



Piano formativo del Master di II livello in Progettazione Geotecnica

Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica
Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale

Direttore del Master:	Prof. Ing. Salvatore Miliziano
Consiglio Didattico Scientifico (CDS)	Prof. Ing. Salvatore Miliziano Prof. Ing. Augusto Desideri Prof. Ing. Sebastiano Rampello Prof. Ing. Giuseppe Lanzo Prof. Ing. Paolo de Girolamo Dott. Ing. Enzo Fontanella Potranno partecipare al CDS, senza diritto di voto, alcuni dei docenti esterni a contratto individuati mediante apposito bando di selezione.
Borse di studio o altre agevolazioni	Per i primi tre classificati nella graduatoria di ammissione, è prevista una riduzione della quota di iscrizione secondo lo schema di seguito riportato: · € 2.800,00 lordi per il primo della graduatoria; · € 1.800,00 lordi per il secondo della graduatoria; · € 800,00 lordi per il terzo della graduatoria.
Calendario didattico	Primo periodo da Febbraio 2019 a Marzo 2019: Modulo 1 - Caratterizzazione geotecnica dei terreni e degli ammassi rocciosi mediante indagini in sito ed in laboratorio Modulo 2 - Modellazione geotecnica Aprile 2019: esami intermedi di profitto Secondo periodo da Maggio a Settembre 2019: Modulo 3 - Progetto di Fondazioni Modulo 4 - Progetto di gallerie, opere interrato e costruzioni in terra Modulo 5 - Progetto di stabilizzazione di versanti in frana Ottobre 2019: esami intermedi di profitto Terzo periodo da Novembre 2019 a Gennaio 2020: Tirocinio formativo, esame finale e cerimonia di conferimento del diploma di Master
Pagina web del master	https://web.uniroma1.it/masterprogeo/



Lingua di erogazione	Inglese
Eventuali forme di didattica a distanza	Non sono previste
Altre informazioni utili	Il master ha la durata di 1 anno e viene erogato ad anni alterni. Sono previste circa 500 ore di didattica frontale suddivise in moduli ordinari, corsi brevi e seminari; circa 200 ore di tirocinio. Per lo sviluppo dei progetti, della tesi di Master e per preparare gli esami, si ritiene che gli allievi debbano impiegare ulteriori 800 ore di studio individuale.



Piano delle Attività Formative del Master in Progettazione Geotecnica

Denominazione attività formativa	Descrizione obiettivi formativi	Responsabile insegnamento	Settore scientifico disciplinare (SSD)	CFU	Ore	Tipologia (lezioni frontali, esercitazioni, prove di laboratorio, seminari)	Verifiche di profitto (Se previste, modalità e tempi di svolgimento)
Modulo 1: Caratterizzazione geotecnica dei terreni e degli ammassi rocciosi mediante indagini in sito e in laboratorio	Il modulo si propone di consolidare il quadro delle conoscenze acquisito negli studi universitari e di omogeneizzare le conoscenze di base del gruppo di allievi; sono sviluppati i seguenti argomenti: modalità di esecuzione di prove geotecniche in sito e in laboratorio e criteri per la loro elaborazione e interpretazione; criteri di scelta delle modalità del tipo di prova e delle modalità di esecuzione delle stesse in ragione dello specifico tema applicativo; caratterizzazione geotecnica. Gli allievi eseguono materialmente, con il supporto di un tutor, le prove in laboratorio, assistono all'esecuzione di prove in sito e sviluppano esercitazioni finalizzate a pervenire alla caratterizzazione geotecnica di un sito specifico.	Dott. Ing. Enzo Fontanella coadiuvato da docente a contratto da definire	ICAR 07	8	200	Lezioni frontali, esercitazioni in aula, prove di laboratorio, seminari. Didattica frontale 80 ore. Esercitazioni, laboratorio e studio individuale 120 ore.	Prova orale al termine del primo ciclo di lezioni nel mese di Aprile 2019.



<p>Modulo 2: Modellazione Geotecnica</p>	<p>Il modulo si propone di consolidare il quadro delle conoscenze già acquisito negli studi universitari e di omogeneizzare le conoscenze di base del gruppo di allievi; sono sviluppati i seguenti argomenti: modelli costitutivi impiegabili; criteri di scelta dei modelli costitutivi e delle modalità da adottare per la risoluzione di specifici problemi al finito, metodi numerici, ecc.. Gli studenti si confrontano con la modellazione di specifici problemi al finito anche con l'impiego dell'analisi numerica.</p>	<p>Prof. Ing. Salvatore Miliziano coadiuvato da docente a contratto da definire</p>	<p>ICAR 07</p>	<p>6</p>	<p>150</p>	<p>Lezioni frontali, esercitazioni in aula Didattica frontale 60 ore. Esercitazioni e studio individuale 90 ore.</p>	<p>Prova orale al termine del primo ciclo di lezioni nel Aprile del 2019.</p>
<p>Modulo 3: Progetto di fondazioni</p>	<p>Sono trattati gli aspetti necessari per una corretta progettazione delle fondazioni con particolare riferimento a quelle speciali: aspetti tecnologici e costruttivi, campi di impiego, limiti di applicabilità, criteri di progetto, verifica e collaudo, aspetti normativi e standard di progettazione, specifiche tecniche, costi, ecc.. Vengono approfonditi i temi dell'interazione terreno-struttura, dell'analisi delle fondazioni miste, delle fondazioni compensate sia in campo statico sia in campo sismico. L'attività didattica si svolge in parallelo allo sviluppo di temi progettuali sui quali gli studenti</p>	<p>Prof. Ing. Sebastiano Rampello e Prof. Ing. Giuseppe Lanzo</p>	<p>ICAR 07</p>	<p>6</p>	<p>150</p>	<p>Lezioni frontali, seminari specifici, sviluppo progetto con l'assistenza di tutors eventuali visite tecniche. Didattica frontale 60 ore. Studio individuale e sviluppo del progetto 90 ore.</p>	<p>Prova orale e discussione del progetto al termine del secondo ciclo di lezioni nel mese di Ottobre del 2019.</p>



	sono chiamati a confrontarsi con l'aiuto di tutors.						
Modulo 4: Progetto di gallerie e opere interrato	Sono trattati gli aspetti indispensabili per una corretta progettazione: aspetti tecnologici e costruttivi, campi di impiego, limiti di applicabilità, criteri di progetto, verifica e collaudo, aspetti normativi e standard di progettazione, specifiche tecniche, costi, ecc.. Vengono approfonditi i temi dell'interazione terreno-struttura, dell'analisi degli effetti indotti sulle preesistenze, della modellazione numerica dei processi di scavo e di consolidamento, ecc.. Gli studenti potranno mettere in pratica, con il supporto di tutors, quanto appreso sviluppando un progetto di una galleria o di un'opera interrata.	Prof. Ing. Salvatore Miliziano	ICAR 07	12	300	Lezioni frontali, seminari specifici, sviluppo progetto con l'assistenza di tutors e visite tecniche. Didattica frontale 120 ore. Studio individuale e sviluppo del progetto 180 ore.	Prova orale e discussione del progetto al termine del secondo ciclo di lezioni nel mese di Ottobre del 2019.
Modulo 5: Progetto di stabilizzazione di versanti in frana	Sono trattati gli aspetti necessari per una corretta progettazione degli interventi di stabilizzazione delle frane in terra e in roccia: aspetti tecnologici e costruttivi, campi di impiego, limiti di applicabilità, criteri di progetto, verifica e collaudo, aspetti normativi e standard di progettazione, specifiche tecniche, costi, ecc.. Vengono inoltre approfonditi i temi della modellazione dei differenti sistemi	Prof. Ing. Augusto Desideri	ICAR 07	6	150	Lezioni frontali, seminari specifici, sviluppo progetto con l'assistenza di tutors e visite tecniche. Didattica frontale 60 ore. Studio individuale e sviluppo del progetto 90 ore.	Prova orale e discussione del progetto al termine del secondo ciclo di lezioni nel mese di Ottobre del 2019.



	<p>utilizzabili per il miglioramento delle condizioni di stabilità sia da un punto di vista delle opere di consolidamento. Gli studenti si confronteranno con un caso reale progettando, con il supporto di tutors, gli interventi di stabilizzazione.</p>						
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--



Denominazione attività formativa	Descrizione obiettivi formativi	Settore scientifico disciplinare	CFU	Ore	Modalità di svolgimento/docenti	
Stage	<p>Lo stage ha l'obiettivo di fornire agli allievi una prima esperienza di lavoro presso enti, imprese di costruzioni, società di progettazione, prevalentemente selezionate tra quelli che sponsorizzano il master e che per l'anno in corso dispongono di argomenti coerenti con gli obiettivi formativi del master, mettendo in pratica quanto appreso in aula.</p> <p>Di norma durante il tirocinio gli allievi svolgono attività di progettazione in ufficio, attività di supporto ai direttori di cantiere o ai direttori dei lavori in cantiere e attività di controllo e verifica di elaborati progettuali redatti daterzi.</p>	-	8	200	<p>Tenuto conto che i tirocini sono legati agli argomenti di interesse geotecnico sviluppati durante l'anno accademico e, tenuto conto che essi si svolgono negli ultimi tre mesi di Master, le offerte, le sedi e i soggetti ospitanti sono definiti in corso d'anno.</p> <p>Nel mese di Settembre del 2019, il Direttore richiederà a tutti gli enti e le società che supportano a vario titolo il Master di proporre uno o più progetti formativi precisando: l'argomento, il luogo di svolgimento, il tutor per l'azienda, e le eventuali facilitazioni previste. Nel mese di Ottobre 2019 il Direttore, dopo avere sottoposto le offerte di tirocinio pervenute al CDS per le valutazioni di merito, sottopone</p>	

					le offerte di maggiore interesse agli allievi per le scelte.
Prova finale	La tesi di master sviluppa l'argomento oggetto delle attività di stage; consta di un documento scritto e in una presentazione orale.	-	4	100	La prova finale consiste nella discussione della tesi di master davanti alla Commissione Giudicatrice nominata dal Consiglio di Dipartimento, formata da almeno tre membri. Comporta 100 ore di studio individuale.
Corsi brevi	La didattica frontale è integrata con 6 corsi brevi su argomenti specifici che hanno durata compresa tra 10 e 20 ore e che garantiscono 1 o 2 CFU, rispettivamente.	ICAR 07 e ICAR 02	10	250	I corsi brevi si svolgono mediante didattica frontale. I corsi brevi di maggiore interesse per la comunità tecnica saranno accreditati presso il CNI per l'assegnazione di Crediti Formativi Professionali e sono aperti a tutti coloro che desiderano partecipare, compatibilmente con la capienza delle aule nelle quali si svolgono. Didattica frontale 100 ore. Studio individuale 150 ore. Non sono previste attività di verifica del profitto.
Corso breve: Geotecnica Sismica	Tratta i principali temi della geotecnica sismica sia sotto gli aspetti teorici sia per quanto attiene le applicazioni tecniche; in dettaglio vengono affrontati: il tema della caratterizzazione sismica di sito e dell'amplificazione sismica locale, il tema della liquefazione, i temi legati allo studio del comportamento sismico delle opere con metodologia semplificate (pseudostatiche) ma anche con approcci più rigorosi. Il responsabile dell'insegnamento è il prof. Giuseppe Lanzo che tiene la gran parte delle lezioni.	ICAR 07	2	50	Didattica frontale 20 ore. Studio individuale 30 ore. Non sono previste verifiche del profitto.

<p>Corso breve: Progetto di Dighe (aspetti geotecnici)</p>	<p>Il tema della progettazione delle dighe e degli impianti idroelettrici viene affrontato in termini generali, spaziando dall'acquisizione dei dati di base, agli aspetti idraulici e della produzione di energia elettrica. Uno specifico cenno è fatto al tema del finanziamento di queste speciali classi di opere. Vengono illustrate le specifiche tipologie di dighe e i principali elementi che le costituiscono. Particolare attenzione è riservata agli aspetti geotecnici della progettazione: tenuta idraulica, sicurezza nei riguardi dei fenomeni di instabilità e di quelli di sifonamento.</p> <p>A valle della trattazione teorica e progettuale delle dighe e degli impianti idroelettrici vengono illustrati alcuni significativi progetti sviluppati da Studio Pietrangeli e vengono discusse le differenti problematiche progettuali ed esecutive riscontrate in cantiere durante la realizzazione di alcune opere. Particolare attenzione è riservata alle diverse problematiche geotecniche riscontrate e alle soluzioni tecniche adottate.</p> <p>Il corso è organizzato dallo Studio Pietrangeli - una società di ingegneria per la progettazione di Dighe tra le più importanti al mondo che vanta oltre 200 dighe progettate e realizzate in tutti i continenti - con la supervisione scientifica del Direttore del Master.</p>	<p>ICAR 02</p>	<p>1</p>	<p>25</p>	<p>Didattica frontale 10 ore. Studio individuale 15 ore. Non sono previste verifiche del profitto.</p>
<p>Corso breve: Costruzioni Marittime</p>	<p>Vengono trattati gli aspetti funzionali, progettuali e costruttivi delle opere portuali interne ed esterne. L'argomento è trattato in termini generali e, pertanto, si spazia dall'acquisizione dei dati di base sui quali sviluppare il progetto sino ad arrivare alla descrizione degli aspetti costruttivi delle differenti tipologie di opere realizzabili.</p>	<p>ICAR 02</p>	<p>1</p>	<p>25</p>	<p>Didattica frontale 10 ore. Studio individuale 15 ore. Non sono previste verifiche del profitto.</p>



	<p>Particolare attenzione è dedicata alla stabilità delle opere e alla loro sicurezza sia per quanto attiene l'interazione con il moto ondoso sia per quanto attiene la stabilità legata alla natura dei terreni di fondazione.</p> <p>Vengono illustrati dei casi di studio di particolare interesse sia per quanto riguarda gli aspetti dell'ingegneria marittima sia per quelli più specificatamente geotecnici.</p> <p>I casi di studio selezionati sono stati scelti tra quelli che hanno avuto problemi in fase realizzativa; si tratta di argomenti di grande interesse in quanto l'analisi delle cause dei dissesti e l'illustrazione delle soluzioni tecniche proposte e realizzate è particolarmente istruttiva.</p> <p>Il responsabile dell'insegnamento è il prof. Paolo de Girolamo che tiene parte delle lezioni.</p>				
<p>Corso breve: Miglioramento e Rinforzo dei Terreni e delle Rocce</p>	<p>Il corso illustra i principi di funzionamento, le metodologie di attuazione e le analisi progettuali relative ad alcune tra le più importanti tecniche di consolidamento dei terreni e delle rocce: il congelamento, le iniezioni a basse pressioni di soluzioni chimiche, la vibro-compattazione il miglioramento mediante l'impiego di leganti.</p> <p>A seguire vengono trattati i sistemi di rinforzo dei terreni quali: i trattamenti colonnari, i sistemi di trattamento dei terreni per la mitigazione della vulnerabilità alla liquefazione sismica, le tecniche per la realizzazione di rinforzi colonnari quali il <i>Deep Soil Mixing</i> e il <i>Jet Grouting</i>.</p> <p>Le lezioni, ciascuna della durata di un'ora circa sono tenute da docenti universitari, rappresentanti di importanti imprese specializzate in lavori di ingegneria geotecnica, professionisti e</p>	<p>ICAR 07</p>	<p>2</p>	<p>50</p>	<p>Didattica frontale 20 ore. Studio individuale 30 ore. Non sono previste verifiche del profitto.</p>

	giovani ricercatori, in modo da affrontare il tema sia dal punto di vista teorico sia da quello pratico.				
Corso Breve: Analisi e Gestione del Rischio	<p>L'obiettivo del corso è quello di fornire gli elementi base per definire e mappare i rischi di progetto, sia essi di natura tecnica, economica, sociale e ambientale, e per effettuare una valutazione di questi sia qualitativo sia quantitativo tramite metodi probabilistici. Durante il corso verrà analizzato il concetto di <i>contingency</i> e verranno illustrate tecniche volte all'analisi e selezione delle alternative attraverso <i>what if analysis</i> (rischi evitati vs costi da sostenere). Saranno inoltre presentate le principali metodologie di controllo e monitoraggio dei rischi attraverso la definizione di <i>Key Risk Indicator</i> (KRI).</p> <p>Il corso è sviluppato con il supporto di professionisti esperti provenienti dalla società Price Waterhouse Coopers (PwC), leader mondiale del settore della consulenza, con la supervisione del Direttore del Master.</p>	-	2	50	<p>Didattica frontale 20 ore. Studio individuale 30 ore. Non sono previste verifiche del profitto.</p>
Corso Breve: Il Project Management per la Gestione e Monitoraggio di Commesse	<p>Il corso fornisce gli elementi base di <i>Project Management</i> volti alla pianificazione, programmazione e controllo dell'avanzamento dei progetti. I processi che saranno illustrati durante il corso riguarderanno la determinazione dello scopo e la schedulazione delle attività, la stima dei costi e la valutazione del budget (preventivo di commessa). Durante il corso verranno illustrati concetti chiave come quello relativo alla suddivisione del lavoro in WBS (<i>Work Breakdown Structure</i>) e metodi per la schedulazione delle attività come il <i>Critical Path Method</i> e il <i>Gantt</i>. Verranno quindi illustrati i criteri per misurare l'avanzamento della commessa e verrà descritto il metodo dell'<i>Earned Value</i> che permette la valutazione delle performance di progetto attraverso un controllo integrato di tempi e costi.</p>	-	2	50	<p>Didattica frontale 20 ore. Studio individuale 30 ore. Non sono previste verifiche del profitto.</p>



	<p>Il corso è sviluppato con il supporto di professionisti esperti provenienti dalla società Price Waterhouse Coopers (PwC), leader mondiale del settore della consulenza, con la supervisione del Direttore del Master.</p>				
Seminari	<p>La didattica frontale è integrata con seminari su temi specifici che hanno una durata, di norma, di 3 ore e che non danno attribuzione di CFU. I seminari sono tenuti da esperti del mondo del lavoro provenienti, generalmente, dagli enti, imprese e società che a vario titolo supportano il Master; I contenuti dei seminari vengono concordati con i docenti responsabili dei vari moduli didattici e con il Direttore del Master.</p> <p>A seguire i principali seminari previsti.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scavo meccanizzato delle Gallerie e scelta delle TBM (SeliOverseas) - L'ADECO nella progettazione e realizzazione delle gallerie con tecniche tradizionali (RockSoil) - Aggottamento mediante sistemi di Well Points (Varisco) - Perforazioni nel Sottosuolo (AtlasCopco) - Tecniche speciali per lo scavo delle gallerie (arco cellulare, pretaglio, ecc.) e gallerie di grande sezione (RockSoil) - Tecnologie per la realizzazione di pali e diaframmi realizzati con benna mordente e idrofresa (Trevi) - Criteri di progetto delle gallerie metropolitane (Roma Metropolitane) - La tecnologia del palo Soles (SolesTech) - Casi di studio di importanti opere geotecniche (docenti stranieri di primario rilievo) 				<p>I seminari si svolgono mediante didattica frontale. I seminari di maggiore interesse per la comunità tecnica saranno accreditati presso il CNI per l'assegnazione di Crediti Formativi Professionali e sono aperti a tutti coloro che desiderano partecipare, compatibilmente con la capienza delle aule nelle quali si svolgono.</p> <p>Non sono previste attività di verifica del profitto.</p>



	<ul style="list-style-type: none">- Seminari tecnici tenuti da esperti individuati tra le società che sostengono il master e lezione magistrale tenuta da un docente universitario su temi applicativi nell'ambito della cerimonia di chiusura del master e di consegna dei Diplomi. <p>L'offerta formativa è completata da visite tecniche presso cantieri di opere di ingegneria civile e dal viaggio di istruzione.</p>				
TOTALE		60 cfu		1500 ore	