

**Denominazione corso di dottorato:**

---

**1. Informazioni generali**

**Corso di Dottorato**

Il corso è:	Nuova istituzione	
Denominazione del corso	INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E INDUSTRIALE	
Ciclo	38	
Data presunta di inizio del corso	01/11/2022	
Durata prevista	3 ANNI	
Dipartimento/Struttura scientifica proponente	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	
Numero massimo di posti per il quale si richiede l'accREDITamento ai sensi dell'art 5 comma 2, DM 226/2021	15	
Dottorato che ha ricevuto accreditamento a livello internazionale (Joint Doctoral Program):	NO	
Il corso fa parte di una Scuola?	SI	
se SI quale	SCUOLA DI DOTTORATO DI RICERCA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "MEDITERRANEA" DI REGGIO CALABRIA	
Presenza di eventuali curricula?	SI	
Link alla pagina web di ateneo del corso di dottorato	<a href="https://www.unirc.it/ricerca/dottorati/ingegneria-civile-ambientale-industriale.php">https://www.unirc.it/ricerca/dottorati/ingegneria-civile-ambientale-industriale.php</a>	

**Descrizione del progetto formativo e obiettivi del corso**

**Descrizione del progetto:**

Il Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale fa parte e completa l'offerta formativa del Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali (DICEAM) che già eroga corsi di I livello nelle classi L-7 ed L-9 e corsi di II livello nelle classi LM-23 e LM-30/35 (corso interclasse). Il Dipartimento, fin dalla sua fondazione nel 2012, si è caratterizzato per una forte interdisciplinarietà che si riflette pienamente nel progetto del Dottorato (nel collegio docenti, infatti, sono presenti docenti afferenti alle aree CUN 01, 02, 03, 08 e 09).

Il percorso formativo permette ai dottorandi una formazione al mondo della ricerca incentrata sugli elementi teorici, metodologici e tecnologici legati alle macro-aree disciplinari proprie dell'Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale con particolare riferimento all'ingegneria geotecnica, idraulica, strutturale, dei trasporti, sanitaria-ambientale, dei processi chimici, dei materiali e dell'energia.

Alla luce della transizione ecologica e digitale in corso e del passaggio da un modello economico lineare ad uno circolare, elementi fondanti e trasversali del Dottorato saranno l'attenzione alle nuove tecnologie e alla sostenibilità ambientale, economica e sociale delle soluzioni tecnologiche oggetto delle attività didattiche e di ricerca.

Dal punto di vista strettamente formativo, l'obiettivo principale del Dottorato è quello di introdurre gli studenti nel mondo della ricerca fornendo loro solide basi metodologiche. Nel contempo, le attività saranno mirate sia ad arricchire le conoscenze scientifiche e tecnologiche dei dottorandi (svilupandone il senso critico) che ad ampliare le competenze relazionali attraverso la promozione del lavoro in team (sia in Italia che all'estero) con una particolare attenzione allo sviluppo di capacità comunicative e divulgative.

I Dottorandi saranno fortemente stimolati ad affrontare la tematica di ricerca prescelta con un approccio interdisciplinare che, in particolare, connetta gli aspetti metodologici tipici di una o più discipline ingegneristiche con quelli delle discipline scientifiche di base (matematica, fisica, chimica) che sono componenti fondamentali e imprescindibili del Dottorato.

Il Dottorato beneficerà della ottima dotazione dei 17 laboratori di ricerca e delle strutture del Dipartimento

(<https://www.diceam.unirc.it/laboratori.php>) che consentiranno di supportare al meglio le attività di ricerca del numero di

studenti previsto.

La volontà dichiarata è quella di attrarre studenti di eccellenza nelle aree di riferimento del corso e di rendere il Dottorato un centro di iniziative di richiamo nazionale e internazionale pur mantenendo forti legami con il territorio. In aggiunta a questo, tutti gli studenti saranno stimolati a trascorrere periodi di studio e ricerca presso laboratori di eccellenza in Italia e all'estero. Le tematiche trattate nel dottorato sia nell'ambito delle attività didattiche che di quelle di ricerca sono pienamente coerenti con quanto previsto nel PNRR.

Le attività svolte nell'ambito del dottorato sono conformi al principio "non arrecare un danno significativo" (DNSH) ai sensi dell'art. 17 del regolamento (UE) 2020/852 in coerenza con gli orientamenti tecnici predisposti dalla Commissione europea (Comunicazione della Commissione europea 2021/C58/01).

### **Obiettivi del corso:**

Il Corso di Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale ha come obiettivo quello di formare giovani ricercatori dotati di solide basi metodologiche e tecnico-scientifiche che siano competitivi nei settori di riferimento a livello globale. L'obiettivo formativo è il trasferimento delle conoscenze su specifici argomenti dell'Ingegneria Civile, Ambientale ed Industriale per formare figure di alta specializzazione in grado di affrontare complesse tematiche di ricerca o di carattere applicativo.

Gli obiettivi formativi sono finalizzati ad un avanzamento della conoscenza:

- delle scienze di base, delle tecnologie e dei sistemi complessi a servizio del settore dell'ingegneria civile, ambientale e industriale;
- della progettazione, gestione, controllo, sicurezza e monitoraggio delle infrastrutture e strutture civili ed industriali che interagiscono con l'ambiente ed il territorio;
- degli aspetti ingegneristici legati alla produzione di energia da fonti rinnovabili, di nuovi materiali avanzati e nella gestione e valorizzazione degli scarti civili ed industriali in un contesto di economia circolare.

Elementi caratterizzanti del percorso formativo sono:

L'interdisciplinarietà, in particolare come collegamento fra le discipline scientifiche di base (matematica, fisica e chimica) e le aree dell'Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale oggetto di studio e ricerca (ingegneria geotecnica, idraulica, strutturale, dei trasporti, sanitaria-ambientale, dei materiali e dell'energia);

l'attenzione alle nuove tecnologie, in particolare a quelle digitali, e agli aspetti legati alla sostenibilità ambientale, sociale ed economiche delle soluzioni innovative oggetto di studio;

il collegamento con il Territorio di riferimento del Corso;

l'internazionalizzazione

Per l'interdisciplinarietà delle tematiche, il dottorato è organizzato in percorsi formativi, con corsi sia generali che specialistici, finalizzati al trasferimento delle conoscenze di base di ogni ambito disciplinare (prevalentemente durante il 1° ed il 2° anno di corso) ed allo sviluppo di specifici argomenti di ricerca, oggetto delle tesi di dottorato (in particolare durante il 2° e 3° anno). La formazione sarà completata da esperienze presso i laboratori del Dipartimento DICEAM dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria con la possibilità di svolgere periodi di ricerca all'estero presso prestigiose istituzioni internazionali.

I Dottorandi di ricerca per essere ammessi all'esame finale devono condurre attività di studio e ricerca per almeno tre anni a tempo pieno.

Nell'ambito delle attività di studio devono essere frequentati, per almeno 120 ore totali nel triennio, specifici Corsi organizzati dal Collegio dei docenti ovvero dalla Scuola di dottorato dell'Università Mediterranea ovvero Corsi, Convegni e Seminari organizzati da altre Istituzioni previa autorizzazione del Collegio dei Docenti.

All'inizio del Corso il Collegio dei docenti assegna a ciascun dottorando un tutor per supervisionare e assistere lo studente durante l'intero percorso di studio. Il tutor deve appartenere al Collegio dei docenti.

Ogni anno, ciascuno studente, in accordo con il proprio tutor, presenta un piano formativo che presenta, in maniera sintetica, i corsi che lo studente intende seguire e le altre attività previste.

Di norma i Corsi interdisciplinari e metodologici organizzati dalla Scuola di Dottorato dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria rivestono, durante il I e II anno di corso, carattere di obbligatorietà, ciascun dottorando, di concerto con il proprio tutor, potrà invece scegliere, fino alla concorrenza del monte ore previsto, quali, fra i corsi proposti dal Collegio dei docenti, frequentare.

Le attività di studio e ricerca, comprese quelle di laboratorio, costituiscono la parte preponderante del percorso formativo (circa 4400 ore nel triennio).

Il Piano formativo viene approvato dal Collegio dei docenti e può essere emendato in corso d'anno, su richiesta dello studente e dietro approvazione del Collegio, per comprovate esigenze.

Nell'ambito del Dottorato verrà stimolata la mobilità nazionale e internazionale in modo che gli studenti possano condurre esperienze in laboratori e centri di ricerca di eccellenza in Italia e all'estero.

Attività di formazione comuni ai curricula saranno rivolte, in collaborazione con la Scuola di Dottorato, in particolar modo ad un approfondimento su:

- 1) Perfezionamento lingua inglese
- 2) Valorizzazione e disseminazione dei risultati della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati ed ai prodotti della ricerca.
- 3) Gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali.
- 4) Principi fondamentali di etica, uguaglianza di genere e integrità.

## Sbocchi occupazionali e professionali previsti

La figura formata dal Corso di Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale è caratterizzata dalla capacità di integrare le competenze specialistiche, maturate nei diversi ambiti della progettazione, realizzazione e gestione di strutture e infrastrutture, del monitoraggio e della tutela ambientale, dell'analisi e prevenzione dei rischi naturali ed antropici, della produzione di materiali ed energia, delle tecnologie industriali innovative, con gli elementi caratterizzanti della transizione ecologica, dello sviluppo sostenibile, dell'economia circolare e delle opportunità offerte dalle nuove tecnologie.

La figura professionale che si intende formare, oltre a ricoprire posizioni di elevata professionalità nei settori produttivi a forte valenza tecnologica, avrà competenze e capacità professionali in grado di guidare gruppi di ricerca operanti nel settore pubblico o privato.

Pertanto, il Dottorato punta a formare figure professionali altamente qualificate in grado di ricoprire posizioni chiave in centri di ricerca pubblici e privati, posizioni dirigenziali di vertice in Autorità, Pubbliche Amministrazioni e Società di ingegneria impegnate nei settori della progettazione, pianificazione e gestione di strutture e infrastrutture, del risanamento ambientale, della difesa del suolo, della gestione dei rifiuti, degli scarti e delle materie prime, della prevenzione e gestione dei rischi naturali ed antropici, dei processi di produzione e gestione dell'energia a basso impatto ambientale, della mobilità sostenibile.

Gli sbocchi occupazionali e professionali sono molteplici: il Dottore di Ricerca in Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale potrà trovare impiego oltre che in centri di ricerca ed Atenei nazionali ed internazionali soprattutto in tutte le piccole, medie e grandi imprese e le amministrazioni pubbliche che prevedono la gestione, il coordinamento e la esecuzione di attività di ricerca ad alta qualificazione finalizzate allo sviluppo di tecnologie innovative in tutti i settori dell'ingegneria civile, ambientale e industriale.

Sarà inoltre fortemente incentivata l'attività imprenditoriale dei dottorandi che raggiungeranno nel corso delle loro ricerche risultati ad elevato grado di innovazione anche mediante l'utilizzo di spin-off accademici.

## Sede amministrativa

<b>Ateneo Proponente:</b>	Università degli Studi "Mediterranea" di REGGIO CALABRIA		
<b>N° di borse finanziate</b>	4		
<b>di cui finanziate con fondi PNRR</b>	4	di cui DM 351: 2	di cui DM 352: 2
<b>Sede Didattica</b>	Reggio di Calabria		

## Coerenza con gli obiettivi del PNRR

La coerenza degli obiettivi e delle tematiche sviluppate nell'ambito del Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale è piena per tutti i curricula proposti; infatti, gran parte delle sei missioni del PNRR vengono in essi ampiamente sviluppate.

Nel dettaglio, per quanto riguarda la Missione 1 - Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura, nell'ambito del dottorato si sviluppa una forte attenzione alle tecnologie digitali che sono in grado di migliorare le prestazioni e la sostenibilità sia delle opere strutturali e infrastrutturali tipiche dell'Ingegneria Civile-Ambientale (ad esempio sistemi di monitoraggio in tempo reale di opere e sistemi per la difesa dai rischi naturali e antropici, digitalizzazione della logistica, dei sistemi e delle infrastrutture di trasporto) sia dei sistemi industriali oggetto del dottorato (produzione e gestione di materiali, biocombustibili ed energia).

Per la Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione ecologica, grazie al Dottorato, verranno ulteriormente sviluppate tematiche di ricerca centrali nel Dipartimento proponente e legate all'economia circolare (in particolare recupero di composti chimici, fertilizzanti, biocombustibili ed energia da scarti e rifiuti), alle fonti di energia rinnovabili (solare, eolico, biocombustibili) e al risparmio energetico (tecnologie di efficientamento del patrimonio immobiliare pubblico e privato), allo sviluppo della filiera dell'idrogeno "sostenibile", al contrasto al dissesto idrogeologico, al miglioramento della qualità delle acque interne e marine grazie a sistemi innovativi di trattamento dei reflui.

La Missione 3 - Infrastrutture per una mobilità sostenibile troverà spazio grazie ad attività legate allo studio di sistemi per lo sviluppo del sistema ferroviario e dei nodi intermodali con particolare riferimento al Sud Italia, allo sviluppo di tecnologie per una portualità efficiente e sostenibile.

Per quanto riguarda le Missioni 4 - Istruzione e ricerca - e 5 - Inclusione e coesione, la realizzazione di percorsi formativi di eccellenza in aree meridionali caratterizzate da una fortissima emigrazione giovanile è già in sé uno strumento potente di sviluppo locale. Questa missione, infatti, permetterà di creare opportunità per attrarre e/o trattenere studenti di eccellenza che possano contribuire allo sviluppo sociale ed economico del territorio di riferimento.

## Tipo di organizzazione

1)  
Dottorato  
in forma  
non  
associata  
(Singola  
Università)

## Imprese

### Impresa 1

Nome dell'impresa*	Tenax spa
Sito Web e/o Indirizzo sede legale*	<a href="https://www.tenax.net/it/">https://www.tenax.net/it/</a>
Paese*	Italia
Consorzio/ Convenzionato	
Sede di attività formative	SI
N° di borse finanziate o per le quali è in corso la richiesta di finanziamento o cofinanziamento*	N° 1
Importo previsto del finanziamento o cofinanziamento per l'intero ciclo*	€30000
Data sottoscrizione convenzione/ consorzio	
N. di cicli di dottorato coperti dalla convenzione	1
PDF Convenzione ( se consorzio l'Atto costitutivo e statuto) o finanziamento accordato per i dottorati in forma non associata.	
Ambito di attività dell'Istituzione e/o Descrizione attività R&S *	<p>Tenax è specializzata in prodotti in plastica di alta qualità e in soluzioni avanzate basate su di essi. Fondata in Italia nel 1960 come azienda specializzata nell'estrusione dei polimeri termoplastici TENAX è stata protagonista di una costante crescita produttiva e si configura oggi come Gruppo internazionale, con un fatturato di circa 70.000.000 euro di cui oltre il 60% realizzato all'estero. Il settore R/S di TENAX, oltre allo sviluppo di nuovi materiali, si concentra sulla ricerca di nuove applicazioni e nuove funzioni. Tale attività di sperimentazione interessa molteplici settori, anche se l'ambito privilegiato è sempre stato quello dell'ingegneria geotecnica ed ambientale. Le attività di ricerca si avvalgono delle più avanzate tecnologie di sperimentazione che permettono di verificare le risposte dei prodotti nelle diverse applicazioni. I risultati delle ricerche arricchiscono un patrimonio di conoscenze indispensabile per sviluppare nuovi progetti in collaborazione con i propri clienti. Le moderne strumentazioni di prova e il personale altamente specializzato che costituiscono il Laboratorio TENAX, ne fanno una delle strutture più avanzate nel settore geosintetici, in grado di ottenere risultati estremamente positivi nello sviluppo dei prodotti, nelle prove di supporto alla progettazione e nella ricerca di base e applicata. Le prove di laboratorio vengono eseguite con attrezzature evolute, alcune delle quali appositamente sviluppate da TENAX. Il Laboratorio TENAX lavora costantemente in collaborazione con Istituti Universitari, con centri di ricerca e con altri laboratori specializzati, per garantire i più elevati livelli professionali. TENAX da più di 50 anni ha deciso di dare protezione brevettuale alle proprie invenzioni; questa scelta rappresenta la continua volontà di TENAX di innovarsi tecnologicamente e di dedicarsi alla ricerca consolidando e proteggendo i risultati raggiunti</p>

## Impresa 2

Nome dell'impresa*	Rextart srl
Sito Web e/o Indirizzo sede legale*	https://www.rextart.com/
Paese*	Italia
Consorzio/ Convenzionato	
Sede di attività formative	SI
N° di borse finanziate o per le quali è in corso la richiesta di finanziamento o cofinanziamento*	N° 1
Importo previsto del finanziamento o cofinanziamento per l'intero ciclo*	€30000
Data sottoscrizione convenzione/ consorzio	
N. di cicli di dottorato coperti dalla convenzione	1
PDF Convenzione ( se consorzio l'Atto costitutivo e statuto) o finanziamento accordato per i dottorati in forma non associata.	
Ambito di attività dell'Istituzione e/o Descrizione attività R&S *	Rextart srl si occupa di progettare e realizzare soluzioni innovative per migliorare i processi di business nell'ambito della Digital Trasformation. In particolare vanta una nostra lunga esperienza come System Integrator per l'implementazione di soluzioni e servizi ICT di livello Enterprise. Conduce costantemente attività di monitoraggio tecnologico, realizza studi di fattibilità e prototipi, tutto ciò unito a continue attività di formazione per le risorse umane. Investe il 5% del Fatturato in Ricerca e Sviluppo.

(\*) campo obbligatorio

## Informazioni di riepilogo circa la forma del corso di dottorato

Dottorato in forma non associata	SI
Dottorato in forma associata con Università italiane	NO
Dottorato in forma associata con Università estere	NO
Dottorato in forma associata con enti di ricerca italiani e/o esteri	NO
Dottorato in forma associata con Istituzioni AFAM	NO
Dottorato in forma associata con Imprese	NO
Dottorato in forma associata - Dottorato industriale (DM 226/2021, art. 10)	NO
Dottorato in forma associata con pubbliche amministrazioni, istituzioni culturali o altre infrastrutture di R&S di rilievo europeo o internazionale	NO
Dottorato in forma associata - Dottorato nazionale (DM 226/2021, art. 11)	NO

## 2. Eventuali curricula

### Curriculum dottorali afferenti al Corso di dottorato

n.	Denominazione Curriculum	Breve Descrizione
1.	PRODUZIONE DI ENERGIA DA	La produzione di energia da fonti rinnovabili assume un ruolo chiave nel processo di transizione ecologica, in particolare nell'ottica di pervenire alla decarbonizzazione pressoché completa del

	<b>FONTI RINNOVABILI</b>	<p>Paese entro il 2050. Sostituire le fonti di energia fossile richiede la progettazione di nuove tecnologie ed il miglioramento di quelle esistenti. Nel presente curriculum, le attività didattiche e di ricerca saranno rivolte allo studio delle tecniche di sfruttamento dell'energia solare, eolica, geotermica, idroelettrica, dalle onde marine, dalle maree, dalle biomasse per la produzione di energia elettrica e termica e dei relativi sistemi di stoccaggio, anche innovativi basati sull'uso dell'idrogeno. Nell'ambito del presente Curriculum, si svolgeranno attività didattiche e di ricerca con particolare attenzione a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Impianti fotovoltaici e collettori solari</li> <li>◦ Impianti eolici onshore e offshore</li> <li>◦ Impianti geotermici</li> <li>◦ Fondazioni offshore</li> <li>◦ Impianti e sistemi per lo sfruttamento dell'energia ondosa e delle maree</li> <li>◦ Impianti idroelettrici ad alto rendimento</li> <li>◦ Sistemi di stoccaggio che sfruttano l'idrogeno come vettore energetico</li> <li>◦ Smart Grid per la sostenibilità e l'efficienza.</li> </ul> <p>Oggetto dell'analisi sarà anche il confronto delle varie tecnologie in termini di efficienza e costi di produzione, oltre alla valutazione della loro idoneità all'implementazione per la generazione distribuita. Si stimerà infine l'effetto di una penetrazione diffusa di tali fonti in sostituzione dei combustibili fossili nei vari ambiti (edilizia, trasporti e industria) in termini di riduzione delle emissioni di gas serra, principali responsabili del cambiamento climatico, e di inquinamenti urbani.</p>
2.	<b>RISCHI NATURALI, AMBIENTALI E ANTROPICI</b>	<p>Il Curriculum ha come obiettivo quello di approfondire e sviluppare le conoscenze dei fenomeni naturali e delle loro interazioni con gli ecosistemi, le attività antropiche e le infrastrutture presenti sul territorio, al fine di caratterizzare, prevedere e mitigare i rischi naturali, ambientali ed antropici. Il percorso è rivolto all'integrazione tra conoscenze acquisite sui fenomeni di rischio, innovazione tecnologica, sistemi in grado di monitorare in modo integrato l'ambiente, reti per la gestione dati e modellistica ambientale, strutturale, idraulica e geotecnica per la valutazione degli impatti in termini di inquinamento antropico e di eventi calamitosi a differenti scale. Le attività didattiche e di ricerca affrontate riguarderanno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bonifica di siti contaminati</li> <li>◦ Discariche controllate</li> <li>◦ Trattamenti innovativi delle acque reflue civili e industriali</li> <li>◦ Gestione integrata e sostenibile del ciclo dei rifiuti urbani</li> <li>◦ Metodi di valutazione del rischio sismico</li> <li>◦ Protezione sismica di edifici, infrastrutture, beni storici e monumentali</li> <li>◦ Metodi di stima di eventi estremi in mare sia sul breve che sul lungo termine</li> <li>◦ Modelli per la valutazione del rischio costiero</li> <li>◦ Protezione idraulica dei territori costieri, fluviali ed urbani</li> <li>◦ Problematiche connesse alla progettazione e al dimensionamento delle transizioni filtranti nelle opere arginali</li> <li>◦ Analisi, stima e gestione e mitigazione del rischio da frana, erosione ed inondazione costiera ed alluvione</li> <li>◦ Principi, teorie e metodologie analitiche, computazionali e sperimentali per la modellazione fisico-meccanica delle terre e delle rocce, anche finalizzata alla mitigazione dei rischi</li> <li>◦ Valutazione e mitigazione del rischio da liquefazione dei terreni</li> <li>◦ Analisi di Risposta Sismica Locale</li> <li>◦ Tecniche di miglioramento e rinforzo di terreni ed ammassi rocciosi</li> <li>◦ Sistemi innovativi di monitoraggio strutturale e geotecnico</li> <li>◦ Valutazione d'impatto ambientale delle infrastrutture</li> </ul>
3.	<b>INFRASTRUTTURE E STRUTTURE SOSTENIBILI E RESILIENTI</b>	<p>Sostenibilità e resilienza sono obiettivi fondamentali nella costruzione di nuove infrastrutture e nell'adeguamento di quelle esistenti. In questo Curriculum si porrà particolare attenzione alle tematiche della resilienza, della sicurezza ed affidabilità delle costruzioni e delle infrastrutture, all'utilizzo e all'ottimizzazione di soluzioni progettuali sostenibili (che prevedano l'uso di geosintetici), alla progettazione e allo sviluppo di nuovi materiali con prestazioni meccaniche avanzate, a soluzioni innovative per la sostenibilità strutturale e tecnologica di strutture in mare. Al presente curriculum, pertanto, afferiranno attività didattiche e di ricerca relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Metamateriali per l'ingegneria strutturale</li> <li>◦ Infrastrutture innovative in mare</li> <li>◦ Studio dei fenomeni idraulici in condotte in pressione, nei Fire Protection Systems (FPS) e nelle reti acquedottistiche</li> <li>◦ Opere geotecniche sostenibili e resilienti</li> <li>◦ Analisi prestazionali del comportamento statico e sismico di opere geotecniche</li> <li>◦ Tecnologie e materiali ecosostenibili</li> <li>◦ Mobilità sostenibile</li> <li>◦ Adeguamento funzionale del patrimonio infrastrutturale</li> <li>◦ Sistemi innovativi di mobilità e infrastrutture intelligenti</li> </ul>
4.	<b>PROCESSI, TECNOLOGIE E MATERIALI PER LA TRANSIZIONE ECOLOGICA</b>	<p>La transizione ecologica e il passaggio da un sistema economico lineare ad uno circolare richiedono un completo ripensamento delle attività produttive. Le sfide per la sostenibilità ambientale comportano l'identificazione di nuove metodologie di produzione, lo sviluppo di materiali che richiedano minori consumi di risorse di materie prime, di energia e di acqua e la valorizzazione dei rifiuti e degli scarti agricoli, urbani e industriali. Nell'ambito del presente Curriculum pertanto verranno sviluppate attività didattiche e di ricerca relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Nuovi materiali e tecnologie per l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici pubblici e</li> </ul>

privati per il raggiungimento degli standard “nZEB” - nearly Zero Energy Buildings ed energy-plus buildings e la realizzazione di distretti e comunità energetiche;

- Produzione green dell'idrogeno, da utilizzare come vettore energetico sostenibile sia in fuel cell per la produzione di energia elettrica che come combustibile nei motori endotermici, anche nell'ottica di pervenire ad una mobilità zero-emission;
- Bioraffinazione di rifiuti e scarti biodegradabili per la produzione di composti per la chimica di base, biocombustibili, fertilizzanti ed energia.
- Materiali e processi chimici green
- Il riutilizzo di materiali di scarto nelle opere di ingegneria civile
- L'utilizzo dei materiali sintetici innovativi in opere di ingegneria civile e ambientale per favorire il processo di transizione ecologica
- Comportamento nel tempo delle costruzioni (ciclo di vita, degrado dei materiali, fatica, ecc.).
- L'economia circolare nelle infrastrutture di trasporto.
- Valutazione e Prove non distruttive per la modellistica e la diagnostica dei materiali per l'Industria 4.0

### 3. Collegio dei docenti

#### Coordinatore

Cognome	Nome	Ateneo Proponente:	Dipartimento/ Struttura	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometrici)	ORCID ID
PIETRAFESA	Matilde	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	Professore Ordinario	09/C2	09	6602474428	

#### Curriculum del coordinatore

Prof.ssa Matilde Pietrafesa  
Curriculum Vitae

Laureata in Fisica con il massimo dei voti all'Università di Messina nel 1983.

Nel 1989 è Ricercatore di Fisica Tecnica presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Reggio Calabria.

Dal 1997 al 2007 è stata Componente dell'Osservatorio della Didattica della Facoltà di Ingegneria.

Dal 1998 è Direttore del Laboratorio di Energia ed Ambiente dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 1999 al 2002 è stata Professore Associato di Fisica Tecnica Ambientale presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 1999 al 2016 è stata Componente del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Fisica Tecnica Ambientale e del Dottorato di Ricerca in Energia dell'Università degli Studi di Palermo.

Dal 2000 è Componente del Comitato Scientifico del Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici (CIRIAF).

Dal 2001 è Tecnico competente in rilevamento acustico.

Nel 2002 e nel 2003 ha coordinato l'attività didattica della Scuola di Specializzazione in Ingegneria Ambientale dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Nel 2003 e 2004 è stata Direttore del Master in Ingegneria Ambientale con indirizzo Monitoraggio e Controllo Ambientale dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 2002 al 2006 è stata Professore straordinario di Fisica Tecnica Ambientale presso il Dipartimento di Informatica, Matematica, Elettronica e Trasporti (DIMET) dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 2003 al 2006 è stata Direttore del Dipartimento di Informatica, Matematica, Elettronica e Trasporti (DIMET).

Dal 2006 è Professore ordinario di Fisica Tecnica Ambientale presso il Dipartimento di Informatica, Matematica, Elettronica e Trasporti (DIMET) dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 2007 al 2008 è stata Presidente dell'Osservatorio della Didattica della Facoltà di Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 2007 al 2010 è stata Delegato del Rettore dell'Università Mediterranea per i Rapporti con le strutture didattiche, di ricerca e di servizio dell'Ateneo.

Nel 2008 è Membro fondatore di IBPSIA Italia, sezione italiana di IBPSA (International Building Performance Simulation Association).

Dal 2008 è componente del Comitato Scientifico di SDEWES Conferences (Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems).

Nel 2008 e 2009 è stata Direttore del Master in Ingegneria Ambientale con indirizzo Monitoraggio e Controllo Ambientale dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 2008 al 2010 ha ricoperto l'incarico di Vice Preside della Facoltà di Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 2009 al 2011 è stata Delegata del Rettore dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria al Consiglio di Amministrazione del Centro siciliano per le ricerche atmosferiche e di fisica dell'ambiente.

Dal 2009 è Delegato dell'Università Mediterranea nel Consorzio Interuniversitario per le Scienze Fisiche Applicate (CISFA).

Dal 2011 al 2012 è stata Delegato del Rettore dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria per la Promozione e tutela dei diritti della persona, le pari opportunità e la prevenzione e rimozione di ogni forma di discriminazione.

Dal 2012 al 2017 è stata vice Direttore del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile (DIIES)

Dal 2012 al 2017 è stata Coordinatore del Gruppo di Assicurazione della Qualità del Dipartimento DIIES dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 2017 afferisce al Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali (DICEAM) dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 2017 è Componente del Consiglio Direttivo provvisorio dell'Associazione Italiana Gestione Energia (AIGE)

Nel 2018 è stata Chair Organizzatore per conto dell'Università Mediterranea con l'Università di Messina ed il CNR-ITAE della 3° Conferenza internazionale AIGE-IIETA (International Information and Engineering Technology Association) e 12° AIGE 2018 on "Energy Conversion, Management, Recovery, Saving, Storage and Renewable Systems" svoltasi presso l'Università Mediterranea nel giugno 2018.

Dal 2017 al 2019 è stata Componente della Commissione paritetica docenti-studenti del Dipartimento DICEAM dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 2018 è rappresentante di Dipartimento in seno al Presidio di Qualità dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.

Dal 2020 fa parte del panel di esperti incaricati dal Ministero dell'Università e della Ricerca per la valutazione delle proposte progettuali finanziabili a valere sul Fondo Integrativo Speciale per la Ricerca (FISR).

E' stata componente di Commissioni di concorso per professore ordinario, professore associato e ricercatore al Politecnico di Torino, al Politecnico di Milano, al Politecnico di Bari, all'Università di Genova, all'Università di Perugia, all'Università Mediterranea di Reggio Calabria ed all'Università Kore di Enna.

E' stata Presidente di commissioni di esame per il rilascio del titolo di Dottore di Ricerca al Politecnico di Torino, all'Università di Palermo ed all'Università di Catania.

E' stata tutor di Dottorandi e di assegnisti di ricerca e di titolari di borse di studio.

E' revisore di riviste scientifiche internazionali.

E' stata componente del comitato scientifico di convegni internazionali.

E' stata Responsabile di progetti di ricerca dell'Università Mediterranea (PRIT, RdB).

Autrice di circa 150 pubblicazioni scientifiche su riviste ed atti di convegni internazionali riguardanti: la sostenibilità ambientale in edilizia, le fonti energetiche rinnovabili ed i sistemi di accumulo energetico, l'uso dell'idrogeno come vettore energetico, il controllo ambientale degli spazi confinati, l'acustica ambientale, la mobilità sostenibile, la gestione del sistema di smaltimento dei rifiuti.

Attività didattica

Attualmente è docente dei corsi di:

Energetica nei corsi di laurea:

\* Ingegneria Civile-Ambientale (L7)

\* Ingegneria Industriale (L9)

Fonti energetiche rinnovabili nei corsi di laurea:

\* Ingegneria dell'Informazione (L8)

\* Ingegneria Civile (LM23)

---

\* Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (LM35)  
Fonti energetiche rinnovabili in edilizia nel corso di laurea:  
\* Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (LM35)  
Fisica Tecnica per l'Elettronica nel corso di laurea:  
\* Ingegneria Elettronica (LM29).

Coordinamento di (o partecipazione a) Unità di Ricerca in Progetti di Ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN):

Dal 1998 al 2000 è stata Componente dell'Unità di ricerca dell'Università di Reggio Calabria nell'ambito del Programma di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale - PRIN 1998 - Strumenti e metodi per il progetto dell'ambiente termofluidodinamico e dell'ambiente luminoso

Dal 2003 al 2005 è stata Responsabile dell'Unità di ricerca dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria nell'ambito del Programma di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale ? PRIN 2003 La certificazione energetica e la verifica ambientale degli edifici. Metodologie di valutazione e simulazione.

Dal 2006 al 2008 è stata Responsabile dell'Unità di ricerca dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria nell'ambito del Programma di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale ? PRIN 2006 Contributi scientifici per l'applicazione delle procedure di certificazione energetica degli edifici esistenti: comfort ed impatti ambientali.

Dal 2017 è Responsabile dell'Unità di Ricerca dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria nell'ambito del Programma di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale PRIN 2016 La ricerca per i PAES: una piattaforma per le municipalità partecipanti al patto dei sindaci.

Coordinamento di (o partecipazione a) Unità di Ricerca in Progetti PON Ricerca e Competitività:

Dal 2013 al 2016 è stata Componente del Gruppo di Ricerca del Progetto di Potenziamento Strutturale (PON Ricerca e Competitività 2007-2013) GELMINCAL: Generatore Eolico a Levitazione Magnetica IN CALABRIA,

Dal 2013 al 2016 è stata Responsabile di Gruppo di Ricerca del Progetto di Potenziamento Strutturale (PON Ricerca e Competitività 2007-2013) Building Future LAB.

Dal 2013 è componente del Comitato di Gestione dei Laboratori attivati nell'ambito del Progetto di ricerca PON Building Future Lab.

Dal 2014 al 2016 è stata Componente del Gruppo di Ricerca del Progetto Smart cities (PON Ricerca e Competitività 2007-2013) BE &SAVE AQUASYSTEM SIGLOD.

Dal 2016 è Componente del Gruppo di Ricerca e Docente del Progetto di Sviluppo e Potenziamento di DAT e LPP (PON Ricerca e Competitività 2007-2013) MEL: Marine Energy Lab.

Dal 2019 è Responsabile dell'Unità di Ricerca dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria del Progetto PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 AEROMAT: Impiego di tecnologie, materiali e modelli innovativi in ambito aeronautico.

Coordinamento di Rapporti di ricerca nell'ambito di Convenzioni con Enti locali:

Responsabile di Convenzioni di ricerca con il Comune di Reggio Calabria su temi di sostenibilità in edilizia, sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, bilanci di gas serra:

a) Nel 2007 è stata Responsabile del Gruppo di Ricerca preposto alla redazione del Rapporto Tecnico "Risparmio energetico e promozione dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili in edilizia", Convenzione DIMET ? Assessorato Urbanistica Comune di Reggio Calabria.

b) Nel 2008 è stata Responsabile del Gruppo di Ricerca preposto alla redazione del Rapporto Tecnico "Misure d'intensità del campo elettromagnetico, acustiche ed atmosferiche nel centro urbano del Comune di Melito di Porto Salvo", Convenzione Facoltà di Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria ? Comune di Melito di Porto Salvo.

c) Nel 2010 è stata Responsabile del Gruppo di Ricerca preposto alla "Redazione del bilancio dei gas serra nel Comune di Reggio Calabria", Convenzione DIMET ? Comune di Reggio Calabria.

d) Nel 2011 è stata Responsabile del Gruppo di Ricerca preposto alla redazione del Rapporto Tecnico "Redazione del regolamento comunale sull'efficienza energetica degli edifici e per lo sviluppo delle fonti rinnovabili, integrativo del regolamento edilizio comunale vigente nel Comune di Reggio Calabria", Convenzione DIMET ? Comune di Reggio Calabria.

Coordinamento di Corsi e Convenzioni:

Nel 2006 è stata Coordinatore scientifico del corso di formazione Progettazione sostenibile degli edifici a basso consumo energetico e certificazione energetica organizzato dalla Facoltà di Ingegneria in collaborazione con l'ordine degli architetti di Reggio Calabria.

Dal 2011 al 2016 è stata Responsabile di una Convenzione fra Dipartimenti di Ingegneria e Scuole Superiori Calabresi per l'Orientamento universitario e la promozione della cultura scientifica.

Nello stesso periodo ha organizzato Campi di Orientamento Universitario per gli studenti delle scuole superiori calabresi.

INDICATORI BIBLIOMETRICI

---

Piattaforma SCOPUS  
 articoli: 48, citazioni: 502, h-index: 13

Piattaforma Web of Science  
 articoli: 41, citazioni: 373, h-index: 11

### Componenti del collegio (Personale Docente e Ricercatori delle Università Italiane)

n.	Cognome	Nome	Ateneo	Dipartimento/ Struttura	Ruolo	Qualifica	Settore concorsuale	Area CUN	SSD	In presenza di curricula, indicare l'afferenza	Stato conferma adesione	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometrici)	ORCID ID (facoltativo)
1.	BARBARO	Giuseppe	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	08/A1	08	ICAR/01	RISCHI NATURALI, AMB...	ha aderito	36002275000	
2.	BARLETTA	Giuseppina	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Ricercatore confermato	01/A3	01	MAT/05	PROCESSI, TECNOLOGIE...	ha aderito	226332274500	
3.	BARRILE	Vincenzo	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato confermato	08/A4	08	ICAR/06	RISCHI NATURALI, AMB...	ha aderito	56119224700	
4.	BONACCORSI	Lucia Maria	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	09/D1	09	ING-IND/22	PROCESSI, TECNOLOGIE...	ha aderito	6602474428	
5.	BUONSANTI	Michele	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Ricercatore confermato	08/B2	08	ICAR/08	RISCHI NATURALI, AMB...	ha aderito	55942906000	
6.	CALABRO'	Paolo Salvatore	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	08/A2	08	ICAR/03	PROCESSI, TECNOLOGIE...	ha aderito	6603628689	
7.	CANDITO	Pasquale	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	01/A3	01	MAT/05	RISCHI NATURALI, AMB...	ha aderito	6507300847	
8.	CARDILE	Giuseppe	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	08/B1	08	ICAR/07	RISCHI NATURALI, AMB...	ha aderito	35101555400	
9.	CHIOCCARELLI	Eugenio	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)	08/B3	08	ICAR/09	RISCHI NATURALI, AMB...	ha aderito	36170180900	
10.	FAILLA	Giuseppe	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	08/B2	08	ICAR/08	INFRASTRUTTURE E STR...	ha aderito	7004313410	
11.	FIAMMA	Vincenzo	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Ricercatore confermato	08/A1	08	ICAR/02	RISCHI NATURALI, AMB...	ha aderito	6506313055	
12.	FILIANOTI	Pasquale Giuseppe Fabio	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato confermato	08/A1	08	ICAR/01	PRODUZIONE DI ENERGI...	ha aderito	23392517700	
13.	FRONTERA	Patrizia	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	09/D1	09	ING-IND/22	PROCESSI, TECNOLOGIE...	ha aderito	6506836912	
14.	GATTUSO	Domenico	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile	COMPONENTE	Professore Ordinario	08/A3	08	ICAR/05	INFRASTRUTTURE E STR...	ha aderito	57225224771	
15.	GIUNTA	Marinella Silvana	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Ricercatore confermato	08/A3	08	ICAR/04	INFRASTRUTTURE E STR...	ha aderito	44861134200	
16.	LA FORESTA	Fabio	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	09/E1	09	ING-IND/31	PROCESSI, TECNOLOGIE...	ha aderito	6507980663	
17.	LEONARDI	Giovanni	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato confermato	08/A3	08	ICAR/04	PROCESSI, TECNOLOGIE...	ha aderito	370345338500	
18.	MALARA	Giovanni	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)	08/A1	08	ICAR/02	INFRASTRUTTURE E STR...	ha aderito	26633961400	
19.	MAMMONE	Nadia	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L.	09/E1	09	ING-IND/31	PROCESSI, TECNOLOGIE...	ha aderito	55915193500	

								240/10)						
20.	MARINO	Concettina	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Ricercatore confermato	09/C2		09	ING-IND/11	PROCESSI, TECNOLOGIE...	ha aderito	55607879000	
21.	MAURIELLO	Francesco	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/B2		03	CHIM/07	PROCESSI, TECNOLOGIE...	ha aderito	13008810100	
22.	MORACI	Nicola	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Ordinario	08/B1		08	ICAR/07	RISCHI NATURALI, AMB...	ha aderito	56148377200	
23.	MORTARA	Giuseppe	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	08/B1		08	ICAR/07	RISCHI NATURALI, AMB...	ha aderito	22938428100	
24.	NUCARA	Antonino Francesco	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato confermato	09/C2		09	ING-IND/11	PRODUZIONE DI ENERGI...	ha aderito	24481436000	
25.	PIETRAFESA	Matilde	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	Coordinatore	Professore Ordinario	09/C2		09	ING-IND/11	PRODUZIONE DI ENERGI...	ha aderito	6602474428	
26.	PORCINO	Daniela Dominica	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato confermato	08/B1		08	ICAR/07	RISCHI NATURALI, AMB...	ha aderito	11739311800	
27.	RINDONE	Corrado	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile	COMPONENTE	Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)	08/A3		08	ICAR/05	INFRASTRUTTURE E STR...	ha aderito	23486270600	
28.	ROMOLO	Alessandra	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	08/A1		08	ICAR/02	PRODUZIONE DI ENERGI...	ha aderito	8531973900	
29.	SANTANGELO	Saveria	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato confermato	02/B1		02	FIS/01	PRODUZIONE DI ENERGI...	ha aderito	7003488089	
30.	SCOPELLITI	Francesco Antonio Giovanni	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Ricercatore confermato	08/A3		08	ICAR/04	INFRASTRUTTURE E STR...	ha aderito	37034964400	
31.	VERSACI	Mario	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali	COMPONENTE	Professore Associato confermato	09/E1		09	ING-IND/31	PROCESSI, TECNOLOGIE...	ha aderito	6601979970	
32.	VITETTA	Antonino	Mediterranea di REGGIO CALABRIA	Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile	COMPONENTE	Professore Associato confermato	08/A3		08	ICAR/05	INFRASTRUTTURE E STR...	ha aderito	55932510500	

### Componenti del collegio (Personale non accademico dipendente di Enti italiani o stranieri e Personale docente di Università Straniere)

n.	Cognome	Nome	Codice fiscale	Tipo di ente:	Ateneo/Ente di appartenenza	Paese	Qualifica	SSD	Settore Concorsuale	Area CUN	In presenza di curricula, indicare l'afferenza	Scopus Author ID (obbligatorio per bibliometrici)	P.I. vincitore di bando competitivo europeo*	Codice bando competitivo
----	---------	------	----------------	---------------	-----------------------------	-------	-----------	-----	---------------------	----------	--	---	--	--------------------------

### 1-300 - Produzione scientifica di ricercatori di enti di ricerca italiani o esteri ovvero di docenti di università estere dei settori non bibliometrici

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI	Scientifica e Classe A (rilevata in automatico in base all'ISSN, all'anno e al Settore Concorsuale del docente)
----	--------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--------	-------------------------	---------------------------	------	------	-----	---

### 301-600 - Produzione scientifica di ricercatori di enti di ricerca italiani o esteri ovvero di docenti di università estere dei settori non bibliometrici

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI	Scientifica e Classe A (rilevata in automatico in base all'ISSN, all'anno e al Settore Concorsuale del docente)
----	--------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--------	-------------------------	---------------------------	------	------	-----	---

**601-900 - Produzione scientifica di ricercatori di enti di ricerca italiani o esteri ovvero di docenti di università estere dei settori non bibliometrici**

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI	Scientifica e Classe A (rilevata in automatico in base all'ISSN, all'anno e al Settore Concorsuale del docente)
----	--------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--------	-------------------------	---------------------------	------	------	-----	---

**Componenti del collegio (Docenti di Istituzioni AFAM)**

n.	Cognome	Nome	Istituzione di appartenenza	Codice fiscale	Qualifica	Settore artistico-disciplinare	In presenza di curricula, indicare l'afferenza	Partecipazione nel periodo 17-21 a gruppi di ricerca finanziati su bandi competitivi	Riferimento specifico al progetto (Dati identificativi del progetto e descrizione)	Ricezione nel periodo 17-21 riconoscimenti a livello internazionale	Attestazione (PDF)	Descrizione campo precedente
----	---------	------	-----------------------------	----------------	-----------	--------------------------------	--	--	--	---	--------------------	------------------------------

**Componenti del collegio (altro personale, imprese, p.a., istituzioni culturali e infrastrutture di ricerca)**

n.	Cognome	Nome	Codice fiscale	Istituzione di appartenenza	Paese	Qualifica	Tipologia (descrizione qualifica)	Area CUN	In presenza di curricula, indicare l'afferenza	Scopus Author ID (facoltativo)
1.	CORRADI	LUIGI	CRRLGU66E08D969U	Trenitalia	Italia	imprese	Amministratore Delegato e Direttore Generale	08	INFRASTRUTTURE E STR...	
2.	CALVARANO	LIDIA SARAH	CLVLSR72M59H224W	Tenax spa	Italia	imprese	Ingegnere progettista	08	RISCHI NATURALI, AMB...	55363692300
3.	SALVATORI	PIERO	SLVPRI60P14H534U	Rextart srl	Italia	imprese	Socio e Presidente del CDA	09	RISCHI NATURALI, AMB...	

**Dati aggiuntivi componenti (altro personale, imprese, p.a., istituzioni culturali e infrastrutture di ricerca)**

**CORRADI LUIGI Componente 1**

**a) Qualificazione scientifica:**

° Eventuale possesso del titolo di Dottore di ricerca

° Eventuali pubblicazioni scientifiche inerenti alle tematiche del Dottorato (inserire elenco e metadati fino a max 5 pubblicazioni)

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI
----	--------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--------	-------------------------	---------------------------	------	------	-----

° Eventuali brevetti ottenuti (estremi della concessione brevetto)

n.	Autore/i	Titolo	Descrizione brevetto	N. brevetto	Anno concessione
----	----------	--------	----------------------	-------------	------------------

° **Eventuali esperienze di tutorato in dottorati di ricerca (indicare corso di dottorato e titolo della tesi del dottorando)**

n.	Titolo corso di dottorato	Titolo della tesi del dottorando
----	---------------------------	----------------------------------

**b) Qualificazione professionale:**

° **Inserire descrizione in relazione al ruolo di responsabilità ricoperto e al contributo professionale al dibattito almeno a livello nazionale nell'ambito del settore di ricerca di interesse del dottorato**

Grazie alla sua formazione, Laureato in Ingegneria Meccanica presso l'Università di Genova e con un Master MBA alla Bocconi di Milano, molto centrata rispetto ai temi del dottorato e grazie alla sua lunga carriera che si è dipanata in vari settori industriali, in particolare quelli dei trasporti e dell'energia (dal 2020 è Amministratore Delegato e Direttore Generale di Trenitalia, la prima società italiana per il trasporto ferroviario passeggeri) l'ing. Corradi è certamente uno dei protagonisti del dibattito tecnico-scientifico nazionale ed europeo nei settori in cui opera: mobilità ferroviaria e settori ad essa collegati (realizzazione e manutenzione di infrastrutture, produzione e manutenzione di materiale rotabile, energia). L'ing. Corradi potrà giocare un ruolo importante per collegare il Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale alla realtà industriale dei settori di riferimento che è in pieno mutamento grazie al PNRR, il suo contributo di esperienza e di idee permetterà certamente un forte arricchimento per gli studenti.

## Componente 2 CALVARANO LIDIA SARAH

**a) Qualificazione scientifica:**

° **Eventuale possesso del titolo di Dottore di ricerca**

SI

° **Eventuali pubblicazioni scientifiche inerenti alle tematiche del Dottorato (inserire elenco e metadati fino a max 5 pubblicazioni)**

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI
1.	CALVARANO LIDIA SARAH	Moraci, N., Cardile, G., Giofrè, D., Mandaglio, M.C., Carbone, L.	2014	Articolo in rivista	Soil Geosynthetic Interaction: Design Parameters from Experimental and Theoretical Analysis	Transportation Infrastructure Geotechnology				10.1007/S40515-014-0007-2
2.	CALVARANO LIDIA SARAH	Cardile, G., Giofrè, D., Moraci, N.,	2017	Articolo in rivista	Modelling interference between the geogrid bearing members under pullout loading conditions	Geotextiles and Geomembranes				10.1016/J.GEOTEXMEM.2017.01.008
3.	CALVARANO LIDIA SARAH	Cardile, G., Moraci, N.	2016	Articolo in rivista	Geogrid pullout behaviour according to the experimental evaluation of the active length	Geosynthetics International				10.1680/JGEIN.15.00042
4.	CALVARANO LIDIA SARAH	Cazzuffi, D., Moraci, N., Cardile, G., Giofrè, D., Recalcati, P.	2014	Articolo in rivista	The influence of vertical effective stress and geogrid length on interface behavior under pullout conditions	Geosynthetics				
5.	CALVARANO LIDIA	Cazzuffi,	2011	Articolo in rivista	European	Geosynthetics				

SARAH	D., Cardile, G., Moraci, N., Recalcati, P.			experience in pullout tests: The influence of geogrid's geometry and structure on interface behavior					
-------	---	--	--	---	--	--	--	--	--

° **Eventuali brevetti ottenuti (estremi della concessione brevetto)**

n.	Autore/i	Titolo	Descrizione brevetto	N. brevetto	Anno concessione
----	----------	--------	----------------------	-------------	------------------

° **Eventuali esperienze di tutorato in dottorati di ricerca (indicare corso di dottorato e titolo della tesi del dottorando)**

n.	Titolo corso di dottorato	Titolo della tesi del dottorando
----	---------------------------	----------------------------------

**b) Qualificazione professionale:**

° **Inserire descrizione in relazione al ruolo di responsabilità ricoperto e al contributo professionale al dibattito almeno a livello nazionale nell'ambito del settore di ricerca di interesse del dottorato**

L'ing. Calvarano, dottore di ricerca, ha una lunga esperienza nelle attività di ricerca e sviluppo post-dottorato. Ha infatti fruito di circa 4 anni di borse di studio/assegnati di ricerca successivi alla conclusione degli studi dottorali. Ha partecipato a importanti progetti di ricerca ed ha ottenuto un riconoscimento per la tesi di dottorato:  
- Da 01 Giugno 2012 a 31 Novembre 2014 - Progetto PON01\_01869 "Tecnologie e Materiali Innovativi per la Difesa del Territorio e la Tutela dell'ambiente [TEMADITUTELA]"  
- Da 01 Dicembre 2014 a 31 Novembre 2015 - Progetto PRIN 2010-2011 "La mitigazione del rischio da frana mediante interventi sostenibili"  
- Vincitrice Premio Nazionale AGI-IGS (Associazione Geotecnica Italiana - International Geosynthetic Society), come migliore tesi di laurea su geosintetici e prodotti affini discussa negli anni 2006-2008 - Bologna, 15 Ottobre 2008. Titolo della Tesi di Laurea: "Comportamento delle inclusioni estensibili flessibili installate in terreni granulari compattati in condizione di sfilamento".  
Dal Gennaio 2018 ad oggi dipendente di TENAX Spa, come Ingegnere Progettista nel campo del:  
- Rinforzo del terreno  
- Stabilizzazione del terreno  
- Drenaggio  
- Controllo dell'erosione con l'impiego dei geosintetici  
E autrice-coautrice di 12 lavori presenti sulla Banca dati Internazionale SCOPUS

**Componente 3 SALVATORI PIERO**

**a) Qualificazione scientifica:**

° **Eventuale possesso del titolo di Dottore di ricerca**

NO

° **Eventuali pubblicazioni scientifiche inerenti alle tematiche del Dottorato (inserire elenco e metadati fino a max 5 pubblicazioni)**

n.	Autore	Eventuali altri autori	Anno di pubblicazione	Tipologia pubblicazione	Titolo	Titolo rivista o volume	ISSN (formato: XXXX-XXXX)	ISBN	ISMN	DOI
----	--------	------------------------	-----------------------	-------------------------	--------	-------------------------	---------------------------	------	------	-----

° **Eventuali brevetti ottenuti (estremi della concessione brevetto)**

n.	Autore/i	Titolo	Descrizione brevetto	N. brevetto	Anno concessione
----	----------	--------	----------------------	-------------	------------------

° **Eventuali esperienze di tutorato in dottorati di ricerca (indicare corso di dottorato e titolo della tesi del dottorando)**

n.	Titolo corso di dottorato	Titolo della tesi del dottorando
----	---------------------------	----------------------------------

**b) Qualificazione professionale:**

° **Inserire descrizione in relazione al ruolo di responsabilità ricoperto e al contributo professionale al dibattito almeno a livello nazionale nell'ambito del settore di ricerca di interesse del dottorato**

Manager e Imprenditore con diversi anni di esperienza di gestione in ambienti complessi e progetti interfunzionali. Si occupa principalmente di rapporti con istituzioni e istituzioni finanziarie, gestione degli investimenti in ricerca e sviluppo, individuazione delle idee più promettenti, coordinamento delle attività di formazione che l'azienda porta avanti e direzione del laboratorio interno di ricerca e sviluppo.

All'interno dell'azienda è il responsabile preposto a visionare tutte le maggiori innovazioni, analizzare gli articoli nazionali ed internazionali sulle tematiche della scienza del territorio, partecipare alle conferenze ed ai convegni come ASITA. In particolare le tematiche che lo vedono partecipare in questo tipo di scouting e aggiornamento sono: Intelligenza Artificiale applicata al Remote Sensing, algoritmi innovativi a grafi ontologici per correlare camminamenti di zone o comportamenti classificanti patterns di rischio. Algoritmi a proprietà emergenti per varie categorie di modelli. Inoltre si occupa di intrecciare e mantenere rapporti molto stretti di interscambio con produttori di tool software commerciali del settore e di analoghi open source, nell'ambito dei quali si confronta sulle necessità del mercato e sulle funzionalità da aggiungere a tali tools.

**4. Progetto formativo**

**Attività didattica programmata/prevista**

**Insegnamenti previsti (distinti da quelli impartiti in insegnamenti relativi ai corsi di studio di primo e secondo livello)**

n.	Denominazione dell'insegnamento	Numero di ore totali sull'intero ciclo	Distribuzione durante il ciclo di dottorato (anni in cui l'insegnamento è attivo)	Descrizione del corso	Eventuale curriculum di riferimento	Per i dottorati nazionali: percorso formativo di elevata qualificazione	Verifica finale	Note
1.	Gestione dei rifiuti e bioraffinazione	8	primo anno secondo anno terzo anno	Il corso introduce i concetti fondamentali riguardanti la gestione dei rifiuti. Dopo la presentazione del concetto di rifiuto e delle modalità di classificazione, vengono approfonditi il ruolo della gestione dei rifiuti nell'ambito dell'economia circolare e introdotte le principali tecnologie disponibili per il loro trattamento con particolare riferimento alla bioraffinazione di scarti e residui biodegradabili.			SI	
2.	Comportamento ciclico e dinamico dei terreni	8	primo anno secondo anno terzo anno	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base sul comportamento dei terreni in presenza di sollecitazioni dinamiche/cicliche quali: onde sismiche, vibrazioni di superficie causate da traffico pesante, impianti di energia off-shore, macchine rotanti e presse, etc. e dei loro effetti indotti sulle opere esistenti e/o sul territorio (ad es. cedimenti, fenomeni di instabilità, etc). Saranno trattati: I) caratteristiche del comportamento tensio-deformativo dei terreni in presenza di sollecitazioni cicliche; II) Comportamento a rottura; III) mezzi di indagine in sito ed in laboratorio finalizzati alla caratterizzazione e modellazione dinamica dei terreni attraverso anche l'illustrazione di casi di studio.			NO	
3.	Metodi statistici per la ricerca ambientale	16	primo anno secondo anno terzo anno	Il corso propone l'approfondimento teorico e l'applicazione pratica di metodi di statistica inferenziale e multivariata per interpretazione di dati e misure nel campo della ricerca ambientale. Al termine del corso l'allievo dovrebbe sapere scegliere la tecnica di analisi statistica, anche mediante i principali software statistici, ed interpretarne i risultati del trattamento statistico dei dati. Statistica descrittiva (media, moda, varianza, errore standard, percentili, curtosi). Test statistici (concetti di ipotesi nulla, test bilaterali ed unilaterali, livello di significatività, limiti fiduciali di una media).			NO	

				<p>Tecniche per i confronti tra medie campionarie: l'analisi della varianza (prerequisiti e condizioni di applicabilità dell'ANOVA, trasformazione dei dati, analisi della varianza fattoriale ed interazione e relativa interpretazione dei risultati).</p> <p>Tecniche di confronto multiplo tra medie (contrast e test post-hoc). Tecniche non parametriche di analisi della varianza (test di Kruskal-Wallis e di Mann-Whitney).</p> <p>L'analisi della correlazione e della regressione ed i relativi test statistici (regressione lineare, metodo dei minimi quadrati, coefficiente di regressione e suo errore standard, test di significatività per coefficiente di regressione e intercetta, intervalli fiduciali attorno alla retta di regressione).</p> <p>L'analisi della regressione multipla e scelta del modello ottimale (backward, forward e stepwise regression).</p> <p>Analisi di accuratezza previsionale dei modelli di stima.</p> <p>Schemi sperimentali e gestione in campo degli esperimenti.</p>				
4.	Barriere permeabili reattive per la decontaminazione di acque di falda	8	primo anno secondo anno terzo anno	<p>Il corso si prefigge di fornire una conoscenza avanzata nell'ambito della bonifica delle acque di falda attraverso la tecnologia sostenibile delle barriere permeabili reattive. Verranno approfonditi gli aspetti normativi ambientali, di caratterizzazione di un sito contaminato e gli elementi necessari per la progettazione geotecnica dell'intervento di bonifica. A tal proposito verranno illustrate le diverse procedure sperimentali di laboratorio e metodi di elaborazione delle prove che consentono di dimensionare una barriera permeabile reattiva. Infine saranno riassunti i principali risultati ottenuti dalla suddetta sperimentazione e divulgati nella letteratura scientifica internazionale.</p>			NO	
5.	Modellistica MEMS per applicazioni industriali	8	primo anno secondo anno terzo anno	<p>L'evoluzione delle applicazioni ingegneristiche si sta sempre più spostando verso la natura "embedded", con il risultato che soluzioni a basso costo, micro/nano dimensionali e attuatori vengono sfruttati come componenti fondamentali per collegare la natura fisica dell'informazione con quella astratta, rappresentata in forma logica in una macchina. In questo contesto, la comunità scientifica ha acquisito interesse per la modellazione di Micro-Electro-Mechanical-Systems (MEMS) a membrana, che hanno portato a un'ampia diffusione a livello industriale grazie alla loro facilità di modellazione e realizzazione. Saranno presentati e discussi alcuni risultati originali sulla stabilità della membrana in geometria 2D.</p>			SI	
6.	Analisi Multidimensionale e Multirisoluzione per applicazioni industriali	8	primo anno secondo anno terzo anno	<p>La crescente innovazione nell'ambito di Industria 4.0 è stata possibile anche grazie all'implementazione di tecniche avanzate per l'analisi dei dati. Infatti le applicazioni industriali si evolvono sempre più nella direzione della "real time analysis" supportata dalla crescente disponibilità di nuove metodologie che consentono accurate analisi descrittive e predittive. Ciò contribuisce allo sviluppo dei processi di automazione ed alla massimizzazione del livello di efficienza nelle applicazioni del settore industriale moderno. Particolare enfasi sarà data alle tecniche avanzate per l'elaborazione spazio-temporale di segnali e immagini multidimensionali, con specifico riferimento alle applicazioni industriali.</p>			SI	
7.	La transizione energetica e l'avvento dell'economia dell'idrogeno	4	primo anno secondo anno terzo anno	<p>Nel corso verrà illustrato il nuovo paradigma energetico che andrà instaurato per realizzare il processo di decarbonizzazione, basato sulla micro-generazione distribuita da fonti rinnovabili (piccoli impianti isolati o interconnessi, collocati presso l'utente finale), l'accumulo energetico, le smart grid e l'idrogeno. La produzione da rinnovabile, caratterizzata da disponibilità temporale variabile ed imprevedibile nel tempo, può efficacemente soddisfare i fabbisogni se accoppiata a sistemi di accumulo energetico, anche innovativi quali quelli basati sull'idrogeno. Nel corso ne verranno illustrate le potenzialità d'uso: grazie alle sue performance energetiche ed alla sua sostenibilità ambientale esso potrebbe rivestire il ruolo di vettore energetico del futuro, potendosi utilizzare in molteplici settori e applicazioni dell'energia, tra quelli stazionari, mobili e trasportabili, e diverse scale, dai piccoli dispositivi alle grandi centrali. In particolare nel corso se ne illustreranno gli usi sia per l'accumulo energetico, con la sua riconversione in energia elettrica nelle fuel cell, che come combustibile nei motori endotermici.</p>			NO	
8.	Analisi probabilistica di pericolosità sismica	8	primo anno secondo anno terzo anno	<p>Il corso fornisce le basi pratiche e teoriche per capire l'analisi probabilistica di pericolosità sismica e il legame di quest'ultima con le azioni di progetto adottate dalle normative nazionali ed internazionali. Affronta quindi il tema del superamento delle azioni di progetto nel caso di occorrenza di terremoti forti. Introduce il concetto di disaggregazione sismica ed i criteri da rispettare per la selezione di accelerogrammi naturali spettrocompatibili necessari per le analisi dinamiche non lineari di strutture.</p>			NO	
9.	Tecniche e metodologie della Geomatica per monitoraggio ed il controllo	4	primo anno secondo anno terzo anno	<p>Il corso prevede la trattazione delle diverse metodologie e tecniche della Geomatica che concorrono alla definizione di procedure operative utili per la progettazione, il monitoraggio ed il controllo, con particolare riferimento alla integrazione delle diverse componenti della Geomatica (Telerilevamento - GPS - Rilievo topografico - Cartografia Numerica - Fotogrammetria UAV - GIS - BIM) ed alla scelta delle procedure migliori per la risoluzione di problematiche applicative.</p>			NO	
10.	Meccanica dei solidi	12	primo anno secondo anno terzo anno	<p>Teoria costitutiva: Richiami di meccanica dei corpi continui. Introduzione alla meccanica dei</p>			SI	

				<p>materiali. Principi di determinismo, azione locale, indifferenza materiale. Materiali di tipo semplice. Forme ridotte dell'equazione costitutiva. Materiali con rango elastico. Materiali con memoria. Caratterizzazione del tensore elastico e sue proprietà di simmetria.</p> <p>Teoria Elastica non Lineare. Meccanica delle deformazioni finite. Bilancio ed equazioni del moto. Tensori di Piola-Kirchoff. Vincoli interni. Materiale di Blatz-Ko: equazione costitutiva, aspetti sperimentali e forma ridotta. Materiali incompressibili: funzione di Rivlin-Saunders, modello neo-Hookean, modello di Mooney-Rivlin.</p> <p>Plasticità Fondamenti fisici, condizioni e criteri di plasticità. Relazioni elasto-plastiche. Problema dell'equilibrio elasto-plastico. Collasso plastico e teoremi dell'analisi limite. Sollecitazioni in campo plastico. Soluzione di problemi elasto-plastici mono e bidimensionali. Teoria delle dislocazioni. Plasticità in materiali cristallini. Microstrutture. Aspetti sperimentali e applicativi.</p> <p>Materiali Compositi Materiali per fibre e matrici. Caratteristiche meccaniche. Interfaccia fibra-matrice Micro e macro-meccanica. Fenomeni di danneggiamento. Criteri di rottura. Analisi dei laminati. Carico critico e azioni dinamiche. Impatti e fenomeni aggressivi chimico-meccanico.</p> <p>Modellazione Avanzata Transizioni di fase solido-solido Problemi al bordo e non unicità. Elasticità variazionale e problemi di minimo. Materiali elastici ed energie policonvesse. Il modello di Ericksen: configurazioni equilibrate monofase e bifase, minimi locali e minimi globali, energie interfacciali. Il modello di Cahn &amp; Hilliard. Energie poli-convesse e caratterizzazione della risposta dei materiali. Configurazioni bifase bi-tridimensionali. Condizione di Hadamard.</p> <p>Micromeccanica dei materiali</p> <p>Meccanica della frattura e danneggiamento.</p>			
11.	Politiche per la mobilità sostenibile	12	<p>primo anno secondo anno terzo anno</p>	<p>Saranno proposte strategie e strumenti di piano su due dimensioni: la mobilità attiva (ciclopedonale, PMR, micro-mobilità elettrica) e la mobilità con sistemi di trasporto collettivo avanzati ed innovativi.</p>			SI
12.	"Analisi del comportamento strutturale delle pavimentazioni stradali, ferroviarie ed aeroportuali e Adeguamento funzionale del patrimonio infrastrutturale	8	<p>primo anno secondo anno terzo anno</p>	<p>"Analisi del comportamento strutturale delle pavimentazioni stradali, ferroviarie ed aeroportuali Approfondimenti sulle caratteristiche strutturali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali ed analisi delle principali forme di degrado - Armamento ferroviario con e senza ballast: confronti prestazionali attraverso approcci Life Cycle Cost and Life cycle assessment - Modelli costitutivi dei conglomerati bituminosi - Codici di calcolo delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali (Kenpave, FAARFIELD) Adeguamento funzionale del patrimonio infrastrutturale Principali criticità presenti nel patrimonio infrastrutturale in esercizio- Metodi e strumenti per il riconoscimento delle criticità funzionali Riferimenti normativi ed approcci operativi finalizzate al conseguimento degli obiettivi di funzionalità operativa e di sicurezza della circolazione nelle strade esistenti oggetto di adeguamento "</p>			NO
13.	APPROCCI ANALITICI AL PROBLEMA DELL'INTERAZIONE FLUIDO - STRUTTURA	8	<p>primo anno secondo anno terzo anno</p>	<p>Il corso propone un'introduzione teorica del problema dell'interazione tra onde di mare e infrastrutture, sia fisse che galleggianti, utilizzate in zone costiere e in mare aperto. Al termine del corso, lo studente sarà in grado di impostare un problema di interazione fluido - struttura, selezionare gli approcci risolutivi più adeguati in base al contesto applicativo, e identificare le proprietà idrodinamiche di una struttura immersa in mare. Varie applicazioni pratiche concernenti l'interazione di onde regolari bidimensionali con pannelli oscillanti e piattaforme galleggianti è proposta come propedeutica alla risoluzione di casi applicativi più complessi.</p>			NO
14.	Software open-source e free per la valutazione del rischio idraulico in ambito fluviale ed urbano	12	<p>primo anno secondo anno terzo anno</p>	<p>Descrizione: Il corso è articolato in cinque moduli, di due ore ciascuno. Primo modulo: concetti generali di rischio; inquadramento normativo; contenuti e dati di input di verifiche di compatibilità idraulica e di perimetrazioni delle aree allagabili. Secondo modulo: principi generali dei GIS e pre-processamento dei dati di input delle modellazioni idrologica ed idraulica. Terzo modulo: perimetrazione e modellazione idrologica di bacini idrografici con HEC-HMS. Quarto modulo: modellazione idraulica di alvei fluviali e floodplains</p>			NO

				con HEC-RAS. Quinto modulo: modellazione idrologica ed idraulica in aree urbane con SWMM.				
15.	Progettazione di reti stradali di trasporto	8	primo anno secondo anno terzo anno	Gli obiettivi formativi del corso riguardano l'apprendimento di strumenti metodologici dell'ingegneria dei trasporti per la progettazione di reti di trasporto con particolare riferimento al modo stradale. Nel corso saranno studiate le variabili di progetto, gli obiettivi, i vincoli e le principali metodologie di ottimizzazione che si possono adottare per il progetto delle reti stradali. I metodi proposti riguarderanno il progetto dei versi di percorrenza dei rami e la capacità alle intersezioni in termini di regolazione mediante segnali semaforici.			NO	
16.	Il metodo delle differenze finite per lo studio delle equazioni differenziali	20	primo anno secondo anno terzo anno	Il corso si pone l'obiettivo di fornire allo studente una panoramica su alcune recenti tematiche di ricerca inerenti il metodo delle differenze finite per lo studio dell'equazioni differenziali lineari e non lineari. In particolare, partendo dal caso ordinario verranno illustrati i passaggi fondamentali del metodo, ovvero: discretizzazione del problema; risoluzione del problema discreto utilizzando metodi variazionali combinati con tecniche di troncatura e di stime a priori; studio della convergenza di una successione di soluzioni approssimanti verso una soluzione reale del problema. Successivamente, il metodo verrà utilizzato per analizzare alcune importanti equazioni alle derivate parziali di interesse per le scienze ingegneristiche. Quest'ultima parte verrà modulata in funzione degli interessi specifici dei dottorandi.			SI	
17.	Elementi di meccanica e ingegneria delle rocce	12	primo anno secondo anno terzo anno	Scopo del corso è introdurre lo studente ai principali elementi della teoria e della pratica ingegneristica sugli ammassi rocciosi. In particolare, le lezioni tratteranno il concetto di orientamento delle discontinuità di un ammasso roccioso, le proiezioni stereografiche, i concetti e l'applicazione della classificazione degli ammassi rocciosi, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di geologia strutturale ai fini dell'analisi di stabilità di pendii rocciosi, i criteri di rottura, i metodi di misura in situ ed in laboratorio dei parametri e delle grandezze utilizzate per descrivere il comportamento meccanico (del materiale integro, delle discontinuità e dell'ammasso rocciosa nel suo complesso), i possibili meccanismi di rottura in roccia. Le procedure di analisi saranno presentati per meccanismi di rottura dalla semplice geometria, trattando i differenti metodi di identificazione, analisi e consolidamento (interventi di stabilizzazione e interventi di protezione).				
18.	Intelligenza Artificiale per applicazioni ingegneristiche	4	primo anno secondo anno terzo anno	Il corso si propone di arricchire il bagaglio dello studente di dottorato di conoscenze nell'ambito dell'intelligenza artificiale (AI), illustrando i principi fondamentali dei metodi di machine learning, rivolgendo particolare attenzione ai metodi di deep learning. Il corso offrirà una panoramica di quelle che sono le più importanti applicazioni ingegneristiche in ambito industriale, spaziale, biomedicale, civile, energetico, ambientale, etc. Il corso mira a fornire allo studente gli strumenti base per approcciarsi al mondo del deep learning ed essere in grado di individuare possibili applicazioni dei metodi AI nel proprio specifico ambito di ricerca.			NO	
19.	Potenziale energetico dalle onde in mare e tecnologie per lo sfruttamento delle risorse	12	primo anno secondo anno terzo anno	Il corso intende, inoltre, fornire le nozioni fondamentali per la stima del potenziale di energia ondosa in una fissata località  e di delineare un overview dei dispositivi per lo sfruttamento dell'energia dalle onde. Nello specifico, affronta lo studio  dei sistemi a colonna d'acqua oscillante (Oscillating Water Column, OWC) per la conversione dell'energia ondosa in energia elettrica			NO	
20.	Materiali per l'energia	4	primo anno secondo anno terzo anno	Il corso è mirato a illustrare alcuni esempi di sintesi ed analisi di materiali nanostrutturati per applicazioni nel campo dello stoccaggio e della conversione dell'energia, con particolare riferimento ai materiali innovativi da elettrodo per le batterie ricaricabili al litio e al sodio, ai materiali da elettrodo per l'elettrolisi foto-assistita per la produzione di idrogeno, ai catalizzatori privi di metalli nobili per la reazione di riduzione dell'ossigeno.			NO	
21.	MATERIALI E TECNOLOGIE PER LA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	8	primo anno secondo anno terzo anno	Il corso si propone di integrare le conoscenze dei dottorandi nella progettazione sostenibile e per l'ambiente. Con un approccio "problem-solving" il corso è finalizzato all'acquisizione di metodologie per l'analisi dell'impatto dei materiali e delle tecnologie sullo sviluppo sostenibile. Il corso prevede di affrontare i diversi aspetti della sostenibilità: la valutazione della sostenibilità di una tecnologia, la correlazione materiali-energia-ambiente-legislazione-società-economia, l'analisi degli stakeholders, il capitale naturale, il capitale umano, il capitale finanziario e manifatturiero, il rischio nella catena di approvvigionamento dei materiali, la sostenibilità aziendale e i materiali, l'economia circolare e i materiali.			SI	
22.	Grandi Luci nella realizzazione di ponti e viadotti. La sfida dell'ingegneria in tutte le epoche	4	primo anno secondo anno terzo anno	Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire agli studenti conoscenze avanzate sulle problematiche legate alla ideazione ed al progetto di ponti e viadotti di grandi dimensioni con particolare riguardo all'impiego di tecnologie e materiali innovativi, poiché, con il crescere delle luci delle campate e delle altezze delle pile il progettista deve affinare le strategie di analisi ed i criteri della verifica in termini di sicurezza e funzionalità. Quanto previsto dalle procedure codificate dai codici non è in questo caso esaustivo e deve essere esteso con particolare riguardo alla			NO	

dimensione dell'opera analizzata. Inoltre, si devono impiegare, per il montaggio delle opere progettate, tecnologie innovative sempre più sofisticate. Le analisi devono essere condotte con particolare attenzione a quei fenomeni che per le strutture ordinarie possono essere trascurati per garantire loro la opportuna resilienza. I modelli si arricchiscono di particolari che nella progettazione classica e nei corsi di base di I e II livello non possono essere trattati con la completezza richiesta.

Riepilogo automatico insegnamenti previsti nell'iter formativo

**Totale ore medie annue:** 65.33 (valore ottenuto dalla somma del Numero di ore totali sull'intero ciclo di tutti gli insegnamenti diviso la durata del corso)

Numero insegnamenti: 22

Di cui è prevista verifica finale: 7

**Altre attività didattiche (seminari, attività di laboratorio e di ricerca, formazione interdisciplinare, multidisciplinare e transdisciplinare)**

n.	Tipo di attività	Descrizione dell'attività (e delle modalità di accesso alle infrastrutture per i dottorati nazionali)	Eventuale curriculum di riferimento
1.	Seminari	Il Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali è sede di un'intensa attività seminariale che viene svolta sia dai docenti del Dipartimento sia da docenti in visita. I dottorandi saranno invitati a partecipare alle attività attinenti alle tematiche del dottorato che verranno organizzate. Inoltre i dottorandi potranno frequentare Convegni e Seminari anche al di fuori della Sede. I dottorandi potranno proporre al Collegio dei docenti l'inserimento di tali attività nel proprio progetto formativo in modo che esse concorrano a soddisfare i requisiti formativi previsti. Si prevede che i dottorandi possano svolgere tale attività per un massimo di circa 40 ore l'anno.	
2.	Attività di laboratorio	Il Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali è sede di numerosi laboratori di ricerca e gli obiettivi del dottorato, per come declinati nei vari curricula, prevedono che le tematiche di ricerca proposte ai dottorandi siano per la maggior parte svolte con il supporto di un'intensa attività di laboratorio. L'accesso dei dottorandi ai laboratori del Dipartimento è libero essendo regolato solo dalle norme di sicurezza stabilite dalle Leggi e dai Regolamenti vigenti. Si prevede che i dottorandi possano svolgere attività di ricerca equivalente a circa l'80% del monte ore totale previsto, in funzione del progetto formativo una parte di tale monte-ore potrà essere maturato nell'ambito di attività di laboratorio.	

**5. Posti, borse e budget per la ricerca**

**Posti, borse e budget per la ricerca**

	Descrizione	Posti	
<b>A - Posti banditi (includere le borse PNRR)</b>	1. Posti banditi con borsa	N. 4	
	2. Posti coperti da assegni di ricerca		
	3. Posti coperti da contratti di apprendistato		
	<b>Sub totale posti finanziati (A1+A2+A3)</b>	<b>N. 4</b>	
	4. Eventuali posti senza borsa	N. 1	
<b>B - Posti con borsa riservati a laureati in università estere</b>			
<b>C - Posti riservati a borsisti di Stati esteri</b>			
<b>D - Posti riservati a borsisti in specifici programmi di mobilità internazionale</b>			
<b>E - Nel caso di dottorato industriale, posti riservati a dipendenti delle imprese o a dipendenti degli enti convenzionati impegnati in attività di elevata qualificazione (con mantenimento dello stipendio)</b>			
<b>F - Posti senza borsa riservati a laureati in Università estere</b>			

<b>(G) TOTALE = A + B + C + D + E + F</b>		<b>N. 5</b>	
<b>(H) DI CUI CON BORSA = TOTALE - A4 - F</b>		<b>N. 4</b>	
<b>Importo di ogni posto con borsa</b> (importo annuale al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	(1) Euro: 16.243,00	Totale Euro: (1) x (H-D) x n. anni del corso	€ 194.916
<b>Budget pro-capite annuo per ogni posto con e senza borsa per attività di ricerca in Italia e all'Estero coerenti con il progetto di ricerca</b>  (in termini % rispetto al valore annuale della borsa al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	(min 10% importo borsa; min 20% per dottorati nazionali): % 10,00		
	<b>(2) Euro: 1.624,3</b>	Totale Euro: (2) x (G-D) x n. anni del corso	€ 24.364,5
<b>Importo aggiuntivo per mese di soggiorno di ricerca all'estero per ogni posto con e senza borsa</b> (in termini % rispetto al valore mensile della borsa al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente)	(MIN 50% importo borsa mensile ): % 50,00		
	Mesi (max 12, ovvero 18 per i dottorati co-tutela o con università estere): 12,00		
	<b>(3) Euro: 8.121,5</b>	Totale Euro: (3)x(G-D)	€ 40.607,5
<b>BUDGET complessivo del corso di dottorato</b>			<b>€ 259.888</b>

(2): (importo borsa annuale \* % importo borsa mensile)

(3): (% importo borsa mensile \* (importo borsa annuale/12) \* mesi estero)

#### Fonti di copertura del budget del corso di dottorato (incluse le borse)

FONTE	Importo (€)	% Copertura	Descrizione Tipologia (max 200 caratteri)
<b>Fondi ateneo (in caso di forma associata il capofila)</b>	40.864,86	13.4	Cofinanziamento ateneo per differenza importo complessivo borse ex DM 351/2022 e ex DM 352/2022 e per budget 10% per il triennio riservato ai dottorandi senza borsa
<b>Fondi MUR</b>	180.000,00	59.04	Cofinanziamento per n. 4 borse di cui n. 2 borse cofinanziate ex DM 351/2022 e n. 2 borse cofinanziate ex DM 352/2022
<b>di cui eventuali fondi PNRR</b>	180.000,00		Cofinanziamento per n. 4 borse di cui n. 2 borse cofinanziate ex DM 351/2022 e n. 2 borse cofinanziate ex DM 352/2022
<b>Fondi di altri Ministeri o altri soggetti pubblici/privati</b>	60.000,00	19.68	Cofinanziamento di 2 borse ex DM 352/2022 da parte delle aziende Rextart e Tenax
<b>di cui eventuali fondi PNRR</b>	0,00		
<b>Fondi da bandi competitivi a livello nazionale o internazionale</b>	0,00	0	
<b>Finanziamenti degli altri soggetti che partecipano alla convenzione/consorzio (nel caso di dottorati in forma associata)</b>	0,00	0	
<b>Altro</b>	24.000,00	7.87	Cofinanziamento Dipartimento DICEAM
<b>Totale</b>	<b>304864.86</b>		

## Soggiorni di ricerca

		<b>Periodo medio previsto (in mesi per studente):</b>	<b>periodo minimo previsto (facoltativo)</b>	<b>periodo massimo previsto (facoltativo)</b>
<b>Soggiorni di ricerca (ITALIA - al di fuori delle istituzioni coinvolte)</b>	SI	mesi 3	mesi: 0	mesi: 18
<b>Soggiorni di ricerca (ESTERO nell'ambito delle istituzioni coinvolte)</b>	NO			
<b>Soggiorni di ricerca (ESTERO - al di fuori delle istituzioni coinvolte)</b>	SI	mesi 6	mesi: 0	mesi: 12

## Note

### 6. Strutture operative e scientifiche

#### Strutture operative e scientifiche

Tipologia		<b>Descrizione sintetica (max 500 caratteri per ogni descrizione)</b>
<b>Attrezzature e/o Laboratori</b>		Sono disponibili i seguenti laboratori di ricerca: 1. Lab. di Chimica 2. Lab. di Materiali per l'energia 3. Lab. di Prove sui Materiali e sulle Strutture 4. Lab. di Geotecnica 5. Lab. di Idraulica 6. Lab. Noel 7. Lab. di Ingegneria Sanitaria - Ambientale 8. Lab. di infrastrutture ferroviarie 9. Lab. di Valutazione di Impatto Ambientale delle Infrastrutture Territoriali 10. NeuroLab 11. Lab. di Geomatica 12. Lab. di Elettrotecnica e Prove Non Distruttive 13. Lav. di Energia e Ambiente
<b>Patrimonio librario</b>	consistenza in volumi e copertura delle tematiche del corso	Il Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Energia, dell'Ambiente e dei Materiali è dotato di una propria biblioteca che dispone di circa 4000 volumi attinenti a tutti i campi dell'Ingegneria Civile, Ambientale e Industriale
	abbonamenti a riviste (numero, annate possedute, copertura della tematiche del corso)	Non sono più attivi da molti anni abbonamenti a riviste cartacee in quanto sono stati sostituiti da risorse digitali
<b>E-resources</b>	<b>Banche dati</b> (accesso al contenuto di insiemi di riviste e/o collane editoriali)	Le risorse bibliografiche elettroniche disponibili (verificabili al seguente link: <a href="https://www.unirc.it/ateneo/sba_risorse.php">https://www.unirc.it/ateneo/sba_risorse.php</a> ) coprono le aree scientifiche del dottorato.
	<b>Software specificatamente attinenti ai settori di ricerca previsti</b>	Sono disponibili i seguenti software specialistici: RocScience, ADAMA (Reslope, MSEW, ReSSA), GIS ESRI, SPH (smoothed particle hydrodynamics), AZTEC, MIKE, HEC-RAS, HEC-HMS, SWMM, QGIS, SAGA GIS, GRASS GIS, MODCEL
	<b>Spazi e risorse per i dottorandi e per il calcolo elettronico</b>	Presso il Dipartimento e in qualche caso presso i Laboratori, sono disponibili appositi spazi attrezzati (uffici) per i dottorandi. Tali spazi ospitano quanto necessario per le attività compresi strumenti di calcolo elettronico
<b>Altro</b>		

## Note

### 7. Requisiti e modalità di ammissione

#### Requisiti richiesti per l'ammissione

**Tutte le lauree magistrali:** NO, non Tutte

**se non tutte, indicare quali:**  
 LM-17 Fisica  
 LM-20 Ingegneria aerospaziale e astronautica  
 LM-21 Ingegneria biomedica  
 LM-22 Ingegneria chimica  
 LM-23 Ingegneria civile  
 LM-24 Ingegneria dei sistemi edilizi  
 LM-25 Ingegneria dell'automazione

LM-26 Ingegneria della sicurezza  
 LM-28 Ingegneria elettrica  
 LM-30 Ingegneria energetica e nucleare  
 LM-31 Ingegneria gestionale  
 LM-33 Ingegneria meccanica  
 LM-34 Ingegneria navale  
 LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio  
 LM-40 Matematica  
 LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali  
 LM-54 Scienze chimiche  
 LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale  
 LM-74 Scienze e tecnologie geologiche  
 LM-75 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio  
 LM Sc. Mat. Scienze dei materiali  
 LM-53. Ingegneria dei materiali  
 20/S (specialistiche in fisica)  
 26/S (specialistiche in ingegneria biomedica)  
 27/S (specialistiche in ingegneria chimica)  
 28/S (specialistiche in ingegneria civile)  
 29/S (specialistiche in ingegneria dell'automazione)  
 31/S (specialistiche in ingegneria elettrica)  
 33/S (specialistiche in ingegneria energetica e nucleare)  
 34/S (specialistiche in ingegneria gestionale)  
 36/S (specialistiche in ingegneria meccanica)  
 37/S (specialistiche in ingegneria navale)  
 38/S (specialistiche in ingegneria per l'ambiente e il territorio)  
 45/S (specialistiche in matematica)  
 61/S (specialistiche in scienza e ingegneria dei materiali)  
 62/S (specialistiche in scienze chimiche)  
 81/S (specialistiche in scienze e tecnologie della chimica industriale)  
 82/S (specialistiche in scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio)

**Altri requisiti per studenti stranieri:**

(max 500 caratteri):

In caso di concorso per borse di studio riservate a candidati non italiani, il Collegio può decidere che la selezione avvenga sulla base di un progetto di ricerca e sulla valutazione dei titoli presentati. In ogni caso è necessaria la verifica di una adeguata conoscenza di base della lingua italiana, per migliorare la quale può essere prescritta al Dottorando ammesso la frequenza di un corso di perfezionamento durante il primo anno del Corso di Dottorato.

**Eventuali note**

**Modalità di ammissione**

**Modalità di ammissione**

- Prova scritta
- Prova orale
- Lingua

**Per i laureati all'estero la modalità di ammissione è diversa da quella dei candidati laureati in Italia?**

NO

se SI specificare:

**Attività dei dottorandi**

È previsto che i dottorandi possano svolgere attività di tutorato	SI	
È previsto che i dottorandi possano svolgere attività di didattica integrativa	SI	Ore previste: 60
E' previsto che i dottorandi svolgano attività di terza missione?	SI	Ore previste: 30

**Note**