
ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Proposta di un corso di laurea magistrale di classe LM-35

*Il contesto, gli
sbocchi
professionali e il
posizionamento*

Sommario

L'Ambiente nelle agende internazionali.....	3
L'Environmental Economy in Europa.....	5
Condizione occupazionale degli ingegneri laureati in classe LM-35.....	8
Le aziende e il settore ambientale.....	14
Gli Enti pubblici e l'Ingegnere Ambientale.	15
Sbocchi Professionali previsti:	15
Posizionamento del nuovo corso di studi nell'area geografica a livello nazionale/internazionale.....	16
Ateneo di Genova	16
Corsi di Laurea LM-35 in altre sedi italiane	16
Il panorama Internazionale.....	20
Elementi caratterizzanti ed innovativi della presente proposta.	21

Indice delle figure

FIGURA 1: AGENDA 2030 PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE, FONTE: TRASFORMARE IL NOSTRO MONDO: L'AGENDA 2030 PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE, RISOLUZIONE ADOTTATA DALL'ASSEMBLEA GENERALE IL 25 SETTEMBRE 2015.	3
FIGURA 2: RITORNO IN TERMINI LAVORATIVI DI INVESTIMENTI "AMBIENTALI" – FONTE WATER AND JOBS, UNITED NATIONS WORLD WATER DEVELOPMENT REPORT 2016	4
FIGURA 3: INDICI CHIAVE RELATIVI ALL'ANDAMENTO DELLA ENVIRONMENTAL ECONOMY RISPETTO ALL'ANDAMENTO GENERALE DELL'ECONOMIA, EU-28, ANNI DI RIFERIMENTO 2000-2014, ANNO 2000=100, FONTE EUROSTAT (ONLINE DATA CODES: NAMA_10_A10_E, NAMA_10_GDP, ENV_AC_EGSS1, ENV_AC_EGSS2). (1) EUROSTAT ESTIMATES. (2) IN FULL-TIME EQUIVALENTS. (3) INDEX COMPILED FOR CHAIN-LINKED VOLUMES DATA IN EUR MILLION (REFERENCE YEAR 2010; AT 2010 EXCHANGE RATES)	5
FIGURA 4: LIVELLO OCCUPAZIONALE IN FULL-TIME EQUIVALENTS NEI SETTORI DELL'ENVIRONMENTAL ECONOMY NEI PAESI EU-28 DAL 2000 AL 2014. FONTE: EUROSTAT (ONLINE DATA CODE: ENV_AC_EGSS1).....	6
FIGURA 5: ANDAMENTO DEL VALORE AGGIUNTO LORDO NEI SETTORI DELL'ENVIRONMENTAL ECONOMY NEI PAESI EU-28 DAL 2000 AL 2014. (EUR BILLION) FONTE: EUROSTAT (ONLINE DATA CODE: ENV_AC_EGSS2).	7
FIGURA 6: CONDIZIONE OCCUPAZIONALE RIPORTATA NEL RAPPORTO CNI, AD UN ANNO DALLA LAUREA	8
FIGURA 7: ANDAMENTO OCCUPATI DOPO UN ANNO DALLA LAUREA NEI SETTORI DELL'INGEGNERIA, FONTE: RAPPORTO CNI.....	9
FIGURA 8: CONDIZIONE OCCUPAZIONALE LAUREATI LM-35, FONTE: DATI ALMA LAUREA	9
FIGURA 9: CONDIZIONE OCCUPAZIONALE SECONDO LA DEFINIZIONE ISTAT, FONTE: ALMA LAUREA.....	10
FIGURA 10: SETTORE OCCUPAZIONALE LM-35, FONTE: ALMA LAUREA.....	11
FIGURA 11: CONFRONTO RAMO DI ATTIVITÀ PER LE CLASSI LM-35 E LM-23, FONTE ALMA LAUREA.....	11
FIGURA 12: ATTIVITÀ PRODUTTIVE INTERESSATE DALLE ATTIVITÀ DELL'INGEGNERIA AMBIENTALE – FONTE DATAUSA HTTPS://DATAUSA.IO/PROFILE/SOC/172081/#SKILLS	12
FIGURA 13: UTILIZZO DELLE COMPETENZE ACQUISITE.....	13
FIGURA 14: EFFICACIA DELLA LAUREA NEL LAVORO SVOLTO.....	13
FIGURA 15: DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELLE SEDI CHE OSPITANO CORSI MAGISTRALI IN CLASSE LM-35.....	18

L'Ambiente nelle agende internazionali

Si ritiene utile introdurre alcune informazioni a livello generale su ciò che rappresenta il settore ambientale nel panorama internazionale economico e come l'ambiente sia ritenuto centrale in molte agende, protocolli e direttive a livello europeo e mondiale.



Figura 1: Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, Fonte: Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale il 25 settembre 2015.

La prima Agenda internazionale a cui si deve far riferimento è *l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, ovvero il programma d'azione sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. Essa ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile - Sustainable Development Goals, SDGs - in un grande programma d'azione per un totale di 169 obiettivi specifici. In Figura 1 sono elencati sinteticamente i 17 SDGs dell'Agenda 2030. Diversi obiettivi strategici riguardano l'ambiente, la sua tutela e la gestione sostenibile delle risorse, quali ad esempio il numero 6. "Acqua pulita e servizi igienico-sanitari", il numero 7. "Energia rinnovabile e accessibili", il numero 13 "lotta contro il cambiamento climatico: adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze", il numero 14 e il 15 "utilizzo sostenibile del mare e della terra". I paesi firmatari dell'Agenda si sono impegnati a supportare il raggiungimento degli obiettivi attraverso investimenti dedicati, il che rappresenterà sicuramente un incremento dell'economia relativamente alle tematiche ambientali. Inoltre, è interessante anche richiamare uno studio specifico delle Nazioni Unite (Water and Jobs, United Nations World Water Development Report 2016) che ha sottolineato come gli investimenti dedicati alla mitigazione degli impatti sull'ambiente delle attività umane, alla salvaguardia e al ripristino delle condizioni ambientali, abbiano una rendita estremamente significativa di circa 5 dollari per ogni dollaro investito e di come la catena di posti

lavoro diretti e indotti da questo tipo di pratiche sia estremamente diversificata e folta, si veda Figura 2.

A livello europeo, diverse Direttive quadro sono la manifestazione di come la gestione dei temi ambientali debba essere affrontata in maniera integrata e con figure professionali che sempre di più dovranno unire competenze progettuali a quelle di gestione integrata dell'ambiente. Si pensi ad esempio alla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, riguardante la messa in atto della gestione integrata dai rischi naturali relativamente ai bacini idrografici, che richiede esplicitamente la sua integrazione con la gestione della qualità delle acque regolata dalla Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque – DQA).



Figura 2: Ritorno in termini lavorativi di investimenti "ambientali" – Fonte Water and Jobs, United Nations World Water Development Report 2016

A livello europeo, diverse Direttive quadro sono la manifestazione di come la gestione dei temi ambientali debba essere affrontata in maniera integrata e con figure professionali che sempre di più dovranno unire competenze progettuali a quelle di gestione integrata dell'ambiente. Si pensi ad esempio alla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, riguardante la messa in atto della gestione integrata dai rischi naturali relativamente ai bacini idrografici, che richiede esplicitamente la sua integrazione con la gestione della qualità delle acque regolata dalla Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque – DQA). Essa istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque introducendo un approccio innovativo nella legislazione europea in materia di acque, tanto dal punto di vista ambientale, quanto amministrativo-gestionale. La direttiva persegue obiettivi ambiziosi: prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo, migliorare lo stato delle acque e assicurare un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili. Infine non si possono non citare le politiche europee in temi di gestione ambientale e le loro ripercussioni nelle economie dei paesi membri. Si pensi, infatti, alle richieste sempre più pressanti di dotarsi di sistemi di gestione integrata delle coste e degli spazi di mare (Integrated Coastal Management, ICZM, e

Maritime Spatial Planning, MSP) in stretta connessione alla Blue Growth, ovvero alla possibilità di sviluppo economico legato ad uno sfruttamento sostenibile del mare.

L'Environmental Economy in Europa.

È a questo punto interessante vedere come l'economia ha risposto alle sfide ambientali poste a livello comunitario ed internazionale. Nella sezione successiva si analizzeranno sinteticamente i dati a livello europeo.

La valutazione di un possibile posizionamento di ingegneri ambientali non può prescindere dalla valutazione dell'andamento economico a livello Europeo dei settori legati all'ambiente. Eurostat ha aggiornato i dati relativamente all'*Environmental Economy* nell'aprile 2017, relativamente ai paesi EU-28 per una finestra temporale tra il 2014 e il 2020. Figura 3 rappresenta l'andamento comparativo del Valore Aggiunto Lordo e del numero di occupati nel settore ambientale rispetto agli stessi parametri dell'economia in generale. Nonostante il rallentamento subito a partire dal 2011 i valori relativamente al settore ambientale sono sostanzialmente più alti rispetto all'economia generale.

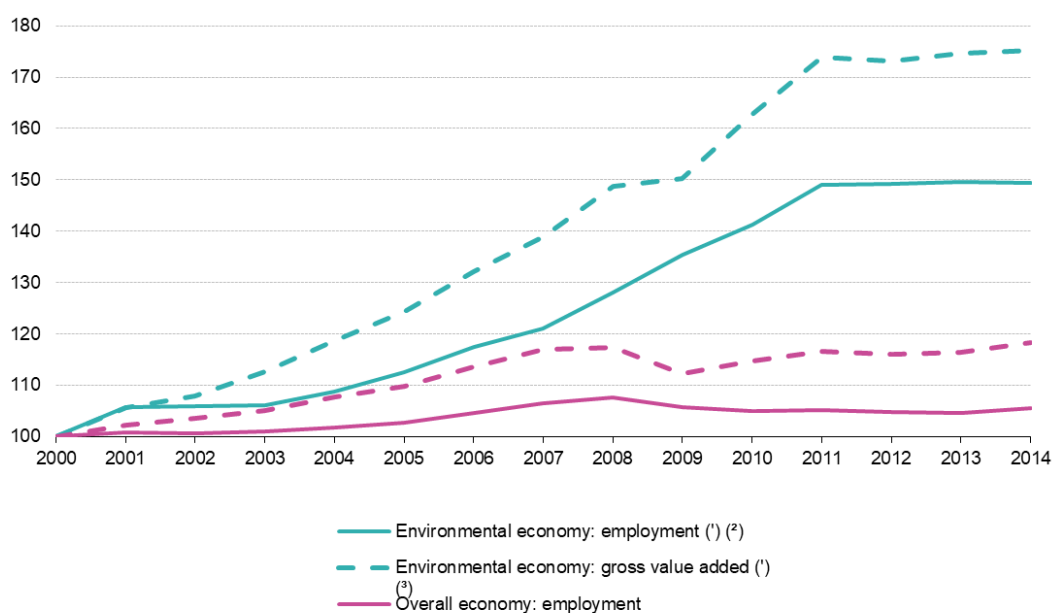


Figura 3: Indici chiave relativi all'andamento della Environmental Economy rispetto all'andamento generale dell'economia, EU-28, anni di riferimento 2000-2014, anno 2000=100, Fonte Eurostat (online data codes: nama_10_a10_e, nama_10_gdp, env_ac_egss1, env_ac_egss2). (¹) Eurostat estimates. (²) In full-time equivalents. (³) Index compiled for chain-linked volumes data in EUR million (reference year 2010; at 2010 exchange rates)

Nella definizione dell'Eurostat, l'*Environmental Economy* è composta sostanzialmente da due grandi aree di attività: '*environmental protection*', tutte le attività relative alla prevenzione, riduzione e l'eliminazione dell'inquinamento e di altri fattori di degrado ambientale; '*resource management*' attività relative alla conservazione e mantenimento delle risorse naturali. Andando più nel dettaglio, è interessante vedere quali siano in particolare i settori dell'Environmental Economy e come si siano sviluppati a partire dall'anno 2000, in termini di occupati e di Valore Aggiunto Lordo

prodotto. I settori considerati sono stati scelti seguendo la “*classification of environmental protection activities*” (CEPA) (si veda Eurostat RAMON - Reference And Management Of Nomenclatures).

Nella Figura 4 sono mostrati gli andamenti dei livelli occupazionali delle maggiori categorie Cepa relative agli impieghi nell’Environmental Economy. In particolare, il settore “environmental protection” è ulteriormente suddiviso in: protection of ambient air and climate, wastewater management, waste management e other environmental protection activities. Inoltre il settore “resource management” è a sua volta suddiviso in: management of waters e management of energy resources.

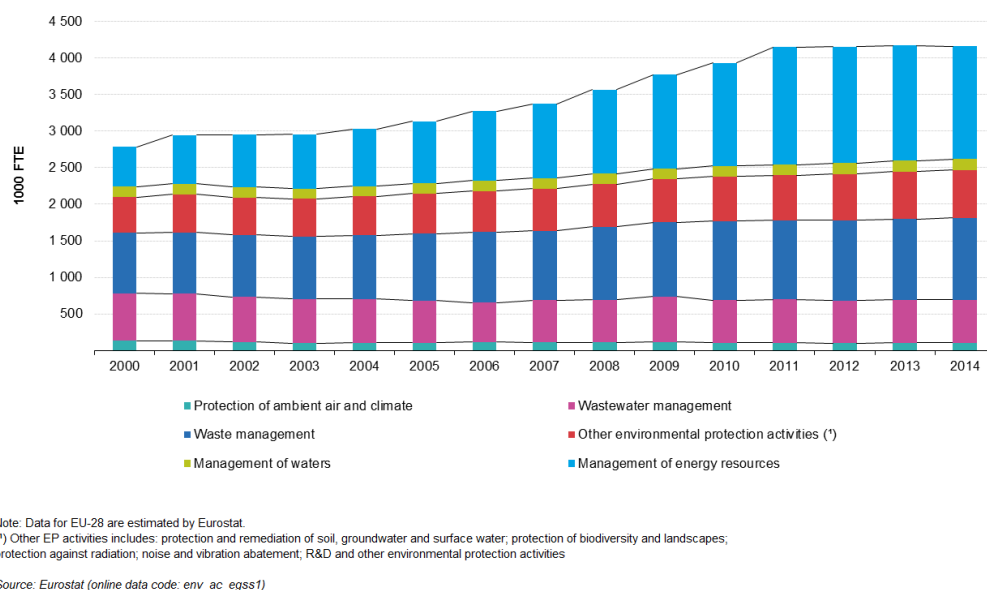


Figura 4: livello occupazionale in full-time equivalents nei settori dell’Environmental Economy nei paesi EU-28 dal 2000 al 2014. Fonte: Eurostat (online data code: env_ac_egss1)

Il notevole incremento registrato dall’anno 2000 è in gran parte attribuibile ad alcuni settori, in particolare, il settore energetico e i settori legati alla gestione dei rifiuti e delle acque reflue. L’importanza di questi due settori verrà ripresa nel seguito di questo documento, quando verranno presentati i contenuti del corso di Environmental Engineering oggetto della proposta.

Il corrispondente andamento del valore aggiunto lordo è mostra in Figura 5. Il valore aggiunto lordo è cresciuto da un iniziale 135 miliardi di euro del 2000 fino ai 289 miliardi del 2014. Infatti, I settori ambientali sono passati dal 1.4 % al 2.1 % del PIL a livello europeo. E’ interessante notare che dopo un’iniziale crescita fino al 2008, il 2009 ha rappresentato un anno di stagnazione legata all’impatto della crisi finanziaria, tuttavia, da quel momento il trend è in continua crescita. Questo aspetto è

sicuramente importante da tenere in considerazione per le possibilità occupazionali che ne sono e ne potranno derivare.

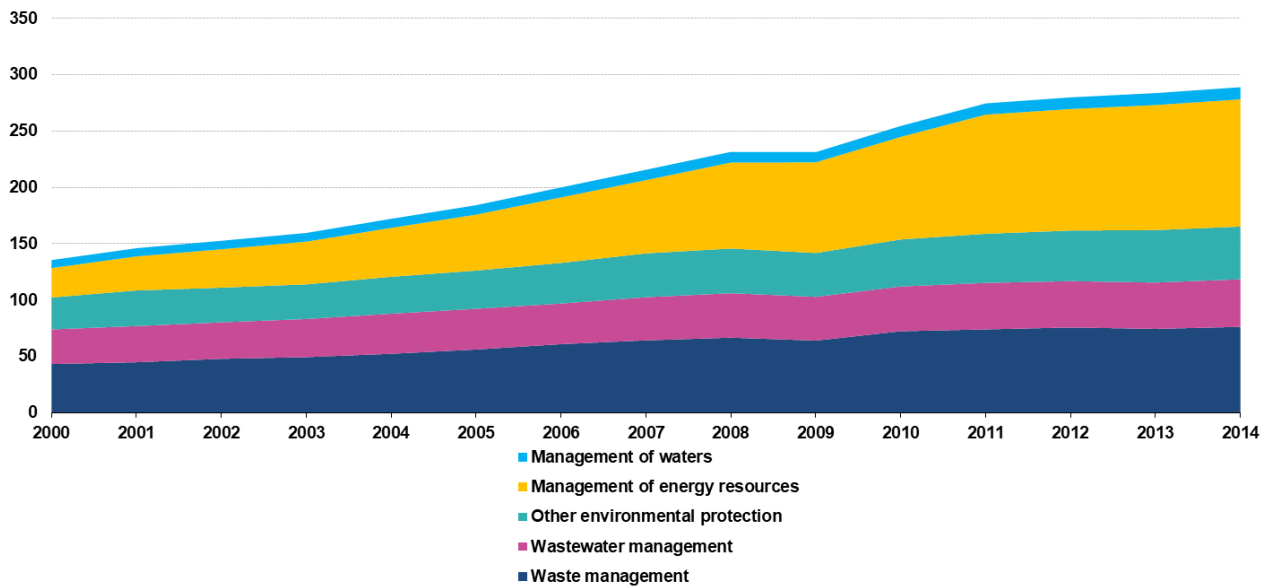
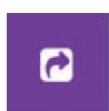


Figura 5: andamento del valore aggiunto lordo nei settori dell'Environmental Economy nei paesi EU-28 dal 2000 al 2014. (EUR billion) Fonte: Eurostat (online data code: env_ac_egss2).

Condizione occupazionale degli ingegneri laureati in classe LM-35

Gli ingegneri laureati di secondo livello nella classe LM-35 presentano una condizione occupazionale relativamente in linea con altre discipline ingegneristiche, ma con un trend che statisticamente sembra in evoluzione positiva. Dal punto di vista generale, i dati riportati nello studio pubblicato dal Centro Studi CNI reso disponibile a febbraio 2017, “L’inserimento Occupazionale Dei Laureati Con Competenze Ingegneristiche”, mostra come sul campione analizzato (collettivo selezionato: laureati anno 2014, condizione occupazionale ad un anno e a cinque dalla laurea), i laureati nelle discipline ingegneristiche risultano occupati con percentuali del 67,6% ad un anno e dell’88,3% a cinque anni. Il confronto con altri laureati è rappresentato in Figura 6.



CONDIZIONE OCCUPAZIONALE AD UN ANNO DALLA LAUREA DEI LAUREATI MAGISTRALI 2014 PER GRUPPO DISCIPLINARE (VAL. %)

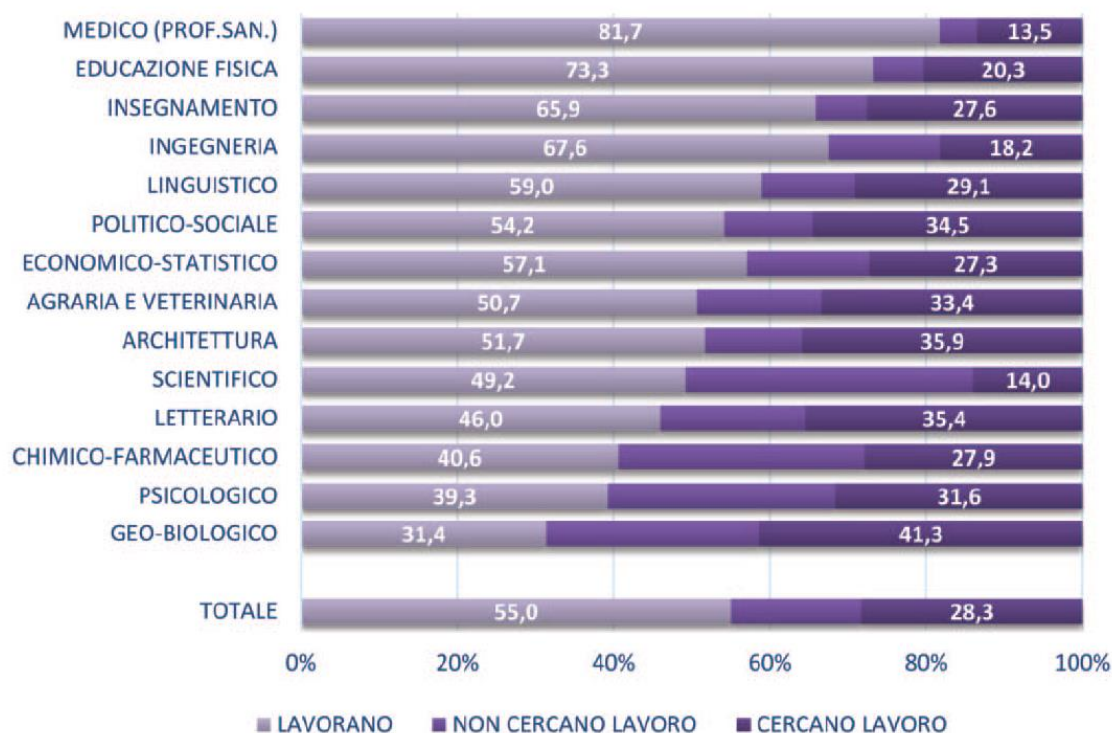


Figura 6: condizione occupazionale riportata nel rapporto CNI, ad un anno dalla laurea

La situazione fotografata nello studio dimostra quindi una ripresa rispetto al minimo riscontrato intorno all’anno 2009, anche se per adesso non si è tornati ai livelli dei primi anni 2000, si veda Figura 7.



QUOTA DI LAUREATI DI SECONDO LIVELLO CHE LAVORA AD UN ANNO DALLA LAUREA SERIE 2004-2015* (VAL.%)



N.B. Fino al 2008 sono stati considerati i laureati del vecchio ordinamento. Dal 2009 si tratta di laureati specialistici/magistrali del nuovo ordinamento

Figura 7: andamento occupati dopo un anno dalla laurea nei settori dell'ingegneria, Fonte: rapporto CNI.

L'efficacia dal punto di vista occupazionale del settore LM-35 risulta dalle statistiche redatte da ALMA Laurea leggermente più basse rispetto ad altre discipline ingegneristiche.

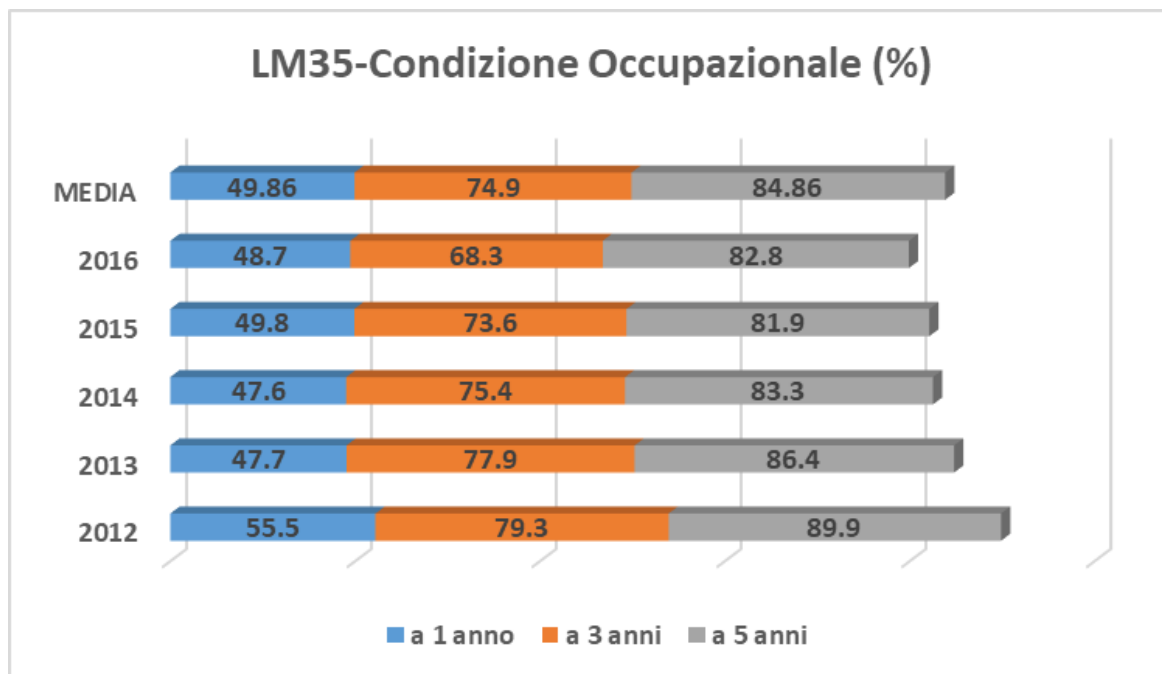


Figura 8: condizione occupazionale laureati LM-35, Fonte: dati Alma Laurea

Infatti, come si può desumere dal grafico di Figura 8, circa il 50% dei laureati trova impiego retribuito, entro un anno dalla laurea, percentuale che sale fino a circa l'85% a cinque anni dal conseguimento del titolo.

È interessante vedere che i dati sulla condizione occupazionale della classe LM-35 negli anni si sono avvicinati molto alle lauree di classe LM-23, che tradizionalmente erano più efficaci da questo punto di vista. Infatti, se nel 2012, i laureati LM-23 avevano circa un 10% di maggior efficacia nella condizione occupazionale ad un anno dalla laurea, nel 2016 questa differenza è scesa a poco meno del 6%. La definizione laureato occupato utilizzata per la costruzione dei valori di Figura 8 esclude chi al momento della risposta al questionario partecipasse a formazione retribuita, categoria, invece, inclusa dalla definizione di Forza di Lavoro secondo ISTAT. Se si utilizza quest'ultima definizione, i valori che sono pertinenti ai laureati nella classe LM-35 si alzano notevolmente così come mostrato in Figura 9.

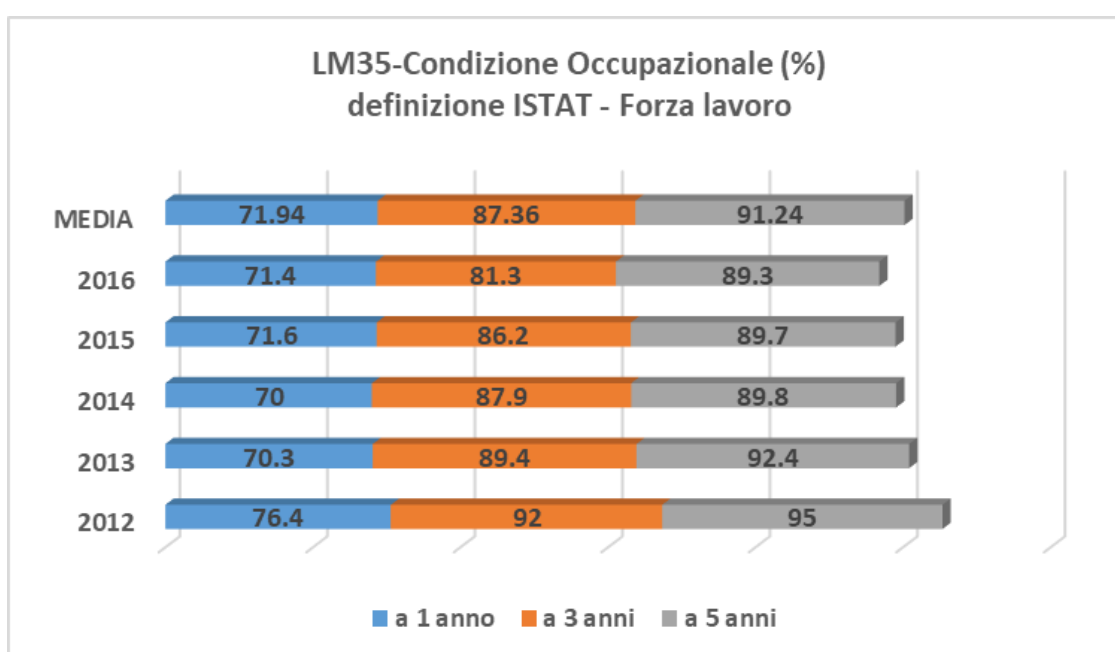


Figura 9: Condizione occupazionale secondo la definizione ISTAT, Fonte: Alma Laurea

Dal punto di vista del settore e ramo di attività, i dati Alma Laurea suggeriscono una propensione verso il mercato del lavoro privato, in media circa l'86%, mantenendo, tuttavia, una percentuale significativa nel settore pubblico, in media circa il 12%. L'andamento sul quinquennio 2012-2016 è riportato in Figura 10.

Si noti che quest'ultimo valore è circa il 70% più alto dello stesso settore di attività ricoperto da figure laureate in classe LM-23.

Per quanto riguarda il ramo di attività in cui i laureati in classe LM-35 si sono impiegati nell'quinquennio 2012-2016, il quadro riassuntivo è riportato in e confrontato con la classe LM-23.



Figura 10: settore occupazionale LM-35, Fonte: Alma Laurea

Alcune differenze appaiono evidenti e giustificabili con la diversa formazione culturale dietro le due classi di laurea. È interessante notare che tra le diverse attività del settore industriale l'ingegnere ambientale si distribuisce con analoghe percentuali sia nel settore "Edilizia" sia nel settore definito "Chimica/Energia", mentre i laureati di classe LM-23 sono decisamente più coinvolti nel primo ramo. Si noti, inoltre, che nella definizione del ramo di attività economica "Chimica/Energia" Alma Laurea comprende anche i settori: Petrolchimica, gas, acqua.

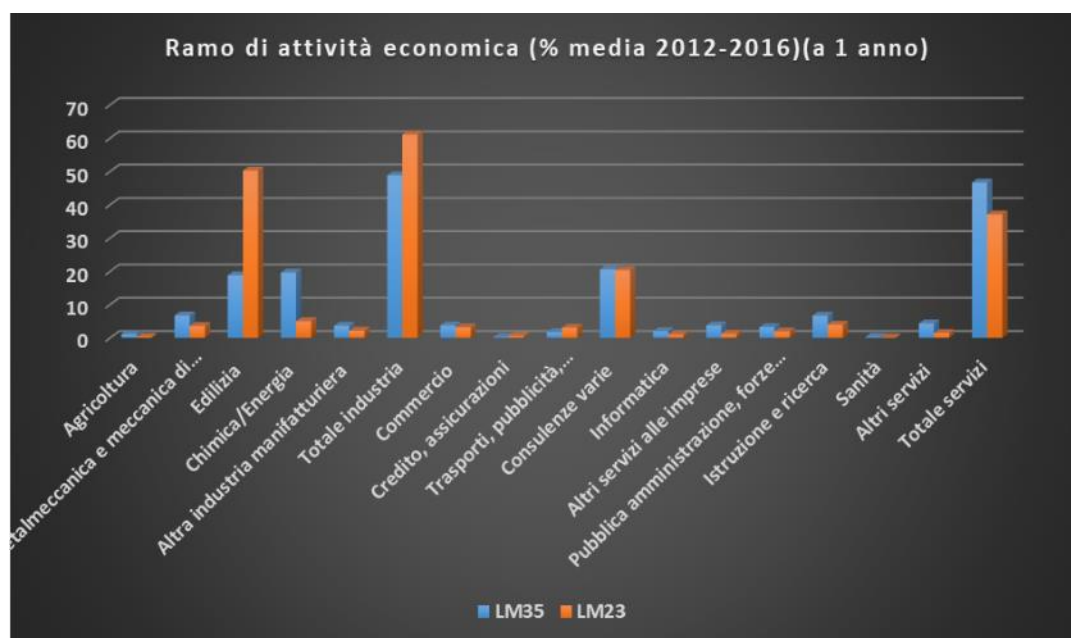
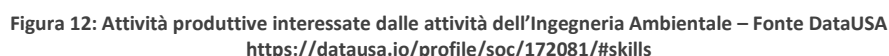


Figura 11: confronto ramo di attività per le classi LM-35 e LM-23, Fonte Alma Laurea

La preparazione più tipicamente multidisciplinare dell'Ingegnere ambientale apre quindi possibilità a più settori economici, come si vede anche per gli altri settori legati ai servizi.

Industries by Share for Environmental Engineers



Environmental Engineering. Il contesto, gli sbocchi professionali e il posizionamento

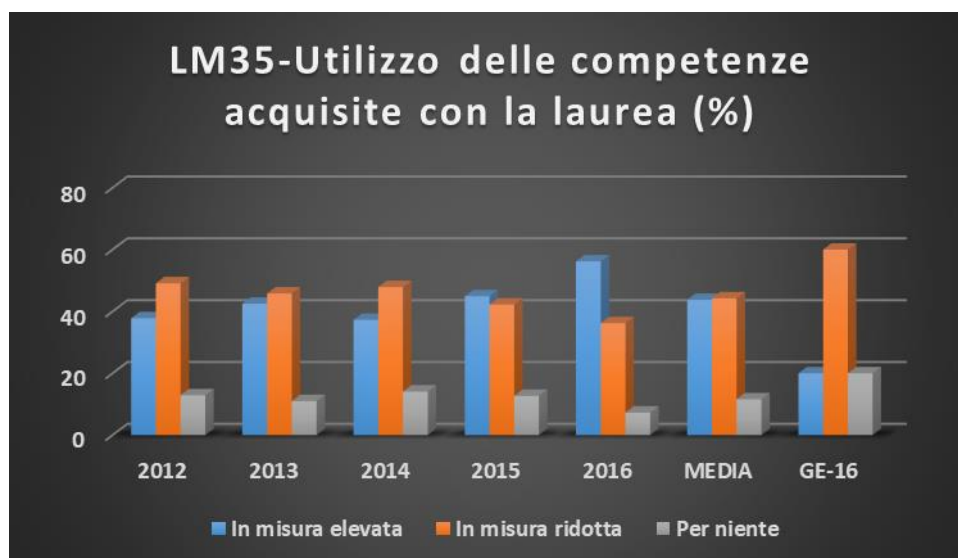


Figura 13: Utilizzo delle competenze acquisite

Una prima statistica è riportata in Figura 13, dove i laureati hanno dovuto dichiarare se le competenze acquisite durante il corso di studi è utilizzato in misura elevata, ridotta e per niente nel loro campo lavorativo. Si sono riportati i dati solo per il campione di laureati ad un anno dal conseguimento del titolo, l'andamento nel quinquennio 2012-2016, il valore medio e il risultato ottenuto per la classe LM-35 dell'Ateneo di Genova per l'anno 2016. A livello nazionale, la percentuale di laureati che dichiarata un utilizzo elevato delle competenze eseguite è in notevole crescita dal 2012 al 2016, indice che i corsi di studio forniscono competenze con una forte ricaduta nel modo del lavoro. Il corso LM-35 dell'Ateneo di Genova ha ottenuto invece valori decisamente sotto media rispetto a questo criterio. Questo aspetto verrà ripreso successivamente.



Figura 14: Efficacia della laurea nel lavoro svolto

Un analogo comportamento si ritrova per quanto riguarda l'efficacia della laurea rispetto al lavoro svolto. La percentuale di laureati che percepisce il corso di studi come Molto efficace/efficace è cresciuto da un 45% fino a circa il 60% e comunque chi considera la laurea poco/per nulla efficace rimane contenuto ad una percentuale intorno al 13%. Nuovamente il corso offerto nell'Ateneo di Genova risulta ottenere giudizi sostanzialmente inferiori alla media.

Le aziende e il settore ambientale

Come è evidente dalle statistiche descritte in precedenza l'*Environmental Economy*, nonostante la forte crisi economica/finanziaria, ha mantenuto e mantiene tutt'ora un'attrattiva per il mondo del lavoro. Il settore privato, inoltre, è quello che riesce ad assorbire la più alta percentuale dei laureati nelle discipline dell'Ingegneria Ambientale. La figura dell'Ingegnere Ambientale potrà continuare a trovare il suo naturale sbocco nel mondo industriale e nelle grandi e piccole realtà di servizi di consulenze.

In quest'ultimo ramo, grandi società di consulenze tendono a coprire il maggior numero di settori di applicazione e non è difficile verificare che il settore ambientale ricopre un ruolo di notevole importanza. Si desidera, a titolo esemplificativo, citare alcune di queste realtà e vedere che tipo di expertise è ricercata.

Il Rina Consulting, realtà con un forte legame con il territorio genovese e con la Scuola Politecnica, offre una serie di servizi di consulenze in campo ambientale (si veda www.rinaconsulting.org/en/our-services/consulting-engineering/environment) che vengono classificate in diverse sotto attività tra cui: Environmental Modeling and Monitoring, Environmental and Health Risk Assessment, Water, Wastewater and Waste Utilities, Environmental Audits, Site Investigation and Clean-up. Si sottolinea come rappresentanti del Rina Consulting hanno giudicato favorevolmente la proposta della nuova laurea LM-35 presentata in occasione della convocazione delle parti sociali.

Altri esempi possono essere ricercati in aziende di global services quali Mott MacDonald (www.mottmac.com/environment/), Arup (www.arup.com/expertise), WSP- Parsons Brinckerhoff (www.wsp.com/en-GL/services), con servizi molto diversificati su diversi settori ambientali, Moffatt & Nichol (www.moffattnichol.com) più concentrati sulle zone costiere e trasporti, Deltares (www.deltares.nl/en/) realtà nata Nei Paesi Bassi e oramai leader nella modellistica ambientale,

I servizi offerti dalle società di consulenze sia di grandi dimensioni che di piccole dimensioni prevedono una formazione multidisciplinare che possa coprire dalla conoscenza dei processi naturali alla gestione di temi ambientali fondamentali come la gestione della risorsa acqua, la gestione dei rifiuti e delle wastewaters, la pianificazione di interventi di prevenzione e mitigazione

dei rischi naturali ed antropici (inondazioni, fluviali e costiere, sversamenti di inquinanti, ...), due diligence ambientali, unitamente a capacità progettuali proprie dell'ingegnere.

Gli Enti pubblici e l'Ingegnere Ambientale.

I dati Alma Laurea evidenziano che una percentuale non trascurabile degli ingegneri di classe LM-35 trovano uno sbocco professionale nel settore pubblico. Infatti, il settore ambiente e/o gestione del territorio ricopre un ruolo importante negli Enti Pubblici di qualsiasi dimensione e competenza (Comuni, Regioni, Agenzie Regionali per la Protezione Ambiente, ARPA, Autorità Portuali, Ministeri). È ragionevole pensare che in un futuro le competenze acquisite all'interno di un percorso formativo magistrale in classe LM-35 saranno preziose, soprattutto in vista del soddisfacimento delle indicazioni delle direttive europee su temi ambientali.

Sbocchi Professionali previsti:

Si riassumono sinteticamente gli sbocchi professionali che si prevedono per i laureati del corso di Environmental Engineering (LM-35) proposta:

- Funzionario tecnico dipendente di Pubbliche Amministrazioni nei settori Ambiente, Gestione del Territorio e Protezione Civile;
- Dipendente di società di consulenza su diversi temi ambientali, dalla progettazione alla valutazione di impatto ambientale, dal monitoraggio ambientale alla modellistica ambientale;
- Dipendente nel comparto industriale in qualità di figura tecnica nel settore di impatto ambientale e gestione dei rischi ambientali;
- Ingegnere per il settore civile e ambientale, svolgendo la propria attività in forma libero-professionale, previo superamento dell'Esame di stato, esercitando le competenze attribuite dalla Legge a tale figura.

Posizionamento del nuovo corso di studi nell'area geografica a livello nazionale/internazionale

Si delineano sinteticamente i corsi simili e/o affini al corso in Environmental Engineering oggetto della presente proposta a partire dall'Ateneo genovese, a livello nazionale e internazionale, allo scopo di chiarire il posizionamento della nuova proposta e i suoi elementi caratterizzanti.

Ateneo di Genova

Attualmente nell'Ateneo di Genova è presente a manifesto una laurea magistrale interclasse LM-23/35 "Ingegneria Civile e Ambientale", nell'ambito della quale il DICCA è il dipartimento di riferimento. L'attuale laurea è stata disegnata con due possibili percorsi: Ambiente E Protezione Del Territorio e Costruzioni. L'indirizzo Ambiente e Protezione del Territorio è composto principalmente dai settori ICAR01-02-07-08-09. Il primo anno è di fatto comune tra i due indirizzi, a meno di 10 CFU, dedicati a materie più strettamente ambientali. Come si discuterà alla fine della presente sezione, l'attuale indirizzo più ambientale risulta essere troppo poco connotato rispetto all'intero corso di laurea. Uno degli obiettivi della presente proposta è proprio quello di ridare un carattere più legato alla classe LM-35, costruendo un percorso in cui molti più settori scientifici disciplinari vengano coinvolti.

Nell'ambito dell'Ateneo di Genova non esistono altri corsi in classe LM-35. Esistono corsi di studio legati alle aree di scienze in cui il tema "ambiente" è affrontato in maniera molto diversa dall'approccio tipico dell'ingegneria, quali ad esempio i corsi:

LM-60 Conservazione e gestione della natura DISTAV, scuola Scienze

LM-75 Hydrography and Oceanography DISTAV, scuola Scienze

LM-75 Scienze del Mare, DISTAV, Scuola Scienze

LM-74 Scienze Geologiche, DISTAV, scuola Scienze

Infine, si può citare il corso in classe LM-26 Engineering for natural risk management, Scuola Politecnica, sede di Savona, dedicato, tuttavia, alla gestione dei rischi naturali con un approccio molto diverso rispetto alla presente proposta in classe LM-35.

Corsi di Laurea LM-35 in altre sedi italiane

Su territorio nazionale risultano 28 corsi di laurea magistrale in classe LM-35 inseriti nelle statistiche di Alma Laurea a cui si deve aggiungere il Politecnico di Milano, non presente negli archivi Alma Laurea.

La distribuzione geografica delle sedi di tali corsi è riportata in Figura 15.

Innanzitutto, tutte i 29 corsi di studi magistrali risultano essere unicamente in classe LM-35. Per brevità si intende descrivere più in dettaglio i contenuti e le caratteristiche dei corsi di studio che

più direttamente possono essere considerati in competizione con la sede genovese, anche da un punto di vista di vicinanza geografica.

Politecnico di Torino.

Sito web: didattica.polito.it/pls/portal30/gap.a_mds.espandi2?p_sdu=32&p_cds=38&p_lang=IT&p_a_acc=2018

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'ambiente e il territorio, corso di laurea parzialmente erogato in lingua inglese, con tre indirizzi:

Geo-Engineering

Rischi naturali e protezione civile

Tutela ambientale

I primi due indirizzi sono incentrati su diverse problematiche legati alla gestione e progettazione del territorio. Il primo con la specificità di un percorso molto orientato a problemi relativi all'ingegneria degli scavi, delle grandi opere che interagiscono con il suolo e le rocce, allo sfruttamento minerario. Il secondo è incentrato sulle competenze necessarie alla prevenzione mitigazione dei rischi naturali quali: alluvioni, frane, terremoti, cedimenti del suolo, rottura di argini. Il terzo indirizzo è più orientato alla valutazione dell'impatto sull'ambiente di attività antropiche.

I settori scientifici più coinvolti in questo corso di laurea sono tipicamente dell'area 08, quali ad esempio ICAR02-03-06-07, ING-IND/28 - Ingegneria e sicurezza degli scavi ING-IND/29 - Ingegneria delle materie prime.

Politecnico di Milano.

Sito web: www.iat.polimi.it/laurea-magistrale/

L'offerta del corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio del Politecnico di Milano risulta essere la più diversificata in termini di percorsi offerti. Infatti, il piano di studi offre la possibilità dei seguenti percorsi:

Difesa del suolo e prevenzione dai rischi naturali

Monitoraggio e diagnostica ambientale

Pianificazione e gestione delle risorse naturali

Tecnologie di risanamento ambientale

Environmental engineering for sustainability

L'offerta risulta quindi molto variegata e copre diverse coniugazioni possibili dell'Ingegneria ambientale, dalla gestione dei rischi naturali fino ad un corso completamente dedicato alla sostenibilità ambientale. Solo parte dei corsi sono offerti in lingua inglese.

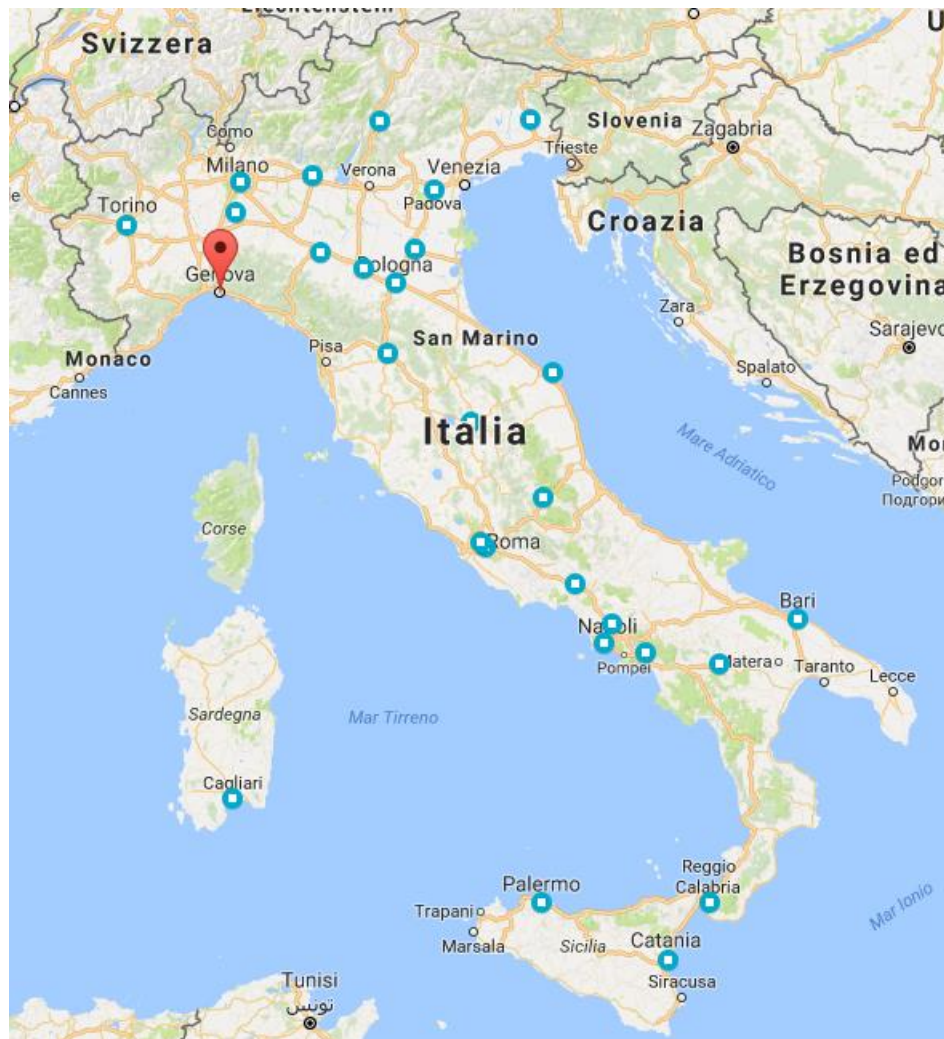


Figura 15: distribuzione geografica delle sedi che ospitano corsi magistrali in classe LM-35.

Università degli Studi di Firenze.

Sito web: www.ingegneria.unifi.it/cmpro-v-p-138.html

L'Ateneo di Firenze offre due corsi di laurea magistrali in classe LM-35, ed in particolare:

Corso di laurea magistrale Ingegneria per la Tutela dell'Ambiente e del Territorio, suddiviso ulteriormente in due curricula: Impianti, Qualità Dell'ambiente Ed Energia, Tutela del territorio

GeoEngineering

Il primo corso ha connotazione tradizionalmente legati alla gestione del rischio idrogeologico (curriculum Tutela del territorio) e il secondo più legato all'impatto di processi antropici sull'ambiente. Il corso è erogato in lingua italiana. Il secondo è marcatamente un corso di laurea incentrato su tematiche geotecniche di meccanica delle rocce e dei terreni, con contenuti legati anche all'idrologia e alla gestione delle risorse idriche. Il corso è erogato in lingua inglese.

Università degli Studi di Bologna.

Sito web corsi.unibo.it/ingegneriambienteterritorioLM/Pagine/default.aspx

L'Università di Bologna offre un corso di laurea magistrale Ingegneria per l'ambiente e il territorio articolato in due curricula

Ingegneria per l'ambiente e Territorio

Earth Resources Engineering

L'aspetto interessante di questo corso di laurea è lo spazio dedicato all'ingegneria marittima e costiera, frutto delle competenze scientifiche dei Dipartimenti di riferimento. Questo aspetto differenzia questo curriculum rispetto ai corsi descritti in questa sezione, almeno per quanto riguarda le sedi considerate.

Università degli Studi di Trento.

Sito web: offertaformativa.unitn.it/it/lm/ingegneria-l-ambiente-e-il-territorio

La sede di Trento offre un corso in classe LM in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio con quattro percorsi alternativi:

Difesa del suolo e protezione civile

Tecnologie di risanamento e gestione delle risorse ambientali

Gestione delle risorse energetiche

Progettazione integrata dell'ambiente e del territorio nei contesti di cooperazione internazionale.

A fianco a curricula più tradizionali nel campo dell'Ingegneria Ambientale, vale la pena sottolineare la specificità dell'ultimo curriculum, unico nel panorama nazionale.

Il panorama Internazionale.

I corsi in Environmental Engineering sono molto diffusi in tutti i più rinomati atenei stranieri. Al livello di laurea magistrale, MSc in dizione anglosassone, i corsi sono quasi sempre in due anni e molto spesso sono estremamente specializzati. Un percorso analogo a quanto offerto a livello nazionale può ad esempio essere ritrovato all'Imperial College di Londra dove viene erogato un corso su due anni suddiviso nei seguenti indirizzi: Environmental Engineering a carattere più generalista, Hydrology and Water Resources Management specifico sul tema della gestione delle risorse idriche. Esempi invece di corsi affini alla classe LM-35 ma più specializzati sono ad esempio: Integrated Management of Freshwater Environments offerto da Queen Mary, University of London, River Environments and their Management offerto dall' University of Birmingham. Interessante è la rete composta da alcune università del nord Europa relativamente a corsi comuni in materia di ingegneria ambientale eNviro5Tech Nordic Masters program (www.enviro5tech.org/) dove lo studente ha la possibilità di diversi percorsi nell'area dell'Ingegneria Ambientale che portano all'ottenimento di un doppio titolo riconosciuto dalla rete di Università che compongono il programma. Come si preciserà alla fine della sezione, la forte internazionalizzazione del corso e l'eccellenza di ricerca del Dipartimento referente potranno favorire le relazioni con atenei stranieri sui temi ambientali.

Elementi caratterizzanti ed innovativi della presente proposta.

Il corso proposto in LM-35, così come descritto nella sezione 2.2 “Funzioni e competenze del laureato” e come verrà dettagliato nel seguito, sezione 3.2, possiede una forte potenzialità basata sui seguenti elementi:

1. **su scala locale**, rappresenta un miglioramento rispetto all’attuale corso di laurea magistrale interclasse in Ing. Civile ed Ambientale, recuperando spazio per competenze provenienti da più settori rispetto a quelli attualmente coinvolti. L’obiettivo è quello di soddisfare una domanda che ad oggi è rimasta, almeno parzialmente, inevasa;
2. **multidisciplinarietà**: il corso proposto, per rispondere alle attuali richieste del mondo del lavoro, fornirà competenze trasversali fondamentali per la figura di un moderno ingegnere ambientale, che non può oramai non avere una preparazione che coinvolga elementi di ecologia, unitamente ad una preparazione di base sulle principali legislazioni ambientali. La figura che si punta a formare unirà, quindi, competenze modellistiche e progettuali, tipiche dell’ingegneria, a competenze sui sistemi ecologici, fondamentali in una nuova visione di Environmental Management.
3. **Il Mare**: l’attenzione all’ambiente marino costiero rappresenterà sicuramente un elemento caratterizzante e di differenziazione rispetto ai corsi in classe LM-35 delle sedi più direttamente in competizione con la sede genovese;
4. **L’eccellenza**: i contenuti del corso in LM-35 nascono principalmente dalle eccellenze nei settori di ricerca di cui il corso è costituito. Il DICCA ha una grande tradizione sui temi principali offerti nei corsi previsti.
5. **Internazionalizzazione**: il nuovo corso in classe LM-35 punterà molto sull’internazionalizzazione, partendo fin da subito con un’offerta formativa erogata in lingua inglese, con l’obiettivo di costruire forti legami con sedi estere.