

AMMINISTRAZIONE CENTRALE
AREA DIDATTICA E SERVIZI AGLI STUDENTI
UFFICIO OFFERTA FORMATIVA ED
ASSICURAZIONE DELLA QUALITA'

1222 · 2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Decreto Rep. Prot. n.
Anno 2020 Tit. III Cl. 2 Fasc. 4 All. n. 2

OGGETTO: Regolamento Didattico di Ateneo – Istituzione di ordinamenti didattici di Corsi di studio.

IL RETTORE

Vista la legge 19 novembre 1990, n. 341, art. 11 c. 1;

Visto il decreto del Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) del 22 ottobre 2004 n. 270, "Modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n. 509";

Visti i decreti del Ministro dell'Università e della Ricerca del 16 marzo 2007 relativo alla determinazione delle Classi delle Lauree magistrali e del 12 agosto 2020 n. 446 relativo alla determinazione delle classi di laurea dei Corsi di studio ad orientamento professionale;

Visto il decreto MIUR del 7 gennaio 2019, n. 6, avente ad oggetto "Autovalutazione, valutazione, accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio" così come modificato dal DM n. 8 dell'8 gennaio 2021;

Vista la nota MIUR del 23 ottobre 2020 n. 29229 "Indicazioni operative offerta formativa 2021/22 e DD scadenze SUA-CdS";

Viste le delibera del Consiglio della Scuola di Ingegneria del 19 giugno 2020 e del 20 novembre 2020 con le quali sono stati proposti agli Organi Centrali l'istituzione degli ordinamenti didattici del Corso di Laurea in Tecnologie digitali per l'edilizia e il territorio L-P01 e del Corso di Laurea Magistrale in Water and geological risk engineering LM-35;

Viste le delibere del Senato Accademico n. 104 del 15 dicembre 2020 e del Consiglio di Amministrazione rep. 307 del 22 dicembre 2020, con le quali è stata approvata l'istituzione dei suddetti ordinamenti didattici;

Vista la proposta di integrazione del Regolamento Didattico di Ateneo contenente gli ordinamenti didattici sopra elencati, trasmesse al MUR dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova con nota prot. 1276 del 7 gennaio 2021;

Visti i rilievi resi dal CUN nell'adunanza del 21 gennaio 2021 in merito ai corsi di studio sopra citati e i successivi pareri favorevoli espressi dal CUN nell'adunanza dell'11 febbraio 2021, a seguito della riformulazione degli ordinamenti didattici;

Visto il decreto MUR del 19 luglio 2021, con il quale il Corso di Laurea in Tecnologie digitali per l'edilizia e il territorio L-P01 e il Corso di Laurea Magistrale in Water and geological risk engineering LM-35 sono stati accreditati presso l'Università degli Studi di Padova per l'a.a. 2021/2022;

La Responsabile del procedimento amministrativo	La Dirigente	Il Direttore Generale
Cristina Stocco	Roberta Rasa	Alberto Scuttari

Richiamato lo Statuto dell'Università degli Studi di Padova, emanato con decreto rettorale rep. n. 3276/2011, e modificato con decreto rettorale rep. n. 1664/2012, e in particolare l'art. 10 co. 2 lett. c;

Preso atto che la struttura proponente ha accertato la conformità del provvedimento alla legislazione vigente e ai Regolamenti di Ateneo;

DECRETA

1. di procedere ad integrare il Regolamento Didattico dell'Università degli Studi di Padova - Parte seconda, con i seguenti ordinamenti didattici:

L-P01 Professioni tecniche per l'edilizia e il territorio

- "Tecnologie digitali per l'edilizia e il territorio"

LM-35 – Ingegneria per l'ambiente e il territorio

- "Water and geological risk engineering"

Gli ordinamenti didattici dei suddetti Corsi di studio sono quelli risultanti sul sito MUR Banca Dati RAD. Sono inoltre allegati al presente decreto e ne costituiscono parte integrante;

2. che i Corsi di studio con i suddetti ordinamenti didattici possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa 2021/2022;
3. di incaricare l'Ufficio Offerta formativa ed Assicurazione della qualità dell'esecuzione del presente provvedimento, che verrà registrato nel Repertorio Generale dei Decreti e pubblicato nel sito informatico di Ateneo.

Padova, data della registrazione

Il Rettore
Rosario Rizzuto
firmato digitalmente ai sensi del d.lgs. 82/2005

La Responsabile del procedimento amministrativo Cristina Stocco	La Dirigente Roberta Rasa	Il Direttore Generale Alberto Scuttari
---	----------------------------------	---

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	LM-35 - Ingegneria per l'ambiente e il territorio
Nome del corso in italiano	Ingegneria del rischio idrogeologico <i>ristrutturazione di:</i> <i>Ingegneria del rischio idrogeologico (1408163)</i>
Nome del corso in inglese	Water and geological risk engineering
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	IN2587^2021^000ZZ^029041
Data di approvazione della struttura didattica	30/10/2020
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	22/12/2020
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	15/09/2020 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	01/12/2020
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://didattica.unipd.it/didattica/2021/IN2587/2021
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE - ICEA
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Environmental Engineering

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria per l'ambiente e per il territorio, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità nella comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione, sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e opere.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

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

Le consultazioni per l'istituzione della laurea magistrale si sono articolate secondo tre processi specifici: i) organizzazione della Giornata di Studio "Water and Geological Risks in a Changing Climate: an Interdisciplinary Education bridging Science and Engineering", tenutosi in modalità telematica il 15 Settembre 2020; ii) raccolta di opinioni tramite la diffusione di un questionario telematico alle parti interessate; iii) riunioni focalizzate con specifiche parti interessate.

Si riferisce qui, in modo riassuntivo, dei principali passaggi di consultazione.

La consultazione con la Federazione degli Ordini degli Ingegneri del Veneto (FOIV) è avvenuta attraverso una sequenza di incontri nel 2020, culminata nell'incontro indetto dal Presidente della Scuola di Ingegneria il 28 agosto 2020, cui hanno partecipato il Presidente della Scuola di Ingegneria, il Direttore del Dipartimento ICEA, il referente del Comitato Ordinatore, il Presidente FOIV e il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Padova. L'incontro ha messo a fuoco i requisiti indicati dagli Ordini degli Ingegneri, che, recepiti dal Comitato Ordinatore hanno dato luogo a un progetto di corso di studio modificato, il quale è stato esaminato e approvato dal Consiglio FOIV nella seduta del 2 settembre 2020.

In data 3 Marzo 2020 si è tenuto un incontro di consultazione tra il Direttore di ANBI Veneto, Associazione Regionale Consorzi di Gestione e Tutela del Territorio e delle Acque Irrigue, il Direttore del Consorzio Acque Risorgive, e il referente del Comitato Ordinatore. Nel corso dell'incontro ANBI Veneto ha manifestato il grande interesse per l'iniziativa e l'importanza del recupero dei temi della bonifica, dell'irrigazione, e della sostenibilità dell'uso della risorsa idrica in tempi di cambiamento climatico come elemento centrale di un'educazione ingegneristica. Il suggerimento proposto è ora incorporato nel programma dei corsi che trattano di bonifica, irrigazione e cambiamento climatico, e di ecosistemi agricoli.

La Giornata di Studio convocata dalla Scuola di Ingegneria e dal Comitato Ordinatore il 15 settembre ha raccolto la partecipazione di numerosi stakeholder a livello

nazionale: Federazione degli Ordini degli Ingegneri del Veneto (rappresentata dal Vicepresidente, nonché Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Padova), Agenzia per la Protezione e Prevenzione Ambientale del Veneto (Direttore di ANBI Veneto), Istituto Superiore per la Prevenzione e Ricerca Ambientale (Direttore Generale ISPRA), Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali (Segretario dell'Autorità), Dipartimento della Protezione Civile Nazionale (Direttore Ufficio III - Attività tecnico-scientifiche per la previsione e la prevenzione dei rischi), Associazione Nazionale Bonifiche Irrigazioni Miglioramenti Fondiari (Direttore ANBI Veneto).

L'articolata discussione sviluppata ha concretizzato la richiesta, da parte degli attori più importanti del settore del rischio idrologico e geologico, di una figura interdisciplinare di ingegnere e come la proposta di nuova laurea magistrale in "Water and Geological Risk Engineering" bene interpreti tale richiesta. Sono emerse inoltre utili indicazioni sul piano formativo e sulle modalità di svolgimento della didattica, che sono state recepite nella versione finale del progetto di laurea magistrale. In particolare:

- 1) L'espansione di alcuni importanti temi all'interno di corsi già previsti: elementi di valutazione economica degli interventi, elementi delle normative di riferimento, metodi e tecnologie di gestione di "big data", la caratterizzazione della sostenibilità della risorsa idrica e degli interventi di riduzione del rischio;
- 2) l'introduzione di seminari, sistematici e strutturali all'offerta formativa, condotti da professionisti e da operatori di esperienza. Gli argomenti trattati in tali seminari comprenderanno, in particolare, temi legislativi (in campo nazionale e internazionale) in materia di risorsa idrica e di rischio;
- 3) coinvolgimento degli enti e delle associazioni interpellate in un sistema organizzato di stage ed esami finali (tesi) per esporre gli studenti alle applicazioni pratiche e introdurli nel mondo del lavoro;
- 4) l'istituzione di un "Advisory Board", composto da rappresentanti delle parti interessate, con funzione consultiva e di indirizzo, per assicurare la stretta connessione tra accademia e operatori del settore e il coinvolgimento di quest'ultimi nella programmazione didattica. Tale Comitato includerà, quali membri permanenti, il Presidente del CCS e un membro nominato da ciascuno dei due Dipartimenti non rappresentati dal Presidente del CCS. Il CCS nominerà quindi tre ulteriori membri, rappresentanti gli stakeholder pubblici e privati rilevanti (indicativamente: rappresentanti degli ordini ingegneri del Veneto e di enti/agenzie/organizzazioni pubbliche nazionali o internazionali). La durata del mandato dello "Advisory Board" sarà sincrona a quella del Presidente del CCS.

I questionari online hanno fornito un'ampia panoramica di esigenze e di indicazioni, sia per quanto riguarda il contenuto del percorso formativo, che per quanto riguarda gli sbocchi occupazionali. Le organizzazioni coinvolte sono state contattate tramite email. La richiesta è stata inviata personalmente a una serie di circa 70 contatti ritenuti rappresentativi di enti e agenzie pubbliche e di operatori privati. Alla richiesta è stato allegato un documento di descrizione del corso di Laurea Magistrale da attivare che fa specifico riferimento ai diversi aspetti poi formalizzati nel RAD. Il questionario, realizzato secondo un modulo Google, raccoglie 10 domande finalizzate a focalizzare l'attenzione degli interlocutori sulle principali informazioni richieste nell'ambito di queste consultazioni.

Le organizzazioni così contattate si possono raggruppare in:

- i) società di servizi e consulenza ambientale, sia in Italia che all'estero;
- ii) agenzie ed enti regionali e nazionali per la prevenzione e monitoraggio ambientale;
- iii) enti di ricerca pubblici vigilati dal Ministero dell'Università e Ricerca;
- iv) enti di ricerca pubblici vigilati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- v) associazioni di categoria (Ordini professionali).

La quasi totalità delle organizzazioni coinvolte sono attive a scala nazionale e sono coinvolte anche in campo internazionale; i loro referenti hanno prodotto una visione molto ampia delle esigenze e delle caratteristiche del mercato nazionale ed internazionale dove i laureati magistrali possono andare a collocarsi.

Sono stati raccolti 52 questionari compilati. La quasi totalità delle risposte così ottenute indica che i) le abilità e competenze fornite dalla LM sono adeguate al profilo professionale richiesto nel prossimo futuro in questo specifico settore; e che ii) gli obiettivi formativi sono adeguati alle esigenze del settore specifico. Il 91,7% delle organizzazioni è disponibile ad ospitare studenti per stage e tirocini formativi; il 97,9% ritiene che il profilo di Laurea Magistrale è di interesse per la propria struttura; il 77,1% ritiene che la struttura può essere interessata ad assumere uno o più laureati dal Corso di LM.

Con riferimento alla proposta formativa descritta nei documenti allegati e discussi con le organizzazioni interpellate, sono emersi con chiarezza tre indirizzi verso i quali gli interlocutori ritengono che una LM di questo tipo possa/debba essere indirizzata:

- (a) la necessità di acquisire competenze di tipo computazionale volte all'uso esperto dei dati ambientali e territoriali, dei Global data e dei Servizi Climatici;
- (b) attenzione all'acquisizione di competenze relative i) agli assetti istituzionali e normativi che governano la gestione del rischio a livello nazionale, Europeo ed a scala internazionale; ii) all'analisi socio-economica della gestione dei rischi (valutazione costi/benefici; valutazione della vulnerabilità e dei danni, aspetti assicurativi) e ai processi sociali partecipativi e della comunicazione; iii) a competenze tecniche orizzontali (valutazione di sostenibilità ai livelli richiesti; analisi "water/food/energy nexus"; competenza nell'analisi dei processi fisici di collegamento fra pericolosità diverse, come quelli relativi ai sedimenti; competenza nell'analisi "multi-hazard" e multi-rischio);
- (c) capacità di lavoro sul campo, con applicazioni legate alla gestione del territorio e alle discipline ingegneristiche, con una spiccata propensione alla formazione di laureati magistrali indirizzati alla professione.

Seguendo le indicazioni di Ateneo le consultazioni con le organizzazioni rappresentative della produzione, dei servizi e delle professioni verranno svolte con cadenza almeno biennale.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto riunitosi il giorno 1 dicembre 2020 in modalità telematica

- Visto il DPR 25 del 27 gennaio 1998, "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi allo sviluppo ed alla programmazione del sistema universitario, nonché ai comitati regionali di coordinamento, a norma dell'articolo 20, comma 8, lettere a) e b), della legge 15 marzo 1997, n. 59", e in particolare l'art. 3;
- Visto il D.M. 30 gennaio 2013, n. 47, che disciplina l'autovalutazione, l'accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e la valutazione periodica;
- Visto il decreto MIUR del 23 dicembre 2013, n. 1059: "Autovalutazione, accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e valutazione periodica Adegamenti e integrazioni al D.M. 30 gennaio 2013, n. 47";
- Visto il Decreto Ministeriale n. 194 del 27/03/2015, "Requisiti accreditamento corsi di studio";
- Visto il Decreto Ministeriale n. 6 del 7/O 1/2019, "Decreto Autovalutazione, Valutazione, Accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio";
- Visto il Decreto Ministeriale n. 446 del 12-08-2020 - Definizione delle nuove classi di Laurea ad orientamento professionale in professioni tecniche per l'edilizia e il territorio (LP-01), professioni tecniche agrarie, alimentari e forestali (LP-02), professioni tecniche industriali e dell'informazione (LP-03);
- Vista la nota ministeriale la prot. 29229 del 23 ottobre 2020 "Indicazioni operative offerta formativa 2021/22" e il Decreto Direttoriale pari data "Scadenze SUA-CdS";
- Vista la nota ministeriale prot. 32817 del 24 novembre 2020 "Integrazione alle indicazioni operative offerta formativa 2021/22";
- Esaminate le proposte di istituzione dei nuovi corsi di studio formulate dall'Università degli studi di Padova dall'Università degli studi di Verona e dall'Università Ca' Foscari di Venezia;
- Sentite ed accolte le motivazioni addotte per l'istituzione dei corsi;

esprime parere favorevole

con deliberazioni separate, subordinatamente all'approvazione da parte dei competenti organi di ciascun Ateneo, in merito all'istituzione dei seguenti nuovi corsi di studio ai sensi del D.M.270/2004:

Università degli Studi di Padova

Water and Geological risk engineering (LM-35)
Dipartimento di riferimento: Ingegneria civile, edile e ambientale
Scuola: Ingegneria

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI.

L'obiettivo del Corso di Studi in Ingegneria per il Rischio Idrogeologico è formare nuovi profili professionali che possano essere leader, a livello nazionale e internazionale, nell'analisi, monitoraggio e mitigazione dei rischi connessi ai fenomeni calamitosi con origine idrologica e geologica, intendendosi per tali sia fenomeni connessi all'eccesso d'acqua (piene e movimenti di sedimento e del terreno ad esse associati), che a quelli legati alla mancanza di essa (eventi siccitosi). I laureati

magistrali in "Water and Geological Risk Engineering" saranno preparati a capire e modellare sistemi geologici-idrologici-agro/forestali accoppiati per gestire a scala nazionale, continentale e globale, la pericolosità a questi associata, gli impatti sulla società, le proiezioni dei rischi secondo scenari di cambiamento climatico e la loro mitigazione.

Tali obiettivi sono coerenti con gli obiettivi generali della classe. I laureati magistrali in Ingegneria per il Rischio Idrogeologico acquisiranno conoscenze tecnico-scientifiche nel campo dei processi idrologici e idraulici, dei cambiamenti climatici, dei processi geologici di superficie, delle dinamiche dei sistemi agro-forestali, delle dinamiche di interazione tra società e processi naturali. Tali conoscenze, come indicato dagli obiettivi generali della classe LM-35, permetteranno ai laureati in Ingegneria per il Rischio Idrogeologico di interpretare e descrivere quantitativamente, anche in modo predittivo, problemi dell'ingegneria complessi, "che richiedono un approccio interdisciplinare". L'interdisciplinarietà è, infatti, un aspetto distintivo della Laurea Magistrale in Ingegneria del Rischio Idrogeologico, che si manifesta nella presenza, nel percorso formativo, di insegnamenti tipici della classe LM-35 e di insegnamenti nell'ambito delle geoscienze e delle scienze agro-forestali attraverso corsi tenuti in collaborazione tra docenti di queste discipline. Un altro aspetto distintivo riguarda le scale spaziali e temporali affrontate: dalla scala di bacino, alla scala regionale, fino alla scala globale. In tal modo, il laureato in Ingegneria del Rischio Idrogeologico potrà, per citare gli obiettivi generali della classe LM-35, "ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi" nel campo della mitigazione del rischio idrogeologico, piuttosto che occuparsi di soluzioni locali a problemi locali. La formazione sarà dunque particolarmente ampia, tra la tecnologia e la conoscenza dei processi ambientali, in relazione all'uso del territorio e alla copertura vegetazionale, alla gestione delle risorse idriche in un contesto di cambiamento climatico (e.g. intensificazione degli estremi, scarsità dell'acqua, salinizzazione degli acquiferi), alla valutazione quantitativa e alla mitigazione degli effetti delle piene, alla gestione sostenibile di ambienti di estuario e lagunari in risposta a cambiamenti del livello del mare e alle pressioni antropogeniche, alla modellazione e gestione della dinamica costiera sotto la spinta di forzanti umane e climatiche, all'identificazione dell'esposizione e della vulnerabilità della società al rischio idrogeologico, alla caratterizzazione del rischio percepito e all'educazione al rischio ambientale.

Lampiezza delle discipline rilevanti la comprensione e la quantificazione del rischio idrogeologico permetterà al laureato in Ingegneria del Rischio Idrogeologico di dotarsi di "capacità trasversali" tra tali discipline, anche attraverso un appropriato linguaggio tecnico-scientifico nella lingua Inglese adottata in tutti gli insegnamenti.

PERCORSO FORMATIVO

Si basa sull'acquisizione di conoscenze quantitative nei seguenti campi:

- i) processi responsabili dell'afflusso meteorico alla superficie e del successivo moto dell'acqua nell'ambiente. Questi temi sono sviluppati, in particolare, in tre corsi che trattano di processi idraulici dalla formazione della portata all'estuario, di idrologia e climatologia, di dinamiche morfologiche e pericolosità in ambienti fluviali e costieri;
- ii) processi relativi a fenomeni di frana e alla dinamica dei sedimenti, strettamente connessi al flusso dell'acqua. Queste conoscenze sui processi sono acquisite particolarmente nei tre corsi che trattano di geologia e geotecnica applicata all'ingegneria, di dinamiche morfologiche e pericolosità in ambienti fluviali e costieri, e di geomorfologia applicata all'ingegneria.
- iii) interazioni tra società e ambiente che aumentano la pericolosità e l'impatto dei processi idrologici e geologici, trattati in particolare in quattro corsi che vertono su idrologia e clima, modellazione e previsione in bacini idrografici, vulnerabilità e gestione del rischio idrogeologico, scarsità della risorsa idrica ed ecosistemi agricoli. Tali conoscenze quantitative dei processi sono acquisite in funzione delle conoscenze tecnico-ingegneristiche che permettono la formulazione di strategie di intervento;
- iv) metodi di osservazione e monitoraggio ambientale in campo e da telerilevamento. Tali competenze sono acquisite particolarmente in 3 corsi che trattano il telerilevamento per le risorse idriche, la modellazione e previsione in bacini idrografici, la geomorfologia applicata all'ingegneria;
- v) modellazione numerica previsionale dei processi dalla scala di bacino alla scala globale a supporto di strategie di mitigazione e adattamento al rischio idrogeologico e ideazione e progettazione di interventi coordinati di riduzione del rischio. Tali temi sono in particolare trattati nei cinque corsi che trattano di processi idraulici dalla generazione del deflusso agli estuari, di idrologia e climatologia, di modellazione e previsione in bacini idrografici, di mitigazione del rischio idrologico e geologico, di bonifica, irrigazione e cambiamenti climatici, di scarsità della risorsa idrica ed ecosistemi agricoli;
- vi) metodi di valutazione comparativa delle strategie di riduzione del rischio, trattati in particolare nei due corsi che trattano di mitigazione del rischio idrologico e geologico e di vulnerabilità e gestione del rischio idrogeologico.

SPECIFIC EDUCATIONAL OBJECTIVES

The objectives of the Water and Geological Risk Engineering (WGRE) program is to educate new professional leaders, nationally and internationally, in the analysis, monitoring, and mitigation of the risks connected with catastrophic events of hydrological and geological origin, i.e. phenomena associated with water excess (floods and landslides) and water scarcity (drought events). WGRE graduates will be prepared to understand and model coupled geological-hydrological-agro/forestry systems to manage at a national, continental, and global scales, the associated hazards, their impacts on society, risk projection under climate change scenarios and their mitigation. These objectives are coherent with the general objectives of the LM-35 class. WGRE graduates will acquire technical and scientific knowledge about relevant phenomena in the field of hydrology, hydraulics, climate change, surface geology, agro-forestry, interaction between society and natural processes. Such knowledge, as indicated in the general objectives of the LM-35 class, will enable WGRE graduates to interpret and quantitatively describe, also in a predictive setting, complex engineering problems that require an interdisciplinary approach.

Interdisciplinarity, in fact, is a distinctive characteristic of the WGRE program that is also evident in the presence of shared courses across typical disciplines in the LM-35 class and in the geosciences and agro-forestry fields, jointly taught by faculty members in these respective disciplines. Another distinctive aspect of the WGRE program are the spatial and temporal scales over which problems are formulated and tackled: from the basin, to the regional, to the global scales. Hence, WGRE graduates, to cite the general objectives of the LM-35 class, will be able to: "formulate, design, and manage complex and innovative systems, processes, and services" in the field of hydrogeological risk mitigation, as opposed to designing local solutions to local problems. Education will thus be wide, between technology and process knowledge of environmental phenomena, in relation to environmental uses and vegetation cover, to water resources management in the context of climatic changes (e.g. extreme event intensification, water scarcity, aquifer salinization), to the quantitative evaluation and mitigation of floods, the sustainable management of estuarine and lagoon environments facing sea-level changes and anthropogenic pressures, to the modelling and management of coastal dynamics under anthropogenic and climatic forcings, to the identification of exposure and vulnerability of human society that define hydrologic risk, to the characterization of perceived risk, and to the education to environmental risks. The wide number of disciplines relevant to the understanding and quantification of hydrogeological risk will enable WGRE graduates to acquire a cross-disciplinary preparation, also through an appropriate technical/scientific terminology in the English language adopted in all courses.

STUDY PROGRAM

It is based on the acquisition of quantitative knowledge in the following fields:

- i) processes regulating water fluxes from the atmosphere to the land surface and the associated water flows in the environment. These topics are developed, in particular, in three courses that deal with hydraulic processes from runoff-generating area to the estuary, with hydrology and climatologia, with morphological dynamics and hazard in the fluvial and coastal zones;
- ii) processes regulating landslide phenomena and sediment transport, tightly connected with water flows. This process knowledge is, in particular, acquired in three courses in geology and geotechnics applied to engineering, in morphological dynamics and hazard in fluvial and coastal environments, in geomorphology applied to engineering;
- iii) interactions between society and the environment that increase hazard and impacts of hydrological and geological processes, treated, in particular in four courses on hydrology and climate, modelling and forecasting in watersheds, vulnerability and hydrological and geological risk management, water scarcity and agricultural systems;

Quantitative process knowledge are acquired with the objective of providing a basis for technical knowledge, which, in turn, allow the formulation of mitigation/adaptation strategies:

- iv) environmental monitoring and observation methods, in the field and from remote sensing. This preparation is in particular acquired in 3 courses that concern remote sensing for water resources, watershed modelling and forecasts, engineering geomorphology;
- v) numerical modelling of processes from the watershed to the global scale to support hydrological and geological mitigation and adaptation strategies and the design of coordinated interventions to reduce risk. These topics are, in particular, treated in 5 courses that concern hydraulic processes from the runoff-generating zone to the estuary, hydrology and climate, watershed modelling and prediction, hydrologic and geologic risk mitigation, reclamation, irrigation, and climate change, water scarcity, and agricultural ecosystems;
- vi) comparative evaluation of risk reduction strategies, in particular included in 2 courses that deal with hydrological and geological risk mitigation and vulnerability and risk management.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il corso di studio in WGRE fornisce agli studenti un'approfondita conoscenza dei processi idrologici, idraulici e geologici che, accoppiati, generano il rischio idrologico e geologico. Su questa base gli studenti apprenderanno quindi le metodologie di osservazione in campo e da telerilevamento di tali processi, nonché la formulazione e l'uso dei loro modelli matematici. Infine, tali conoscenze teoriche, osservative e modellistiche saranno tradotte nell'apprendimento e nella comprensione delle tipologie di intervento tese alla riduzione del rischio idrologico e geologico e della loro progettazione. Particolare enfasi sarà posta sullo sviluppo della capacità di affrontare problemi complessi e non standard in autonomia attraverso articolati case studies. Le conoscenze verranno acquisite attraverso lezioni in classe, esercitazioni numeriche, attività di misura in campo, seminari professionalizzanti annuali, visite tecniche ad installazioni di particolare significatività.

The WGRE program provides students with in-depth knowledge of the hydrological, hydraulic, geological processes that, coupled, generate hydrologic and geological risk. On this theoretical basis, students will learn the observational methodologies, in the field and from remote sensing, of the relevant processes, as well as the formulation and use of their mathematical models. Finally, the acquired theoretical, observational, and modelling knowledge will be translated into learning and understanding of risk-reduction intervention approaches and of their design. Particular emphasis will be given to developing the ability to tackle complex and non standard problems in an independent way through realistic case studies. The learning process takes place through in-class lectures, numerical applications, field surveying, annual cycles of professional seminars, technical visits to significant infrastructures.

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

La capacità di risolvere problemi non-standard, in modo autonomo e interdisciplinare, viene particolarmente curata dal Corso di Laurea. A tale scopo gli studenti svilupperanno strategie complesse di riduzione del rischio con riferimento a case studies e applicazioni sviluppate con grande ampiezza connettendo le attività applicative di diversi corsi. A titolo di esempio si cita la sequenza tra i corsi che trattano 1) idrologia e sistema climatico, 2) processi idraulici dalla formazione del deflusso alle zone estuarine, 3) modellazione e previsione in bacini idrografici, 4) morfodinamica e pericolosità in ambienti fluviali e costieri, 5) vulnerabilità e gestione del rischio idrogeologico. Il coordinamento tra i docenti permetterà di affrontare problemi pratici che non potrebbero essere sviluppati con sufficiente approfondimento in un singolo corso. Gli studenti devono provvedere alla produzione di una relazione tecnica, accompagnata da tavole, analisi di dati e dalla formulazione esplicita di una proposta progettuale. Durante il lavoro vengono utilizzati i metodi e i sistemi di osservazione, calcolo e rappresentazione GIS appresi durante il corso degli studi. Tutti i lavori prodotti vengono criticamente analizzati in corso di esecuzione e/o valutati al termine di ciascun corso componente la sequenza.

The WGRE program is particularly focused on the ability to solve non-standard problems in an independent and interdisciplinary way. To this end, students will develop complex risk reduction strategies, with reference to case studies and applications, by connecting the application work from the different courses. As an example, complex application will be developed by connecting the following course sequence: 1) hydrology and the climate system, 2) hydraulic processes, from the runoff-generating zone to the estuary, 3) watershed modelling and prediction, 4) morphodynamics and hazard in fluvial and coastal areas, 5) vulnerability and hydrological and geological risk management. The coordination among educators and courses will allow tackling practical problems at a level of complexity that would be impossible within a single course. Students will be asked to produce a technical report, inclusive of drawings, data analysis, and the explicit formulation of an intervention plan. This work will require the use of methods of observations, computation, and GIS representation learned during the entire learning process and will be critically analyzed as it develops and at the end of each course in the sequence.

Autonomia di giudizio (making judgements)

La responsabilità nella gestione dei rischi ambientali che sono potenzialmente ad alta valenza di impatto sulle comunità e sulle strutture richiede un'adeguata sollecitazione della capacità di autonomia di giudizio e di analisi critica degli studenti. Le attività principali che saranno utilizzate in questo senso includono (i) l'organizzazione, nell'ambito dei corsi, di "project works" mirati all'esame di un problema di rilevanza pratica di natura interdisciplinare, in grado di stimolare l'applicazione delle conoscenze apprese durante i corsi stessi e dei collegamenti fra le diverse discipline; (ii) attività di tesi fortemente indirizzate in senso interdisciplinare ed innovativo. La tesi sarà costituita da un progetto di ricerca articolato che il laureando sarà stimolato a condurre fin dall'inizio con autonomia, pur sotto la guida del relatore e di potenziali correlatori.

La verifica delle capacità di apprendimento autonomo dello studente avverrà nei vari momenti del percorso formativo, in particolare durante le attività di esercitazione, lo svolgimento delle prove di esame e, non ultimo, la preparazione dell'elaborato della tesi di laurea.

Responsibilities in managing environmental risks that potentially may have a high impact on society and infrastructure requires adequate development of individual evaluation and critical analysis abilities. The main activities that will be leveraged to this aim include (i) the organization of project works across courses focusing on interdisciplinary practical problems that involve the application of a large part of the knowledge acquired over the course of the entire learning process and all the disciplines; (ii) a final thesis strongly oriented towards interdisciplinary and innovative applications. The thesis will be constituted by a research project that the student will be invited to carry out with independence. The evaluation of independent learning by students will happen, in particular, in the applied project works, in final exam tests and in the final thesis.

Abilità comunicative (communication skills)

Lo studente dovrà acquisire la capacità di comunicare, sia con modalità scritta che orale, in modo chiaro ed efficace. Questo obiettivo generale implica (i) acquisire un'appropriata terminologia tecnico-scientifica, che è piuttosto vasta visto il carattere interdisciplinare del corso di studi; (ii) raggiungere una adeguata capacità di sintesi; (iii) saper adattare la comunicazione ai differenti contesti (ad esempio una tematica o i risultati di uno studio devono essere comunicati con modalità molto differenti se ci si rivolge a specialisti in ambito scientifico o a professionisti con diverso background).

Le modalità e gli strumenti didattici adottati per raggiungere queste abilità comunicative sono i seguenti. Una didattica interattiva che miri ad un coinvolgimento costante, anche nelle lezioni frontali, degli studenti. Attività di gruppo che stimoli gli studenti a dialogare e interagire fra loro, ma anche a restituire in modo efficace, sia attraverso presentazioni orali che elaborati scritti, i risultati della loro attività. Lettura di articoli scientifici e attività di "journal club".

Le verifiche sostenute per i singoli esami (prove orali o scritte; redazione di elaborati relativi a specifiche esercitazioni o attività) permettono di monitorare il miglioramento delle abilità comunicative. La tesi finale, e la relativa discussione, sono cruciali per valutare se le abilità comunicative siano in linea con gli obiettivi che sono stati prefissati.

WGRE students will acquire the ability to communicate, both orally and in a written form, clearly and effectively. This general objective implies: i) the acquisition of an appropriate technical-scientific terminology, covering the wide variety of disciplines involved; ii) achieve an adequate synthesis ability; iii) being able to adapt communication to different contexts, such as when communicating with science/technology specialists, with professionals with different backgrounds, or the general public.

The teaching/learning approaches to achieve the above objectives are as follows. Interactive teaching, aimed at a constant involvement of the students, in lectures and guided applications. Group activities stimulating students to interact as well as to present orally and in written reports the results of their work. Collective reading and discussion of scientific papers and technical project reports.

Final testing, in oral/written form, or in the form of reports describing applicative case studies, allow monitoring progress in communication skills. The final thesis, and its defense, are also crucial to evaluate if communication skills are in line with expected outcomes.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Le attività didattiche, esercitazioni, tirocinio e tesi verranno orientate anche verso il rafforzamento delle capacità di apprendimento autonomo in questo senso agendo in sinergia con lo sviluppo delle capacità di giudizio autonomo particolarmente nella ricerca di ciò che è pertinente o non pertinente al particolare problema/argomento trattato. Questo verrà fatto, ad esempio, inducendo gli studenti alla lettura autonoma di articoli della letteratura scientifica, per poi produrre ad esempio un sunto scritto ed una presentazione orale, e quindi contribuendo anche a stimolare le capacità comunicative. La fase di concezione della tesi stessa richiederà di approfondire, in modo autonomo e critico, la letteratura scientifica sull'argomento contribuendo a sviluppare ulteriormente le capacità di apprendimento autonomo del laureando, indispensabili per l'aggiornamento continuo nel futuro professionale della persona.

Le modalità di verifica del livello di apprendimento autonomo sono primariamente contenute nelle prove di esame e di verifica intermedia le quali permettono di

esprimere una corretta valutazione delle attitudini critiche sviluppate dallo studente, in modo particolare in relazione a quelle questioni che, pur non esplicitamente affrontate durante i corsi, possono trovare soluzioni grazie ad una maturata autonomia di giudizio.

Learning activities, applied cases studies, work training activities, and the final thesis will also aim to strengthen the ability to learn independently, synergistically with the development of independent judgment abilities, particularly in the identification of information that is or is not relevant for the problem at hand. This objective will be obtained, for example, by stimulating independent reading of the scientific/technical literature, to then produce a written/oral synthesis thus also fostering communications skills. The development of the thesis project will also contribute to this goal as it requires the exploration of a wide literature in an independent and critical way. This type of activity also prepares to the continued education that is a necessity for professionals in a field that is very dynamic and innovative. Final tests in each course are, of course, the primary evaluation methods of the independent learning level and critical thinking achieved.

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

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Water and Geological Risk Engineering devono essere in possesso di un diploma di Laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

REQUISITI CURRICULARI

I requisiti curriculari minimi richiesti sono i seguenti:

- possesso di un titolo di laurea di 1° livello nella classe L-7 "Ingegneria Civile e Ambientale" ex DM270/04 oppure della laurea nella classe 8 "Ingegneria Civile e Ambientale" ex DM 509/99.
- o, in alternativa,
- aver acquisito nel precedente ciclo di studi almeno 10 CFU nei SSD MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06 o MAT/08; 8 CFU nei SSD CHIM/03, CHIM/06 o CHIM/07; 8 CFU nel SSD FIS/01; 6 CFU nel SSD ICAR/01; 6 CFU nel SSD ICAR/08; 14 CFU nei SSD ICAR/02, ICAR/03 o ICAR/07.

ACCERTAMENTO DELLE CONOSCENZE E COMPETENZE LINGUISTICHE

E' necessaria un'adeguata conoscenza della lingua inglese di livello non inferiore al B2 del QCER.

Gli studenti di madrelingua non italiana che non raggiungono il livello di conoscenza della lingua italiana secondo i requisiti previsti per poter conseguire una Laurea Magistrale in Italia, fruiranno di attività formative volte all'approfondimento della conoscenza della lingua italiana, da inserire tra i CFU relativi ad "Ulteriori conoscenze linguistiche".

PERSONALE PREPARAZIONE

E' necessario dimostrare una comprensione adeguata di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria civile-ambientale, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della classe di laurea magistrale LM-35.

La personale preparazione viene verificata attraverso il voto di laurea conseguito. La votazione minima per essere ammessi è indicata nel Regolamento didattico.

Admission to the WGRE program is subject to the possession of a first level degree obtained in Italy or other qualification obtained abroad and recognized as suitable according to current regulations.

CURRICULAR REQUIREMENTS

The minimum requirements for admission to the Water and Geological Risk Engineering program are as follows:

- A first level university degree in the L-7 class "Civil and Environmental Engineering" according to DM 270/04, or in class 8 "Civil and Environmental Engineering" according to DM 508/99.
- or, alternatively
- the acquisition in first-level degree studies of at least 10 ECTS in the disciplinary sectors (SSD, "Settori Scientifico-Disciplinari") MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, or MAT/08; 8 ECTS in the disciplinary sectors CHIM/03, CHIM/06, or CHIM/07; 8 ECTS in the disciplinary sector FIS/01; 6 ECTS in the disciplinary sector ICAR/01; 6 ECTS in the disciplinary sector ICAR/08; 14 ECTS in the disciplinary sectors ICAR/02, ICAR/03 or ICAR/07.

EVALUATION OF LANGUAGE SKILLS

Access to the WGRE program requires proven knowledge in the English language at least equivalent to the B2 level according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR). Non-native speakers who do not match the minimal requirements on the knowledge of Italian language to obtain a Master Degree in Italy will be offered training activities aimed to improve their knowledge of Italian, to be inserted in the CFU allocated for "Other language skills".

PERSONAL PREPARATION

It is necessary to demonstrate a suitable understanding of general scientific methods and content in the basic scientific disciplines and in the disciplines of civil-environmental engineering that are preparatory to those characterizing masters degrees in the LM-35 class.

The evaluation of personal preparation will be based on the first-level graduation mark. The minimum mark for admission is indicated in the Program Regulations (art. 2).

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

La prova finale prevede la discussione di una tesi, in lingua inglese, che lo studente elabora sotto la guida di un relatore. Il lavoro sperimentale che porta alla stesura di tale elaborato può essere svolto presso uno dei Dipartimenti coinvolti nel corso di laurea o, interamente o parzialmente, presso un ente esterno. La realizzazione di tesi svolte in collaborazione con enti esterni, sia che si tratti di istituzioni pubbliche (es. Organizzazioni sovranazionali, Distretti Idrografici, Consorzi di Bonifica) che di soggetti privati (es. studi professionali), è ritenuta molto qualificante in quanto permette allo studente di applicare le conoscenze e le metodologie acquisite a contesti e problematiche reali di pianificazione e gestione del rischio idrogeologico.

La prova finale (lavoro sperimentale, elaborato scritto, discussione finale) ha inoltre l'obiettivo di rafforzare le seguenti capacità dello studente: capacità di organizzare, gestire e sviluppare uno studio, lavorando sia in autonomia che in collaborazione; capacità di esporre in modo efficace e rigoroso, nell'elaborato scritto e nella discussione finale davanti a una commissione, i risultati del suo lavoro sperimentale.

The final defense consists in the discussion of a Thesis, written in English, which the student produces under the guidance of a faculty advisor. The experimental work that leads to the Thesis may be performed at the labs of one or more of the Departments involved in the Program or, entirely or partially, at an external organization. The development of the final Thesis in collaboration with external organizations, such as public institutions (international organizations, water authorities, environmental protection agencies, etc.), or private companies (e.g. professional consultants), is highly encouraged and actively promoted as it allows students to apply knowledge and methods learned to real contexts and problems related to hydrological and geological risk reduction and management. The work leading to graduation (experimental/modelling work, written report, final defense) also has the objective to strengthen the following competences: ability to organize, manage and develop an in-depth study, working both independently and in collaboration; ability to present effectively and rigorously in the written report and in the defense in front of the Graduation Committee, the results of the experimental/modelling work.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

La fondamentale interdisciplinarietà del corso di laurea magistrale in Water and Geological Risk Engineering lo differenzia da tutti i corsi di laurea magistrali esistenti presso l'Ateneo di Padova. Il proposto corso di Laurea Magistrale ricade nella classe LM-35 "Ingegneria per l'ambiente e il territorio", ma non costituisce una proposta alternativa per gli studenti che già scelgono "Environmental Engineering" presso l'Ateneo di Padova.

Da un punto di vista concreto, tutti i corsi del proposto CdS in WGRE sono di nuova e specifica ideazione, per un totale di 84 CFU: sono dunque ampiamente garantiti i 30 CFU di differenza rispetto a tutti gli indirizzi dell'esistente laurea magistrale in Environmental Engineering. La maggior parte dei nuovi corsi vede la collaborazione di docenti di diversi dipartimenti ed estrazioni disciplinari (si veda l'allegato manifesto), secondo l'impostazione interdisciplinare che contraddistingue il Corso di Studi in WGRE.

Da un punto di vista culturale e formativo, la Laurea Magistrale in WGRE si differenzia drasticamente da quelle offerte nella stessa classe presso il nostro Ateneo concentrandosi sui grandi temi dell'acqua, dell'assetto idrogeologico, dei cambiamenti climatici e ambientali e dei problemi strategici che questi pongono. Il laureato in WGRE non è dunque formato, come il laureato in Environmental Engineering o in Ingegneria Civile indirizzo idraulico, alla soluzione di problemi ambientali locali (la gestione dei rifiuti, il dimensionamento di specifiche opere di difesa, lo studio di problemi geograficamente puntuali), ma alla comprensione e quantificazione di problemi di rischio connesso alle dinamiche dell'acqua e del territorio alle scale comprese tra la scala di bacino (per fissare le idee, centinaia di chilometri quadrati) fino alla scala globale (problemi di rischio e approvvigionamento idrico a scala nazionale, continentale e globale, problemi relativi ai paesi in via di sviluppo, ecc.).

La Laurea Magistrale in WGRE, unica nel nostro Ateneo e con poche similitudini su scala nazionale e internazionale, si focalizza dunque su conoscenze interdisciplinari e orientate a problemi di ampio respiro, sviluppando capacità modellistiche dei sistemi idrologici-geologici-ecosistemici accoppiati per quantificare la pericolosità, valutare gli impatti sulla società e guidare da un lato le azioni di gestione e preparazione ai rischi prima degli eventi calamitosi (siano essi siccitosi o di piena) e, dall'altro lato, guidare gli interventi di protezione civile e di recupero durante e successivamente agli eventi stessi.

Tale profonda diversità di impostazione si riflette nelle discipline e nei corsi previsti per la proposta laurea magistrale, che non mostrano sovrapposizioni con quelli erogati nei corsi esistenti.

Non secondariamente, la collocazione del nuovo corso presso la sede di Rovigo fa sì che esso si rivolga a studenti che risiedono in un bacino geografico per il quale l'ateneo di Padova non è attualmente attrattivo. Infatti, secondo i dati del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, nel 2018 circa 20 studenti risiedono nel Veneto hanno conseguito la Laurea Magistrale in Ingegneria Civile o Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio in Atenei dell'Emilia-Romagna. La nuova sede e il nuovo CdS si propongono di creare dunque un nuovo polo di attrazione accademica in un territorio che non offre attualmente opportunità di istruzione superiore nel campo dei rischi e dell'ambiente.

In conclusione, il proposto corso di Laurea Magistrale, per i contenuti tematici e la sua collocazione geografica sarà riconoscibilmente distinto dai corsi di Laurea Magistrale esistenti nel nostro Ateneo, contribuendo ad aumentarne la capacità attrattiva rispetto a studenti di provenienza nazionale e internazionale che in questo momento non scelgono Padova per i loro studi. Per questi motivi, testimoniati anche dalle notevoli differenze negli insegnamenti previsti, il proposto CdS in WGRE non potrebbe collocarsi nell'ambito delle offerte didattiche esistenti nella Scuola di Ingegneria.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

In seguito al rilievo CUN di modifica della denominazione in inglese del Corso di Laurea Magistrale si è avviata una ulteriore riflessione all'interno del Comitato Tecnico Ordinatore (e esternamente ad esso).

Il termine proposto "Hydrogeological Risk Engineering" non è purtroppo adottabile in quanto, sia in ambito tecnico che nella lingua inglese corrente, "hydrogeological" è un aggettivo che si riferisce alle sole acque sotterranee, tema lontano dal percorso formativo proposto. Pur avendo considerato molte alternative (quali "Environmental Risk Engineering" che però rende difficile la distinzione, importante nei contenuti, da "Environmental Engineering" attiva a Padova come in altri Atenei), abbiamo raggiunto la conclusione che il nome inizialmente proposto sia quello che maggiormente rispecchia i contenuti interdisciplinari collettivamente sviluppati dai proponenti e dai Dipartimenti da essi rappresentati.

Si chiede dunque di riconsiderare la denominazione "Water and Geological Risk Engineering" in quanto maggiormente qualificante la Laurea Magistrale proposta.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Esperto nella valutazione del rischio associato a processi idrologici e geologici ** Expert in the evaluation of risk associated with hydrologic and geological processes

funzione in un contesto di lavoro:

I principali compiti che un laureato in Water and Geological Risk Engineering può svolgere in un contesto lavorativo sono:

- Acquisizione, gestione ed elaborazione di una vasta tipologia di dati territoriali ed ambientali
- Attività di monitoraggio e modellazione di fenomeni idrologici e geologici
- Valutazione della pericolosità (es. fenomeni franosi e alluvionali) e del rischio idrogeologico
- Definizione di scenari di rischio, anche complessi (ad es. multi-rischio), e delle relative misure di mitigazione
- Attività di pianificazione di strategie di gestione del territorio per la riduzione del rischio idrogeologico
- Modellazione numerica e statistica di eventi calamitosi a supporto delle attività di assicurazione e riassicurazione

Indipendentemente dal contesto lavorativo (istituzioni pubbliche, settore privato, enti di ricerca), il laureato si troverà frequentemente ad interagire e collaborare con altre figure professionali (geologi, dottori forestali, agronomi, architetti, ecc.).

Il laureato potrà senz'altro rivestire ruoli di coordinamento: la formazione interdisciplinare e l'impostazione generale del corso di laurea che mira ad una conoscenza ad ampia scala delle problematiche, rappresentano un valore aggiunto rispetto ad altre figure professionali che operano in questi contesti lavorativi.

The main functions that a WGRE graduate can perform are:

- Acquisition, management, and processing of a vast variety of geographically organized environmental data
- Monitoring and modelling of hydrologic and geological phenomena
- Hydrologic and geological (e.g. landslide and flooding phenomena) hazard and risk evaluation
- Definition of risk scenarios, of varying complexity (e.g. multi-risk) and connected mitigation measures
- Planning of environmental management strategies to reduce hydrological/geological risk
- Numerical and statistical modelling of catastrophic events in support of insurance and re-insurance evaluations

Independently of the specific work context (public institutions, private sector, research institutions), WGRE graduates will often interact and collaborate with other professional profiles (geologists, forest managers, agronomists, architects, etc.) The WGRE graduate is prepared to assume a coordinating role: the interdisciplinary background and the general organization of the WGRE Program, aiming to understanding and predicting the relevant processes at a large scale, represent an added value with respect to other professional profiles operating in the field.

competenze associate alla funzione:

Il laureato acquisisce delle conoscenze e competenze specifiche, ma anche trasversali, che gli permettono di affrontare in modo efficace, ed innovativo, i diversi fenomeni e problematiche connesse al rischio idrogeologico. Una visione multiscalare, integrazione di diverse discipline (idrologia, costruzioni idrauliche, idraulica, geotecnica, geomorfologia, ma anche, ad esempio, economia e pianificazione territoriale) e il riferimento ad approcci emergenti (ad esempio analisi multi-hazard and risk; analisi water/food/energy nexus) sono elementi chiave del bagaglio di competenze che il laureato potrà esercitare nel contesto lavorativo.

Il laureato sarà in grado di affrontare problemi complessi, che sono molto frequenti nell'ambito del monitoraggio, analisi, mitigazione e gestione, ordinaria ed emergenziale, del rischio idrogeologico. Tali problemi complessi richiedono l'utilizzo di diverse tipologie di dati (anche grandi database) e la conoscenza e l'impiego di diverse metodologie di analisi. L'utilizzo di modelli numerici è strettamente legato all'acquisizione di dati con rilievi sul terreno e con tecniche di remote sensing. Inoltre, ad affiancare ed integrare queste competenze tecnico-scientifiche, sono cruciali le conoscenze che il laureato ha riguardo ad aspetti economici (es. quantificazione del danno) e sociali (es. percezione e comunicazione del rischio).

The WGRE graduate acquires specific knowledge and competence, which are also cross-cutting and allow her/him to tackle effectively and using innovative approaches the phenomena and problems connected to hydrologic and geological risk. A complete view of the relevant processes, the integration of different disciplines (hydrology, water resources engineering, hydraulics, geotechnics, geomorphology, but also, for example, economics and environmental planning), and reference to emergent approaches (e.g. multi-hazard and risk analysis, water/food/energy nexus analysis) are key elements in the set of skills that the WGRE graduate will bring to her/his work context.

The WGRE graduate will be able to tackle complex problems, which are frequent in the context of monitoring, analysis, mitigation, and management of hydrological/geological risk under ordinary and emergency conditions. Such complex problems require use of different types of data (big data) and knowledge and use of different analysis methods. The use of numerical methods is conditioned to the acquisition of data through field surveys and remote sensing. Furthermore, crucial are the notions that the graduate acquired in economics (damage valuation) and social science (perception and communication of risk), to complement technical/scientific competence.

sbocchi occupazionali:

I primari sbocchi occupazionali sono costituiti dall'attività di professionista autonomo o di dipendente di livello elevato nel settore pubblico o privato. Le organizzazioni interpellate durante le consultazioni (che includono enti e agenzie che si occupano di acqua e di territorio, come il Dipartimento di Protezione Civile, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, i Distretti Idrografici, le Agenzie Regionali per la Prevenzione e protezione Ambientale, i Consorzi di Bonifica) evidenziano notevole interesse per la nuova figura di ingegnere. La quasi totalità delle risposte durante le consultazioni indica che i) le abilità e competenze fornite dalla LM sono adeguate al profilo professionale richiesto nel prossimo futuro in questo specifico settore; e che ii) gli obiettivi formativi sono adeguati alle esigenze del settore specifico. Il 97,9% delle organizzazioni ritiene che il profilo di Laureata Magistrale è di interesse per la propria struttura, mentre il 77,1% ritiene che la struttura può essere interessata ad assumere uno o più laureati dal Corso di LM.

Più in generale, un principale campo di impiego per la nuova figura di Ingegnere sarà rappresentato dalla predisposizione e attuazione della pianificazione per la protezione e gestione del territorio, in particolare con i piani di gestione del rischio di alluvione e dei piani di tutela, sia nell'ambito della Pubblica Amministrazione (Distretti Idrografici, Enti locali e regionali, organismi di Protezione Civile) che presso soggetti privati.

Ancora, i laureati in Water and Geological Risk Engineering saranno dotati di un insieme di competenze adatti all'impiego in organizzazioni governative e non governative nel campo della difesa idrologica e geologica operanti a livello nazionale, globale, e in paesi in via di sviluppo: uffici e organi delle Nazioni Unite, la Banca Mondiale, la European Civil Protection, Organizzazioni Non Governative (e.g. Engineers Without Borders, Engineering for Change, ecc.).

Un ulteriore obiettivo del laureato sarà il conseguimento dell'abilitazione di Ingegnere in particolare per lo svolgimento della libera professione. Potrà inoltre lavorare presso società e aziende operanti nel campo della consulenza qualificata, anche nella quantificazione e gestione del rischio ambientale e nel settore delle assicurazioni e delle ri-assicurazioni, con operatori di grandi dimensioni attivi nel campo della modellazione idrologica in tempo reale, delle previsioni meteorologiche, della mappatura da telerilevamento del rischio a scala globale. Le competenze che il laureato avrà acquisito, con particolare riferimento ai temi della mitigazione del rischio idrogeologico, potranno anche essere utilizzate per attività professionali o di consulenza per Istituzioni locali e nazionali ed aziende private, anche in riferimento a Progetti Nazionali, della Comunità Europea e presso Istituzioni Internazionali.

Il laureato in Water and Geological Risk Engineering potrà iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di ingegnere.

Primary occupation sectors of WGRE graduates are professional work in private companies or high-level technical manager in public companies. Organizations involved in the private consultations leading up to the Program activation (which include organizations and agencies that deal with water and environmental problems, such as the Department of Civil Protection, the Higher Institute for Environmental Protection and Research, Water Authorities, Regional Agencies for Environmental Protection, Reclamation Bureau) have shown exceptional interest for the new WGRE professional figure. Almost all the feedbacks received during the consultations indicate that i) abilities and competences provided by the WGRE Program are adequate for the professional backgrounds required in the immediate future in this specific sector; and that ii) learning objectives are adequate for the specific sector. 97.9% of responding organizations (about 50 companies and

organizations) indicate the WGRE graduate profile of interest for their missions, while 77.1% indicates that they will be interested in hiring one or more WGRE graduates.

More generally, a main field of employment of WGRE graduates will be in the planning and implementation of water resources/environmental protection and management, with particular reference with plans for managing flood risk and water resources protection, both in the public administration (water authorities, local and regional agencies, civil protection) and with private companies.

Additionally WGRE graduates will acquire a set of skills useful for employment in governmental and non-governmental organizations in the

field of hydrological and geological hazard mitigation at national and global levels, as well as in developing countries: offices and branches of the United Nations, the World Bank, the European Civil Protection, non-governmental organizations (e.g. Engineers Without Borders, Engineering for Change, ecc.).

WGRC graduates will be able to work for organizations that operate in the field of consulting, in the quantification and management of environmental risks and in the insurance/re-insurance sectors, with large private companies active in real-time hydrologic modelling, meteorological modelling, remote-sensing mapping of risk at the global scale. The skills of WGRE graduates will be useful for professional/consulting activities with local and national institutions and private companies, with reference to national and European research/intervention projects.

An additional option for WGRE graduates will be licensing as professional engineers, upon passing the corresponding entrance exam, such as

that required for admission to Albo per la professione di ingegnere in Italy.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Idrologi - (2.1.1.6.5)
- Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1)
- Ingegneri idraulici - (2.2.1.6.2)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura - (2.6.2.3.1)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- dottore agronomo e dottore forestale
- ingegnere civile e ambientale

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 ì½2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria per l'ambiente e territorio	BIO/07 Ecologia CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/03 Geologia strutturale GEO/05 Geologia applicata GEO/11 Geofisica applicata ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica ING-IND/24 Principi di ingegneria chimica ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica ING-IND/28 Ingegneria e sicurezza degli scavi ING-IND/29 Ingegneria delle materie prime ING-IND/30 Idrocarburi e fluidi del sottosuolo	45	60	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		
Totale Attività Caratterizzanti			45 - 60	

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	AGR/01 - Economia ed estimo rurale AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/08 - Idraulica agraria e sistemazioni idraulico-forestali GEO/04 - Geografia fisica e geomorfologia ICAR/22 - Estimo	20	32	12
Totale Attività Affini			20 - 32	

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	15
Per la prova finale		21	21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		34 - 45	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	99 - 137

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

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 02/02/2021