemento
 - 13.1.3. Riciclaggio in situ delle pavimentazioni con cemento
- 13.2. Riciclaggio di miscele bituminose
 - 13.2.1. Macchine per il riciclaggio
 - 13.2.2. Riciclaggio in situ a freddo con emulsione bituminosa
 - 13.2.3. Riciclaggio in impianto (RAP)
- 13.3. Monitoraggio della pavimentazione
 - 13.3.1. Valutazione del deterioramento
 - 13.3.2. Uniformità della superficie
 - 13.3.3. Adesione della pavimentazione
 - 13.3.4. Deviazioni
- 13.4. Operazioni di manutenzione delle pavimentazioni
 - 13.4.1. Riparazione del deterioramento
 - 13.4.2. Rifacimento della superficie e rinnovo dello strato d'usura
 - 13.4.3. Correzione del CRT
 - 13.4.4. Correzione del IRI
 - 13.4.5. Riabilitazione della pavimentazione

- 13.5. Azioni una tantum
 - 13.5.1. Funzionamento dell'asfalto nelle aree urbane
 - 13.5.2. Azioni sulle strade ad alta capacità
 - 13.5.3. Utilizzo di geogriglie e/o geocompositi
- 13.6. Gallerie. Normativa
 - 13.6.1. Costruzione
 - 13.6.2. Utilizzo
 - 13.6.3. Internazionale
- 13.7. Tipologia di tunnel
 - 13.7.1. A cielo aperto
 - 13.7.2. Sotterraneo
 - 13.7.3. Con scavatori
- 13.8. Caratteristiche generali dei tunnel
 - 13.8.1. Scavo e supporto
 - 13.8.2. Impermeabilizzazione e rivestimento
 - 13.8.3. Drenaggio del tunnel
 - 13.8.4. Singolarità internazionali
- 13.9. Inventario e ispezione delle gallerie
 - 13.9.1. Inventario
 - 13.9.2. Apparecchiature di scansione laser
 - 13.9.3. Termografia
 - 13.9.4. Georadar
 - 13.9.5. Sismica passiva
 - 13.9.6. Sismica a rifrazione
 - 13.9.7. Carotaggi
 - 13.9.8. Trivellazioni e estrazione di campioni
 - 13.9.9. Estrazione di campioni del rivestimento
 - 13.9.10. Valutazione delle condizioni
- 13.10. Manutenzione del tunnel
 - 13.10.1. Manutenzione ordinaria
 - 13.10.2. Manutenzione straordinaria
 - 13.10.3. Operazioni di ristrutturazione
 - 13.10.4. Riabilitazione
 - 13.10.5. Rinforzo

Modulo 14. Strutture e muratura

- 14.1. Evoluzione delle strutture
 - 14.1.1. Ingegneria romana
 - 14.1.2. Evoluzione dei materiali
 - 14.1.3. Evoluzione dei calcoli strutturali
- 14.2. Opere di passaggio
 - 14.2.1. Pontile
 - 14.2.2. Ponte
 - 14.2.3. Opere singolari per la conservazione della fauna selvatica
- 14.3. Altre strutture
 - 14.3.1. Muri e strutture di sostegno
 - 14.3.2. Passerelle
 - 14.3.3. Portici e banner
- 14.4. Piccola muratura e drenaggio
 - 14.4.1. Tubature
 - 14.4.2. Tombini
 - 14.4.3. Fognature
 - 14.4.4. Elementi di drenaggio nelle strutture
- 14.5. Sistema di gestione dei ponti
 - 14.5.1. Inventario
 - 14.5.2. Sistematizzazione della gestione della struttura
 - 14.5.3. Indici di gravità
 - 14.5.4. Pianificazione dell'azione
- 14.6. Ispezione delle strutture
 - 14.6.1. Ispezioni di routine
 - 14.6.2. Ispezioni principali generali
 - 14.6.3. Ispezioni principali dettagliate
 - 14.6.4. Ispezioni speciali
- 14.7. Manutenzione strutturale
 - 14.7.1. Manutenzione ordinaria
 - 14.7.2. Operazioni di ristrutturazione
 - 14.7.3. Riabilitazione
 - 14.7.4. Rinforzo

- 14.8. Azioni di manutenzione una tantum
 - 14.8.1. Giunti di dilatazione
 - 14.8.2. Supporto
 - 14.8.3. Rivestimenti in cemento
 - 14.8.4. Adeguatezza dei sistemi di contenimento
- 14.9. Strutture singolari
 - 14.9.1. Per il design
 - 14.9.2. Per la luce
 - 14.9.3. Per i materiali
- 14.10. Il valore delle strutture
 - 14.10.1. Gestione delle attività
 - 14.10.2. Crollo. Costi di indisponibilità
 - 14.10.3. Valore patrimoniale

Modulo 15. Impianti elettromeccanici

- 15.1. Impianti su strada
 - 15.1.1. Concetti fondamentali
 - 15.1.2. A cielo aperto
 - 15.1.3. In galleria
 - 15.1.4. Manutenzione predittiva
- 15.2. Illuminazione a cielo aperto
 - 15.2.1. Installazione
 - 15.2.2. Manutenzione preventiva
 - 15.2.3. Manutenzione correttiva
- 15.3. L'illuminazione in galleria
 - 15.3.1. Installazione
 - 15.3.2. Manutenzione preventiva
 - 15.3.3. Manutenzione correttiva
- 15.4. Alimentazione elettrica
 - 15.4.1. Installazione
 - 15.4.2. Manutenzione preventiva
 - 15.4.3. Manutenzione correttiva

- 15.5. Gruppi elettrogeni e UPS
 - 15.5.1. Installazione
 - 15.5.2. Manutenzione preventiva
 - 15.5.3. Manutenzione correttiva
- 15.6. Ventilazione
 - 15.6.1. Installazione
 - 15.6.2. Manutenzione preventiva
 - 15.6.3. Manutenzione correttiva
- 15.7. Stazioni di pompaggio
 - 15.7.1. Installazione
 - 15.7.2. Manutenzione preventiva
 - 15.7.3. Manutenzione correttiva
- 15.8. Sistemi PCI
 - 15.8.1. Installazione
 - 15.8.2. Manutenzione preventiva
 - 15.8.3. Manutenzione correttiva
- 15.9. Stazioni di filtraggio di particelle e gas
 - 15.9.1. Installazione
 - 15.9.2. Manutenzione preventiva
 - 15.9.3. Manutenzione correttiva

Modulo 16. Strutture per il traffico

- 16.1. Il locale tecnico
 - 16.1.1. Descrizione
 - 16.1.2. Documentazione
 - 16.1.3. Mantenimento
- 16.2. Attrezzatura CST
 - 16.2.1. Software di controllo
 - 16.2.2. Integrazione delle applicazioni
 - 16.2.3. Sistema di supporto alle decisioni
- 16.3. ERU/PLC
 - 16.3.1. Installazione
 - 16.3.2. Manutenzione preventiva
 - 16.3.3. Manutenzione correttiva

- 16.4. CCTV/DAI
 - 16.4.1. Installazione
 - 16.4.2. Manutenzione preventiva
 - 16.4.3. Manutenzione correttiva
- 16.5. Centralina SOS e radiocomunicazioni
 - 16.5.1. Installazione
 - 16.5.2. Manutenzione preventiva
 - 16.5.3. Manutenzione correttiva
- 16.6. Segnalazione variabile
 - 16.6.1. Installazione
 - 16.6.2. Manutenzione preventiva
 - 16.6.3. Manutenzione correttiva
- 16.7. Attrezzature di accesso
 - 16.7.1. Installazione
 - 16.7.2. Manutenzione preventiva
 - 16.7.3. Manutenzione correttiva
- 16.8. Rilevamento delle condizioni atmosferiche
 - 16.8.1. Installazione
 - 16.8.2. Manutenzione preventiva
 - 16.8.3. Manutenzione correttiva
- 16.9. Stazioni del traffico
 - 16.9.1. Installazione
 - 16.9.2. Manutenzione preventiva
 - 16.9.3. Manutenzione correttiva
- 16.10. Altri impianti
 - 16.10.1. Diffusione sonora
 - 16.10.2. Telecamere termiche
 - 16.10.3. Rilevamento incendi

Modulo 17. Altri elementi della strada

- 17.1. Segnaletica verticale
 - 17.1.1. Tipi di segnaletica verticale
 - 17.1.2. Ispezioni
 - 17.1.3. Prestazioni

- 17.2. Segnaletica orizzontale
 - 17.2.1. Tipi di segnaletica stradale
 - 17.2.2. Auscultazione
 - 17.2.3. Prestazioni
- 17.3. Lampeggiatori, isole spartitraffico e cordoli
 - 17.3.1. Tipi di segnaletica
 - 17.3.2. Ispezioni
 - 17.3.3. Prestazioni
- 17.4. Sistemi di contenimento
 - 17.4.1. Tipi di sistemi di contenimento
 - 17.4.2. Ispezioni
 - 17.4.3. Prestazioni
- 17.5. Chiusure
 - 17.5.1. Componenti
 - 17.5.2. Inventario e Ispezione
 - 17.5.3. Mantenimento
- 17.6. Drenaggio
 - 17.6.1. Elementi di drenaggio
 - 17.6.2. Inventario e Ispezione
 - 17.6.3. Mantenimento
- 17.7. Pendii e vegetazione
 - 17.7.1. Sistemi di protezione dei pendii
 - 17.7.2. Inventario e Ispezione
 - 17.7.3. Mantenimento
- 17.8. Passaggi a livello
 - 17.8.1. Strada - Ferrovia
 - 17.8.2. Strada - Aeroporto
 - 17.8.3. Strada - Pista ciclabile
- 17.9. Prevenzione dei rischi sul lavoro
 - 17.9.1. Idiosincrasia del settore
 - 17.9.2. Buone pratiche
 - 17.9.3. L'importanza dell'educazione
 - 17.9.4. La tecnologia al servizio della Prevenzione

- 17.10. Il ciclo di vita
 - 17.10.1. Costruzione e inizio dei lavori
 - 17.10.2. Manutenzione e uso
 - 17.10.3. Fine del ciclo di vita utile

Modulo 18. Utilizzo

- 18.1. Uso e difesa
 - 18.1.1. Regolamenti applicabili
 - 18.1.2. Difesa della strada
 - 18.1.3. Uso della strada
- 18.2. Gestione dei fascicoli amministrativi
 - 18.2.1. Autorizzazioni per lavori, trasporti speciali o eventi sportivi
 - 18.2.2. Richieste di risarcimento danni
 - 18.2.3. Procedimenti sanzionatori
- 18.3. Studi sul traffico
 - 18.3.1. Previsioni di traffico per il progetto
 - 18.3.2. Il modello di traffico basato sulle informazioni
 - 18.3.3. Sfruttamento dei dati di traffico
- 18.4. Sicurezza stradale
 - 18.4.1. Competenze
 - 18.4.2. Attori della sicurezza stradale
 - 18.4.3. L'importanza della formazione e dell'informazione
 - 18.4.4. L'audit sulla sicurezza stradale
 - 18.4.5. Esperienze internazionali
- 18.5. Sistemi di gestione ISO
 - 18.5.1. Gestione delle attività
 - 18.5.2. Sistema di gestione della sicurezza stradale
 - 18.5.3. Efficienza energetica
 - 18.5.4. Altri sistemi di gestione
- 18.6. Manutenzione invernale
 - 18.6.1. Piano di Manutenzione Invernale
 - 18.6.2. Macchinari
 - 18.6.3. Flussi

- 18.7. Il centro di controllo
 - 18.7.1. Gestione del traffico
 - 18.7.2. Gestione delle strutture
 - 18.7.3. Risposta agli incidenti
- 18.8. Manuale operativo
 - 18.8.1. Attori operativi: Autorità amministrativa, gestore della galleria, responsabile della sicurezza, operatore
 - 18.8.2. Revisione e approvazione
 - 18.8.3. Sulla struttura del manuale operativo
- 18.9. Condizioni operative minime
 - 18.9.1. Atmosferiche
 - 18.9.2. CCTV
 - 18.9.3. Ventilazione
 - 18.9.4. PCI
 - 18.9.5. Illuminazione
 - 18.9.6. Idranti
 - 18.9.7. Alta tensione
 - 18.9.8. Altri impianti
- 18.10. Operatore di tunnel
 - 18.10.1. Operatore del centro di controllo
 - 18.10.2. Operatore di manutenzione
 - 18.10.3. Operatore di risposta agli incidenti

Modulo 19. Il BIM nelle strade

- 19.1. Origini delle informazioni
 - 19.1.1. Documentazione di progetto
 - 19.1.2. Inventario di rete
 - 19.1.3. CMMS
 - 19.1.4. ITS
- 19.2. BIM a livello concettuale
 - 19.2.1. Regolamenti applicabili
 - 19.2.2. Descrizione della metodologia BIM
 - 19.2.3. Vantaggi del BIM
- 19.3. Implementazione della metodologia BIM in un'infrastruttura in servizio
 - 19.3.1. Codifica delle attività
 - 19.3.2. Codifica della documentazione
 - 19.3.3. Dizionario degli attributi
 - 19.3.4. IFC
- 19.4. Il modello BIM nella manutenzione e nell'esercizio
 - 19.4.1. Integrazione delle diverse piattaforme
 - 19.4.2. L'importanza della gestione dei documenti
 - 19.4.3. Conoscenza dello stato dell'infrastruttura
- 19.5. Esperienze BIM in altre infrastrutture
 - 19.5.1. Il BIM nelle ferrovie
 - 19.5.2. Il BIM nell'edilizia
 - 19.5.3. BIM nell'industria
- 19.6. Software BIM
 - 19.6.1. Pianificazione
 - 19.6.2. Open BIM
 - 19.6.3. Modellazione 3D
- 19.7. Gestione BIM
 - 19.7.1. ISO 119.50
 - 19.7.2. BIM manager
 - 19.7.3. Ruoli del BIM
- 19.8. Gemelli digitali
 - 19.8.1. Descrizione
 - 19.8.2. Funzionamento
 - 19.8.3. Vantaggi
- 19.9. Altre competenze da sviluppare da parte dell'operatore di strada
 - 19.9.1. Database
 - 19.9.2. Programmazione in *Python*
 - 19.9.3. Big Data
- 19.10. Nuove tecnologie
 - 19.10.1. Stampa 3D
 - 19.10.2. Realtà virtuale, realtà aumentata
 - 19.10.3. Nuvola di punti

Modulo 20. La strada del futuro

- 20.1. Equità sociale
 - 20.1.1. Politiche di parità
 - 20.1.2. Trasparenza
 - 20.1.3. Telelavoro. Possibilità
- 20.2. L'ambiente
 - 20.2.1. Economia circolare
 - 20.2.2. Autonomia energetica stradale
 - 20.2.3. Utilizzo energetico del sottosuolo
 - 20.2.4. Nuovi progetti in fase di sviluppo
- 20.3. Presente continuo
 - 20.3.1. RSC
 - 20.3.2. Responsabilità degli amministratori
 - 20.3.3. La strada durante la pandemia
- 20.4. Dall'informazione passiva a quella attiva
 - 20.4.1. L'utente iperconnesso
 - 20.4.2. Informazioni incrociate con altre modalità di trasporto
 - 20.4.3. Reti Sociali
- 20.5. Utilizzo
 - 20.5.1. Gestione variabile della velocità
 - 20.5.2. Pagamento per consumo
 - 20.5.3. Ricarica elettrica dinamica
- 20.6. Reti 5G
 - 20.6.1. Descrizione della rete
 - 20.6.2. Implementazione della rete
 - 20.6.3. Utilità
- 20.7. Il veicolo connesso
 - 20.7.1. Strada - veicolo
 - 20.7.2. Veicolo - strada
 - 20.7.3. Veicolo - veicolo
- 20.8. Il veicolo autonomo
 - 20.8.1. Principi fondamentali
 - 20.8.2. Che effetto ha sulla strada?
 - 20.8.3. Servizi necessari
- 20.9. *Smart Roads*
 - 20.9.1. Strade solari
 - 20.9.2. Decarbonizzazione delle strade
 - 20.9.3. Strada ed energia solare
 - 20.9.4. L'asfalto del futuro
- 20.10. Applicazioni a portata di mano
 - 20.10.1. Intelligenza artificiale: riconoscimento delle immagini
 - 20.10.2. Droni sulla strada: dalla sorveglianza all'ispezione
 - 20.10.3. La robotica al servizio della sicurezza sul lavoro



*Una volta completato questo
Master Specialistico la tua
carriera progredirà rapidamente"*

06

Metodologia

Questo programma ti offre un modo differente di imparare. La nostra metodologia si sviluppa in una modalità di apprendimento ciclico: *il Relearning*.

Questo sistema di insegnamento viene applicato nelle più prestigiose facoltà di medicina del mondo ed è considerato uno dei più efficaci da importanti pubblicazioni come il *New England Journal of Medicine*.



“

Scopri il Relearning, un sistema che abbandona l'apprendimento lineare convenzionale, per guidarti attraverso dei sistemi di insegnamento ciclici: una modalità di apprendimento che ha dimostrato la sua enorme efficacia, soprattutto nelle materie che richiedono la memorizzazione”

Caso di Studio per contestualizzare tutti i contenuti

Il nostro programma offre un metodo rivoluzionario per sviluppare le abilità e le conoscenze. Il nostro obiettivo è quello di rafforzare le competenze in un contesto mutevole, competitivo e altamente esigente.

“

Con TECH potrai sperimentare un modo di imparare che sta scuotendo le fondamenta delle università tradizionali in tutto il mondo”



Avrai accesso a un sistema di apprendimento basato sulla ripetizione, con un insegnamento naturale e progressivo durante tutto il programma.



Imparerai, attraverso attività collaborative e casi reali, la risoluzione di situazioni complesse in ambienti aziendali reali.

Un metodo di apprendimento innovativo e differente

Questo programma di TECH consiste in un insegnamento intensivo, creato ex novo, che propone le sfide e le decisioni più impegnative in questo campo, sia a livello nazionale che internazionale. Grazie a questa metodologia, la crescita personale e professionale viene potenziata, effettuando un passo decisivo verso il successo.

Il metodo casistico, la tecnica che sta alla base di questi contenuti, garantisce il rispetto della realtà economica, sociale e professionale più attuali.

“ *Il nostro programma ti prepara ad affrontare nuove sfide in ambienti incerti e a raggiungere il successo nella tua carriera* ”

Il metodo casistico è stato il sistema di apprendimento più usato nelle migliori facoltà del mondo. Sviluppato nel 1912 affinché gli studenti di Diritto non imparassero la legge solo sulla base del contenuto teorico, il metodo casistico consisteva nel presentare loro situazioni reali e complesse per prendere decisioni informate e giudizi di valore su come risolverle. Nel 1924 fu stabilito come metodo di insegnamento standard ad Harvard.

Cosa dovrebbe fare un professionista per affrontare una determinata situazione? Questa è la domanda con cui ti confrontiamo nel metodo dei casi, un metodo di apprendimento orientato all'azione. Durante il programma, gli studenti si confronteranno con diversi casi di vita reale. Dovranno integrare tutte le loro conoscenze, effettuare ricerche, argomentare e difendere le proprie idee e decisioni.

Metodologia Relearning

TECH coniuga efficacemente la metodologia del Caso di Studio con un sistema di apprendimento 100% online basato sulla ripetizione, che combina 8 diversi elementi didattici in ogni lezione.

Potenziamo il Caso di Studio con il miglior metodo di insegnamento 100% online: il Relearning.

Nel 2019 abbiamo ottenuto i migliori risultati di apprendimento di tutte le università online del mondo.

In TECH si impara attraverso una metodologia all'avanguardia progettata per formare i manager del futuro. Questo metodo, all'avanguardia della pedagogia mondiale, si chiama Relearning.

La nostra università è l'unica autorizzata a utilizzare questo metodo di successo. Nel 2019, siamo riusciti a migliorare il livello di soddisfazione generale dei nostri studenti (qualità dell'insegnamento, qualità dei materiali, struttura del corso, obiettivi...) rispetto agli indicatori della migliore università online.



Nel nostro programma, l'apprendimento non è un processo lineare, ma avviene in una spirale (impariamo, disimpariamo, dimentichiamo e re-impariamo). Pertanto, combiniamo ciascuno di questi elementi in modo concentrico. Questa metodologia ha formato più di 650.000 laureati con un successo senza precedenti in campi diversi come la biochimica, la genetica, la chirurgia, il diritto internazionale, le competenze manageriali, le scienze sportive, la filosofia, il diritto, l'ingegneria, il giornalismo, la storia, i mercati e gli strumenti finanziari. Tutto questo in un ambiente molto esigente, con un corpo di studenti universitari con un alto profilo socio-economico e un'età media di 43,5 anni.

Il Relearning ti permetterà di apprendere con meno sforzo e più performance, impegnandoti maggiormente nella tua specializzazione, sviluppando uno spirito critico, difendendo gli argomenti e contrastando le opinioni: un'equazione diretta al successo.

Dalle ultime evidenze scientifiche nel campo delle neuroscienze, non solo sappiamo come organizzare le informazioni, le idee, le immagini e i ricordi, ma sappiamo che il luogo e il contesto in cui abbiamo imparato qualcosa è fondamentale per la nostra capacità di ricordarlo e immagazzinarlo nell'ippocampo, per conservarlo nella nostra memoria a lungo termine.

In questo modo, e in quello che si chiama Neurocognitive Context-dependent E-learning, i diversi elementi del nostro programma sono collegati al contesto in cui il partecipante sviluppa la sua pratica professionale.



Questo programma offre i migliori materiali didattici, preparati appositamente per i professionisti:



Materiali di studio

Tutti i contenuti didattici sono creati appositamente per il corso dagli specialisti che lo impartiranno, per fare in modo che lo sviluppo didattico sia davvero specifico e concreto.

Questi contenuti sono poi applicati al formato audiovisivo che supporterà la modalità di lavoro online di TECH. Tutto questo, con le ultime tecniche che offrono componenti di alta qualità in ognuno dei materiali che vengono messi a disposizione dello studente.



Master class

Esistono evidenze scientifiche sull'utilità dell'osservazione di esperti terzi.

Imparare da un esperto rafforza la conoscenza e la memoria, costruisce la fiducia nelle nostre future decisioni difficili.



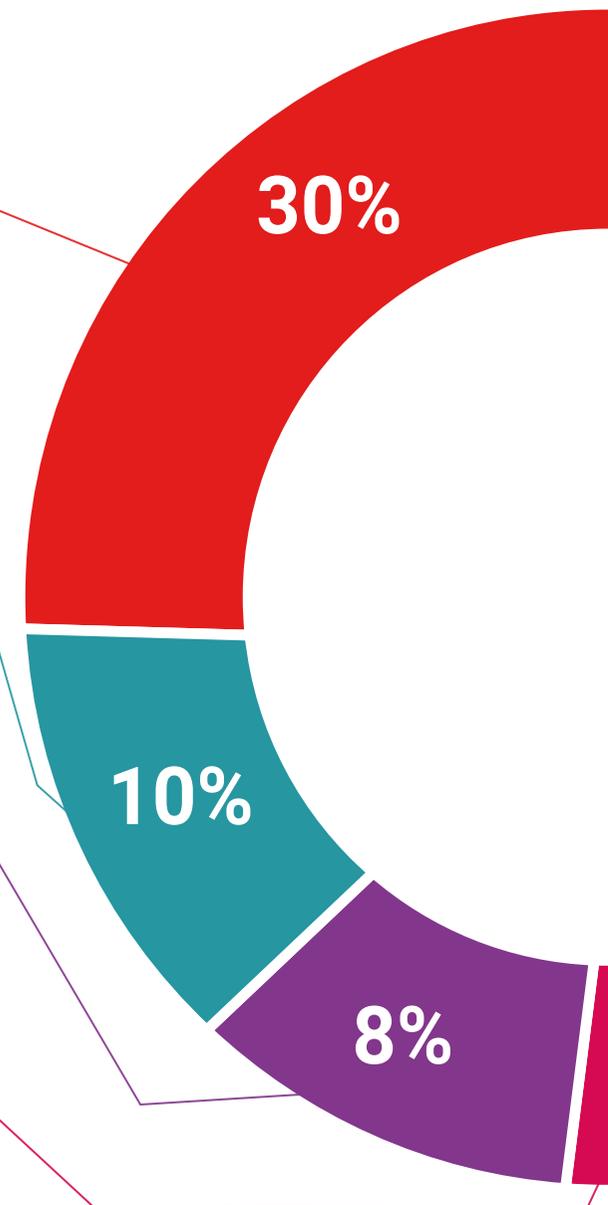
Pratiche di competenze e competenze

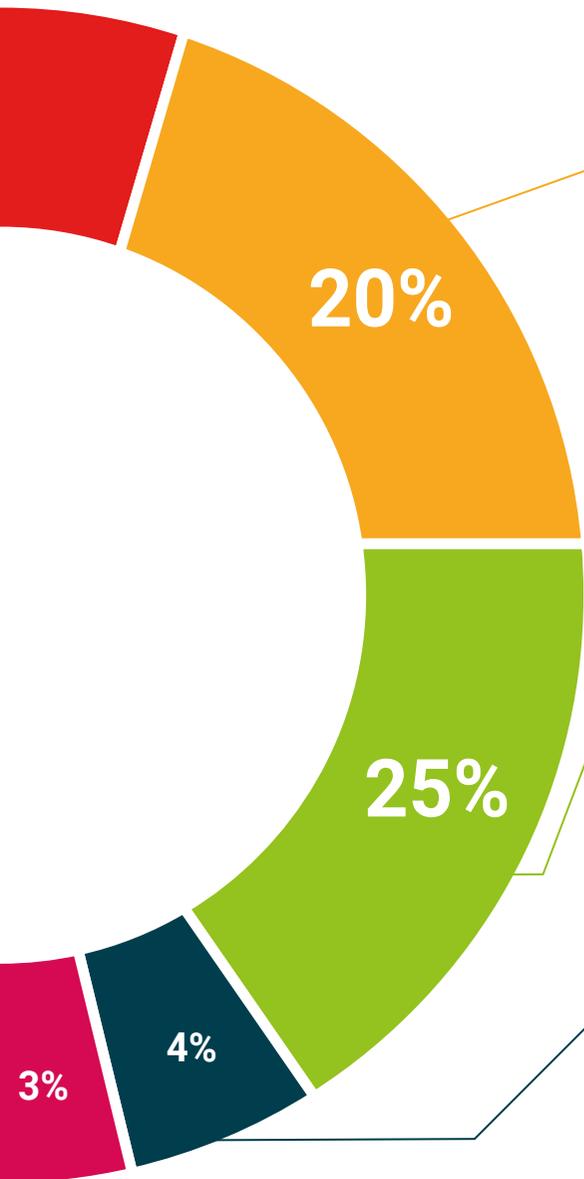
Svolgerai attività per sviluppare competenze e capacità specifiche in ogni area tematica. Pratiche e dinamiche per acquisire e sviluppare le competenze e le abilità che uno specialista deve sviluppare nel quadro della globalizzazione in cui viviamo.



Letture complementari

Articoli recenti, documenti di consenso e linee guida internazionali, tra gli altri. Nella biblioteca virtuale di TECH potrai accedere a tutto il materiale necessario per completare la tua specializzazione.





Casi di Studio

Completerai una selezione dei migliori casi di studio scelti appositamente per questo corso. Casi presentati, analizzati e monitorati dai migliori specialisti del panorama internazionale.



Riepiloghi interattivi

Il team di TECH presenta i contenuti in modo accattivante e dinamico in pillole multimediali che includono audio, video, immagini, diagrammi e mappe concettuali per consolidare la conoscenza.

Questo esclusivo sistema di specializzazione per la presentazione di contenuti multimediali è stato premiato da Microsoft come "Caso di successo in Europa".



Testing & Retesting

Valutiamo e rivalutiamo periodicamente le tue conoscenze durante tutto il programma con attività ed esercizi di valutazione e autovalutazione, affinché tu possa verificare come raggiungi progressivamente i tuoi obiettivi.



07

Titolo

Il Master Specialistico in Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali ti garantisce, oltre alla preparazione più rigorosa e aggiornata, l'accesso a una qualifica di Master Specialistico rilasciata da TECH Università Tecnologica.



“

Porta a termine questo programma e ricevi la tua qualifica universitaria senza spostamenti o fastidiose formalità”

Questo **Master Specialistico in Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali** possiede il programma più completo e aggiornato del mercato.

Dopo aver superato la valutazione, lo studente riceverà mediante lettera certificata* con ricevuta di ritorno, la sua corrispondente qualifica di **Master Specialistico** rilasciata da **TECH Università Tecnologica**.

Il titolo rilasciato da **TECH Università Tecnologica** esprime la qualifica ottenuta nel Master Specialistico, e riunisce tutti i requisiti comunemente richiesti da borse di lavoro, concorsi e commissioni di valutazione di carriere professionali.

Titolo: **Master Specialistico in Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali**

Modalità: **online**

Durata: **24 mesi**

Accreditamento: **120 ECTS**



Master Specialistico in Geotecnica e Costruzione di Opere Stradali							
Distribuzione generale del Programma							
Corso	Insegnamento	Ore	Codice	Corso	Insegnamento	Ore	Codice
1°	Comportamento del suolo e della roccia	150	OB	2°	Appalti e gestione aziendale	150	OB
1°	Indagine sul terreno: caratterizzazione e auscultazione	150	OB	2°	Layout, livellamento e costruzione della pavimentazione	150	OB
1°	Comportamento dell'acqua sul terreno	150	OB	2°	Gallerie e opere di pavimentazione	150	OB
1°	Sismicità. Meccanica dei mezzi continui e modelli costitutivi. Applicazione a terreni e rocce	150	OB	2°	Strutture e muratura	150	OB
1°	Trattamento e miglioramento del terreno	150	OB	2°	Impianti elettromeccanici	150	OB
1°	Analisi del pendio e stabilità	150	OB	2°	Strutture per il traffico	150	OB
1°	Fondazioni superficiali	150	OB	2°	Altri elementi della strada	150	OB
1°	Fondazioni profonde	150	OB	2°	Utilizzo	150	OB
1°	Strutture di contenimento: muri e schermi	150	OB	2°	Il BIM nelle strade	150	OB
1°	Ingegneria dei tunnel e delle miniere	150	OB	2°	La strada del futuro	150	OB

*Se lo studente dovesse richiedere che il suo diploma cartaceo sia provvisto di Apostille dell'Aia, TECH EDUCATION effettuerà le gestioni opportune per ottenerla pagando un costo aggiuntivo.

futuro
salute fiducia persone
educazione informazione tutor
garanzia accreditamento insegnamento
istituzioni tecnologia apprendimento
comunità impegno
attenzione personalizzata innovazione
conoscenza presente qualità
formazione online
sviluppo istituzioni
classe virtuale lingu

tech università
tecnologica

Master Specialistico
Geotecnica e Costruzione
di Opere Stradali

- » Modalità: online
- » Durata: 24 mesi
- » Titolo: TECH Università Tecnologica
- » Orario: a scelta
- » Esami: online

Master Specialistico

Geotecnica e Costruzione
di Opere Stradali

