

# **Ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dell'Università degli Studi di Napoli Federico II - Anno Accademico 2020/2021**

**Classe delle Lauree magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, Classe LM-35**

## **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.

## **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio forma la Figura Professionale dell'Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio.

Il Corso di Laurea Magistrale ha come obiettivo formativo la preparazione di laureati esperti nella progettazione, gestione e controllo di interventi e/o attività volti alla protezione ed al risanamento della qualità dell'ambiente, alla difesa del suolo ed alla produzione e gestione di energia rinnovabile ed a basso impatto ambientale, nonché alla sua applicazione ed impiego in ambito urbano. Questi sono quindi i compiti (funzioni) che il laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio andrà a svolgere.

Gli obiettivi formativi specifici possono essere così definiti:

- capacità di valutare l'impatto e la compatibilità ambientale di interventi e opere a scala di bacino (ad esempio, piani di protezione idrogeologica del territorio, interventi localizzati di difesa del suolo, piani di tutela o di

- recupero della qualità delle componenti ambientali) e di progettare i corrispondenti interventi di salvaguardia e/o di mitigazione del rischio;
- capacità di monitorare il sistema ambientale e di proporre interventi di risanamento;
  - capacità di progettare e gestire sistemi infrastrutturali e di trasporto;
  - capacità di condurre efficaci azioni conoscitive degli usi del territorio, identificando i fattori sollecitanti, le caratteristiche degli ecosistemi e le cause di alterazione; capacità di pianificare e gestire interventi di trasformazione urbana e territoriale volti ad ottimizzare l'impiego delle risorse territoriali, economiche e ambientali;
  - capacità di progettare, gestire e controllare impianti e sistemi di produzione energetica da fonti alternative;
  - capacità di progettare, gestire e controllare impianti di trattamento di acque, effluenti inquinanti, emissioni gassose e rifiuti solidi, sistemi di prevenzione di fenomeni esplosivi e di stoccaggio di sostanze pericolose.

I laureati magistrali in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio devono acquisire abilità professionali centrate principalmente sulla capacità di "ideazione e progettazione", oltre a quelle di "controllo e gestione" dei sistemi di governo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, che potranno più proficuamente essere messe a frutto attraverso lo sviluppo di capacità relazionali e decisionali e l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze. Essi devono anche possedere conoscenze generali relative alle proprie responsabilità professionali ed etiche, ai contesti contemporanei, ai contesti aziendali ed alla cultura d'impresa. Infine, essi devono essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea diversa dall'italiano ed essere in possesso di adeguate conoscenze che permettano l'uso degli strumenti informatici, necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

L'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale è articolata in quattro semestri.

Il primo semestre, comune per tutti gli allievi iscritti, è di completamento della formazione generale, essendo essenzialmente dedicato alla integrazione delle competenze metodologiche e di base nelle discipline fisico-matematiche, gestionali, e della fisica applicata.

Nel corso dei due semestri successivi, gli allievi, attraverso la scelta di insegnamenti da un'apposita lista, hanno la possibilità di approfondire le loro conoscenze in uno o più campi tra quelli sopra identificati in base all'analisi degli sbocchi professionali e occupazionali. In tale percorso l'allievo ha la possibilità di controllare autonomamente il livello di approfondimento dei temi a lui più consoni, potendo scegliere tra una specializzazione molto orientata all'inserimento lavorativo immediato in un settore molto specifico oppure mirando all'allargamento delle sue competenze nell'ambito di diverse aree tematiche. In tal senso in ciascuno dei primi tre semestri l'allievo potrà inserire alcune materie a libera scelta. In alternativa queste ultime possono essere inserite nel quarto ed ultimo semestre, in cui trovano spazio anche le altre attività, senza differenziazione di percorsi. Qualora l'allievo abbia raggiunto un livello di formazione adeguato nella specifica area tematica, i CFU riservati alle altre attività possono anche essere impiegati per lo svolgimento di tirocini, sia intra che extra-moenia, possibilmente in maniera collegata alla tesi di Laurea Magistrale.

### **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)**

I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio devono conseguire conoscenze di livello sia metodologico che operativo nel campo delle problematiche inerenti alle opere di Ingegneria Civile ed Ambientale, che includano anche temi di avanguardia nel proprio campo di studi. Tali conoscenze sono idonee ad affrontare e risolvere problemi nel campo professionale e tecnologico in maniera originale e innovativa grazie all'impostazione metodologica operativa maturata attraverso: il rigore logico acquisito nel corso delle lezioni teoriche delle discipline scientifiche; la capacità di comprensione ricavata dallo studio personale; le capacità operative sviluppate nell'ambito dell'elaborazione di esercizi progettuali inerenti a diverse tipologie di problematiche. Grazie a tali capacità metodologiche-operative e alle caratteristiche del curriculum proposto, orientato ad una vasta apertura interdisciplinare (come detto, in ossequio a quanto sancito già dal DPR 20/05/1989), il laureato magistrale in ambiente e territorio è in grado di affrontare anche problemi inseriti in contesti più ampi di quelli connessi al proprio settore di studio, che richiedano conoscenze interdisciplinari, l'interazione con più professionalità, il coordinamento di più settori di intervento. Con questo obiettivo, fanno anche parte del percorso di studio gli interventi e le testimonianze di professionisti che operano in imprese del territorio attive sia a livello locale, nazionale ed internazionale, nonché la conoscenza diretta del mondo del lavoro e delle sue problematiche sviluppata attraverso la possibilità di tirocinio finalizzato alla redazione della tesi di laurea in aziende e centri di ricerca.

La verifica dei risultati di apprendimento viene eseguita mediante lo svolgimento di prove in itinere, nonché, soprattutto, di prove di esame finali, scritte e/o orali, che si concludono con l'attribuzione, da parte del docente,

di un voto espresso in trentesimi. L'analisi di lavori scientifici su argomenti specifici, richiesta per la preparazione della prova finale, costituisce un ulteriore banco di prova dell'avvenuto conseguimento delle capacità sopra indicate.

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

I laureati magistrali del Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio devono essere capaci di travasare le conoscenze e le capacità acquisite nell'ambito del percorso di studi nella pianificazione, progettazione, esecuzione e gestione delle opere e/o degli interventi tecnici di ingegneria civile ed ambientale, nonché nella previsione delle conseguenze d'impatto ambientale ovvero nella gestione delle problematiche connesse alla sicurezza ed alla qualità che caratterizzano le aziende produttive. L'attività formativa erogata dal CdL magistrale in Ambiente e Territorio tende a sviluppare negli allievi una mentalità nuova, necessaria per comprendere e affrontare in maniera globale una vasta gamma di problemi, in gran parte innovativi, inerenti alla gestione, conservazione e tutela delle risorse, alla difesa del suolo, al ciclo dei rifiuti, alla sicurezza del territorio e delle aziende, alla pianificazione e gestione di fonti energetiche alternative. Le conoscenze acquisite consentono, ad esempio, di sviluppare le seguenti capacità:

- a) monitorare e controllare anche a distanza il sistema ambientale con riferimento agli impatti prodotti dalle opere d'ingegneria, dagli insediamenti abitativi e da quelli industriali, nonché progettare eventuali interventi di mitigazione degli impatti indesiderati, anche con specifico riferimento alla mitigazione dei rischi naturali, e specificatamente di quello idrogeologico;
- b) condurre esperimenti ed analizzarne e interpretarne i dati, al fine di simulare gli impatti prima di realizzare eventualmente gli oggetti che determinano la trasformazione del territorio o la modifica delle condizioni ambientali;
- c) "cogliere" i problemi e lavorare per contribuire a trovarne una soluzione gestibile nel tempo, superando la logica controllo/prescrizione a favore di quella di controllo/conoscenza/correzione; d) condurre efficaci azioni conoscitive circa gli usi del territorio, identificando i fattori sollecitanti, le caratteristiche degli ecosistemi, le qualità presenti e le cause di alterazione;
- e) formulare le specifiche tecniche delle politiche destinate alla prevenzione e risoluzione degli impatti al fine di tutelare gli ecosistemi naturali ed antropizzati;
- f) progettare, gestire e controllare, all'interno dell'insediamento produttivo, impianti di trattamento di effluenti inquinanti, sistemi di prevenzione di fenomeni esplosivi, sistemi di stoccaggio di sostanze pericolose, nonché la sicurezza del processo e la qualità della produzione;
- g) progettare, realizzare e gestire:
  - 1) tecnologie atte a contenere la produzione d'inquinanti, a recuperare risorse ed a smaltire in forme ecocompatibili;
  - 2) sistemi di prevenzione per la sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture nei riguardi di calamità naturali e di incidenti;
- h) formulare valutazioni previsionali del costo per ciclo di vita di sistemi di salvaguardia ambientale, di impianti produttivi e di prodotti, includendo i costi globali di progetto, sviluppo, realizzazione, gestione e dismissione.

L'impostazione didattica comune a tutti gli insegnamenti prevede lo sviluppo di attività di laboratorio applicate e la elaborazione di lavori sia individuali, atti a sviluppare le singole capacità di problem-solving, sia di gruppo, atti a sviluppare le capacità di coordinamento, di interazione, e di comunicazione all'interno di lavori in team. A complemento degli strumenti offerti allo studente per lo sviluppo delle proprie capacità professionali nel percorso formativo, lo studente usufruisce di visite guidate, viaggi di studio, tirocini, stage e laboratori di simulazione di realtà imprenditoriali.

Le abilità conseguite dallo studente sono oggetto di verifica continua da parte del docente, nel corso delle esercitazioni e all'atto della disamina in itinere degli elaborati progettuali, da presentare, per una valutazione complessiva, anche al momento della prova finale.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio acquisiscono la capacità di integrare le conoscenze inerenti ai diversi settori di studio affrontati, imparando a gestire la complessità connaturata in tutte le problematiche che riguardano la progettazione, la pianificazione e la gestione di opere territoriali nonché di opere e progetti riguardanti la difesa del suolo e la tutela dell'ambiente. Anche grazie alle numerose attività applicative previste dal percorso di studi (comprendenti attività di laboratorio, esercitazioni in aula, stage e tirocini), il laureato magistrale in Ambiente e Territorio acquisisce abilità nello sviluppo autonomo di capacità decisionali e di giudizio, pur in condizioni di scarsità o di incompletezza delle informazioni, nella consapevolezza delle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle proprie conoscenze.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso lo svolgimento di test, prove di esame scritte e/o orali, redazione di progetti.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio devono saper comunicare (in italiano nonché in almeno una seconda lingua dell'Unione Europea) in maniera corretta ed efficace informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. In ogni caso, il laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio dimostrerà la sua capacità di trasmettere correttamente informazioni a carattere tecnico-scientifico attraverso: la predisposizione di rapporti incentrati sulle attività esercitative o progettuali previste nell'ambito del percorso formativo; la discussione, in sede di esame finale, dei suddetti rapporti nonché, più in generale, degli argomenti affrontati nell'ambito del corso.

Il percorso di studi sviluppato, caratterizzato da un'ampia visione interdisciplinare, lo mette in condizione di interloquire con professionisti provenienti da diversi percorsi di studio, consentendogli di lavorare e coordinare efficientemente team di lavoro composti da più professionalità. La partecipazione a stage, tirocini e soggiorni di studio all'estero risultano essere strumenti molto utili per lo sviluppo delle abilità comunicative del singolo studente. In ogni caso, il laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio dimostrerà la sua capacità di trasmettere correttamente informazioni a carattere tecnico-scientifico attraverso: la predisposizione di rapporti incentrati sulle attività esercitative o progettuali previste nell'ambito del percorso formativo; la discussione, in sede di esame finale, dei suddetti rapporti nonché, più in generale, degli argomenti affrontati nell'ambito del corso.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

Il laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio ha la capacità sia di acquisire nuove conoscenze e metodologie nel corso dello sviluppo della propria attività professionale, che di affrontare proficuamente percorsi avanzati di formazione e ricerca, quali Dottorato, Master e Specializzazioni. Infatti, la suddivisione delle ore di lavoro complessive dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale dello studente, allo scopo che lo stesso possa verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento. Inoltre, la redazione di molteplici elaborati applicativi, consente una progressiva crescita dell'autonomia di studio dello studente, che al termine della carriera universitaria è in grado di studiare in modo auto-gestito e autonomo. Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio e di progettazione nei diversi settori coinvolti dell'Ingegneria civile, industriale ed ambientale, seminari integrativi e testimonianze aziendali, visite tecniche, viaggi di studio, stage presso enti pubblici, aziende, studi professionali e/o società di ingegneria, società erogatrici di servizi. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati possono consistere in prove in itinere intermedie, volte a rilevare l'efficacia dei processi di apprendimento, attuate secondo modalità concordate e pianificate; sono previsti esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare, con voto espresso in trentesimi, il conseguimento degli obiettivi complessivi delle attività formative; le prove certificano il grado di preparazione individuale degli Studenti e possono tener conto delle eventuali valutazioni svolte in itinere. Altri strumenti utili al conseguimento di questa abilità sono la tesi di laurea, che prevede che lo studente si misuri e comprenda informazioni nuove non necessariamente fornite dal docente di riferimento, e i tirocini e/o stage svolti sia in Italia che all'estero.

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

Per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio sono previsti, in ottemperanza all'art. 6 comma 2 del DM 270/04 e con modalità che verranno definite nel Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale, specifici criteri di accesso riguardanti il possesso di requisiti curriculari e la verifica obbligatoria dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente. Detti requisiti prevedranno, tra l'altro, la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Sono ammessi di diritto i laureati dei Corsi di Studio di Classe L-7 dell'Ateneo Federiciano che abbiano conseguito una votazione media negli esami di profitto non inferiore a 24/30, mentre per gli altri potenziali allievi l'iscrizione è soggetta alla valutazione della carriera da parte della Commissione di Coordinamento della Didattica.

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

La Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella valutazione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida di uno o più relatori (di cui almeno uno docente del Dipartimento), che verte su attività formative svolte nell'ambito di uno o più insegnamenti ovvero di attività di tirocinio. In particolare, nel corso delle attività di tesi può essere o redatto un progetto o sviluppato uno studio a carattere monografico, teorico o sperimentale. L'elaborato di tesi può anche essere scritto in lingua inglese, specie se le attività in esso descritte sono state svolte nell'ambito di programmi di ricerca e di internazionalizzazione.

Le modalità di assegnazione dell'argomento della prova finale e ulteriori dettagli sul suo svolgimento sono precisati nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea.

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati (Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

I principali sbocchi occupazionali del laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio sono:

- enti pubblici (o a partecipazione mista), imprese, consorzi e agenzie operanti nella difesa del suolo, nel governo dei trasporti e del territorio, nel ciclo integrato delle acque e nella protezione e nel risanamento dell'ambiente;
- aziende operanti nei settori delle tecnologie per il monitoraggio ambientale e degli impianti a servizio delle infrastrutture idriche, di trasporto ed energetiche nonché nel campo del trattamento dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi;
- aziende di produzione di beni di consumo;
- studi professionali e società di ingegneria che operano nel settore della pianificazione e progettazione di reti e infrastrutture civili, della difesa del suolo, della sicurezza industriale, del controllo e risanamento ambientale;
- imprese private, operanti nei settori dell'edilizia e della realizzazione di infrastrutture civili.

Con specifico riferimento alla classificazione ISTAT-ATECO 2007 delle attività produttive, potenziali settori di inserimento professionale sono quelli corrispondenti ad una molteplicità di attività ricomprese nelle sezioni C (Attività manifatturiere), D (Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata), E (Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento), F (Costruzioni), H (Trasporto e magazzinaggio) e P (Istruzione) nonché nei gruppi 71.12 (Attività degli studi d'ingegneria ed altri studi tecnici), 71.20 (Collaudi ed analisi tecniche), 72.19 (Altre attività di ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle scienze naturali e dell'ingegneria), 74.90.21 (Consulenza sulla sicurezza ed igiene dei posti di lavoro), 84.12.30 (Regolamentazione dell'attività degli organismi preposti alla gestione di progetti per l'edilizia abitativa e l'assetto del territorio e per la tutela dell'ambiente), 84.13.1, (Regolamentazione degli affari concernenti i combustibili e l'energia), 84.13.3 (Regolamentazione degli affari e dei servizi concernenti le industrie estrattive e le risorse minerarie - eccetto i combustibili - le industrie manifatturiere, le costruzioni e le opere pubbliche ad eccezione delle strade e opere per la navigazione).

### **Il corso prepara alla professione di**

- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche e dell'architettura - (2.6.2.3.1)
- Ingegneri civili e professioni assimilate- (2.2.1.6)

### Attività caratterizzanti

| ambito disciplinare   | settore  | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|--|-----|-----|-----------------------------|
|   |  | min | max |                             |
| Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio                         | BIO/07 Ecologia  | 57  | 75  |                             |
|   | GEO/05 Geologia 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                         |  |     |     |                             |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'Ateneo minimo da D.M. 45:</b> |  | -   |     |                             |

|  |       |
|--|-------|
| <b>Totale attività caratterizzanti</b> | 57-75 |
|--|-------|

### Attività Affini

| ambito disciplinare  | settore                                       | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|--|---|-----|-----|-----------------------------|
|  |   | min | max |                             |
| Attività formative affini o integrative                        | CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie   | 12  | 21  | 12                          |
|  | ICAR/04 Strade Ferrovie e Aeroporti           |     |     |                             |
|  | ICAR/22 Estimo                                |     |     |                             |
|  | ING-IND/10 Fisica Tecnica industriale         |     |     |                             |
|  | ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale          |     |     |                             |
|  | ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali |     |     |                             |
|  | ING-IND/31 Elettrotecnica                     |     |     |                             |
|  | ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale    |     |     |                             |
|  | IUS/01 Diritto Privato                        |     |     |                             |
|  | MAT/05 Analisi Matematica                     |     |     |                             |
|  | MAT/07 Fisica Matematica                      |     |     |                             |
|  | MAT/08 Analisi Numerica                       |     |     |                             |
|  | MAT/09 Ricerca Operativa                      |     |     |                             |
| SECS-S/02 Statistica per la Ricerca Sperimentale e Tecnologica |   |     |     |                             |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| <b>Totale attività affini</b> | 12-21 |
|-------------------------------|-------|

NOTA: non vi sono attività affini o integrative di SSD previsti dalla classe.

### Altre Attività

| ambito disciplinare   |   | CFU min | CFU max      |
|---|---|---------|--------------|
| A scelta dello studente   |   | 9       | 18           |
| Per la prova finale   |   | 12      | 18           |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)                          | Ulteriori conoscenze linguistiche                             |         |              |
|   | Abilità informatiche e telematiche                            |         |              |
|   | Tirocini formativi e di orientamento                          |         |              |
|   | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro |         |              |
| Minimo crediti riservati dall'Ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d         |   |         | 3            |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali |   | 6       | 9            |
| <b>Totale altre attività</b>  |   |         | <b>30-48</b> |

NOTA: il numero massimo di CFU a scelta autonoma dello studente è il minimo per consentire l'inserimento di 2 insegnamenti da 9CFU ciascuno.

## **Riepilogo CFU**

|   |               |
|---|---------------|
| <b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b> | <b>120</b>    |
| <b>Range CFU totali del corso</b>                 | <b>99-143</b> |

### **Note relative alle altre attività**

La scelta di prevedere un numero di CFU eccedente il numero minimo previsto dai Decreti istitutivi delle Classi di Laurea Magistrale (pari a 8) è così motivata: la consistenza prevista per le attività a scelta autonoma dello studente è ritenuta adeguata alle plausibili aspettative dello studente di poter attingere ad insegnamenti che integrino la propria formazione in senso specialistico attraverso percorsi formativi che siano caratterizzati da adeguata flessibilità e latitudine culturale, secondo la moderna logica degli "electives" di stampo anglosassone.

In sede di definizione dell'offerta formativa la Scuola predisporrà un quadro coordinato di insegnamenti che siano fruibili da parte dello studente quali attività scelta autonoma e che soddisfino il requisito di "coerenza con il percorso formativo" esplicitamente richiamato alla lettera a), comma 5 dell'art. 10 del DM 270/2004.