



**Università degli Studi  
dell'Aquila**



---

# **GUIDA ALLA FACOLTÀ DI INGEGNERIA**



---

**Anno Accademico 2011/2012**

## INDICE

|   |            |
|---|------------|
| <b>Presentazione del Preside</b>  | <b>4</b>   |
| <b>Strutture ed organizzazione della Facoltà</b>                                    | <b>5</b>   |
| Strutture scientifiche e di servizio .....  | 5          |
| Ordinamenti didattici .....   | 6          |
| Organizzazione della didattica .....  | 11         |
| Attività formative di completamento .....   | 14         |
| Indicazioni utili per gli studenti .....  | 15         |
| Servizio sicurezza e igiene del lavoro: norme di sicurezza per gli studenti .....   | 19         |
| Servizio per l'accoglienza degli studenti disabili .....                            | 19         |
| Servizi per il tutorato .....   | 20         |
| <br>  |            |
| <b>Lauree (attivo I e II anno)</b>  | <b>22</b>  |
| I3A Ingegneria Civile e Ambientale .....  | 22         |
| Percorso Civile .....   | 24         |
| Percorso Ambientale .....   | 24         |
| I3D Ingegneria Industriale .....  | 26         |
| Percorso Chimica .....  | 30         |
| Percorso Elettrica .....  | 31         |
| Percorso Gestionale .....   | 32         |
| Percorso Meccanica .....  | 32         |
| I3N Ingegneria dell'Informazione .....  | 34         |
| Percorso Automatica .....   | 36         |
| Percorso Elettronica .....  | 36         |
| Percorso Informatica .....  | 37         |
| Percorso delle Telecomunicazioni .....  | 38         |
| <br>  |            |
| <b>Lauree magistrali</b>  | <b>43</b>  |
| I4R Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio .....                                | 43         |
| I anno ( offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2011/2012 ) .....  | 43         |
| II anno ( offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011 ) ..... | 46         |
| I4H Ingegneria Chimica .....  | 50         |
| I anno ( offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2011/2012 ) .....  | 50         |
| II anno ( offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011 ) ..... | 55         |
| I4C Ingegneria Civile .....   | 60         |
| I anno ( offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2011/2012 ) .....  | 60         |
| II anno ( offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011 ) ..... | 64         |
| I4L Ingegneria Elettrica .....  | 68         |
| I4E Ingegneria Elettronica .....  | 71         |
| I4G Ingegneria Gestionale .....   | 75         |
| I4I Ingegneria Informatica e Automatica .....                                       | 78         |
| I anno ( offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2011/2012 ) .....  | 78         |
| II anno ( offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011 ) ..... | 83         |
| I4W Ingegneria Matematica .....   | 87         |
| Percorsi a doppio titolo .....  | 93         |
| I4M Ingegneria Meccanica.....   | 97         |
| I anno ( offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2011/2012 ) .....  | 97         |
| II anno ( offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011 ) ..... | 101        |
| I4T Ingegneria delle Telecomunicazioni .....  | 103        |
| <br>  |            |
| <b>Laurea magistrale a ciclo unico</b>  | <b>106</b> |
| I4A Ingegneria Edile – Architettura U.E. ....                                       | 106        |
| <br>  |            |
| <b>Master Universitari di I livello</b>   | <b>115</b> |
| Pressure Process Equipment: Design & Manufacturing .....                            | 115        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Master Universitari di II livello</b>                  | <b>121</b> |
| Energy Manager .....                                      | 121        |
| Ingegneria Antisismica .....                              | 123        |
| Ingegneria della Prevenzione delle Emergenze .....        | 129        |
| Networking e reti IP multi servizio .....                 | 134        |
| <br>  |            |
| <b>Lauree ad esaurimento ex 270/04 (attivo III anno)</b>  | <b>140</b> |
| <br>  |            |
| I3R Ingegneria per l’Ambiente ed il Territorio .....      | 140        |
| I3H Ingegneria Chimica .....                              | 143        |
| I3C Ingegneria Civile .....                               | 146        |
| I3L Ingegneria Elettrica .....                            | 148        |
| I3E Ingegneria Elettronica .....                          | 150        |
| I3G Ingegneria Gestionale .....                           | 153        |
| I3I Ingegneria Informatica e Automatica .....             | 156        |
| I3M Ingegneria Meccanica.....                             | 158        |
| I3T Ingegneria delle Telecomunicazioni .....              | 160        |
| <br>  |            |
| <b>Glossario dei termini e delle locuzioni utilizzate</b> | <b>163</b> |

## PRESENTAZIONE

*La Facoltà di Ingegneria è nata nel 1964 nella Libera Università degli Studi dell'Aquila ed è cresciuta, specie dopo la statizzazione dell'Ateneo avvenuta nel 1981, fino ad annoverare nel suo ambito Corsi di Laurea di 1° livello nelle 3 principali classi dell'ingegneria civile-ambientale, industriale e dell'informazione, 10 Corsi di Laurea Magistrale, un Corso di Laurea a Ciclo Unico in ingegneria edile-architettura. Presso la Facoltà sono inoltre presenti Dottorati di Ricerca e Master di 1° e 2° Livello.*

*Ai danni arrecati dal terremoto del 6 Aprile 2009 alla città dell'Aquila e alle strutture della Facoltà si è posto rimedio con l'acquisizione della sede provvisoria di via Campo di Pile (vedi foto), capace di soddisfare le esigenze della didattica e, insieme con i laboratori di Roio, anche quelle della ricerca. È evidente che L'Aquila non è in grado di offrire nell'immediato l'ampia disponibilità di alloggi e servizi che l'avevano resa una fra le prime città universitarie d'Italia, ma il ripristino del patrimonio edilizio e la rinascita della vita sociale intorno a nuovi centri di aggregazione sono in fase di continuo sviluppo.*

*La città dell'Aquila è in questo senso un grande cantiere, visitato da tecnici provenienti da Paesi vicini e lontani, un caso di studio di eccezionale importanza per la formazione dei giovani ingegneri. La Facoltà di Ingegneria ha manifestato da subito la propria volontà a collaborare alla ricostruzione con tutto il proprio patrimonio di uomini e di conoscenze, e sta operando in questa direzione: la sua presenza all'Aquila è un segno tangibile di questo impegno, che non può e non vuole escludere le attività di formazione.*

*L'anno accademico 2011/2012 vede estendersi l'impegno della Facoltà verso l'obiettivo dell'accreditamento (certificazione della qualità e delle procedure) di tutti i propri corsi di studio nell'ambito del sistema Europeo EUR-ACE (European Accreditation of Engineering studies), che impone requisiti stringenti per l'attivazione, e quindi offre maggiori garanzie allo studente sulla qualità dell'offerta formativa.*

*Tra le principali caratteristiche dell'offerta formativa, si sottolineano:*

- L'attivazione di lauree triennali ad ampio spettro, rispettivamente nell'ingegneria civile-ambientale, industriale, e dell'informazione, con possibilità di scelta di percorsi formativi differenziati e correlati alle successive lauree magistrali, per garantire una solida formazione nelle discipline di base dell'ingegneria e, nello stesso tempo, consentire l'acquisizione di un'ampia gamma di professionalità specifiche.*
- La possibilità di affiancare l'insegnamento tradizionale in aula (fino ad un terzo del carico didattico complessivo, misurato in crediti - CFU) con una formazione "sul campo" (tipo tirocinio) legata anche ai numerosi cantieri aperti dopo il sisma. Si tratta di una misura concordata con l'Ordine degli Ingegneri della provincia dell'Aquila, nella direzione di quanto affermato nella prima parte di questa nota.*
- La unificazione delle attività didattiche del primo anno delle lauree triennali, in modo da consentire una scelta più consapevole del successivo percorso degli studi.*
- L'offerta di moduli di lingua Inglese, con l'acquisizione di crediti nel curriculum degli studi, che consentono di poter utilizzare le numerose borse di studio disponibili per svolgere periodi di formazione all'estero, e di estendere le proprie capacità di comunicazione nella lingua ufficiale del mondo delle scienze e delle tecnologie.*

*La solidità della preparazione degli allievi della Facoltà di Ingegneria è garantita da un corpo docente costituito da 150 professori che assicurano il necessario supporto didattico ai circa 5000 studenti attualmente iscritti, dai rapporti che la Facoltà ha stabilito con altri atenei e centri di ricerca italiani e stranieri, dalla partecipazione a programmi di ricerca, studio e formazione universitaria e professionale (ERASMUS) per la internazionalizzazione dei percorsi didattici, dalla presenza di un Centro di Eccellenza della Ricerca DEWS "Architetture e Metodologie di Progetto per Controllori Embedded, Interconnessioni Wireless ed Implementazione su Singolo Chip", di un Centro di Ricerca e Formazione per l'Ingegneria Antisismica, nonché di numerose altre iniziative in diversi settori dell'ingegneria.*

*Ai neolaureati della Facoltà è altresì offerta l'opportunità di usufruire di borse di studio per il perfezionamento all'estero, messe a disposizione dalla Fondazione Ferdinando Filaurio e da altre Associazioni che meritoriamente accompagnano e sostengono le nostre attività formative.*

*L'Aquila, Luglio 2011*

*Il Preside  
Pier Ugo Foscolo*

## 1. STRUTTURE DI RIFERIMENTO DELLA FACOLTÀ

Sono **strutture scientifiche** di riferimento della Facoltà:

- Dipartimento di Architettura e Urbanistica
- Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali
- Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale
- Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione
- Dipartimento di Ingegneria delle Strutture, delle Acque e del Terreno
- Sezione di Ingegneria del Dipartimento di Matematica Pura e Applicata
- Centro di Eccellenza DEWS (Design of Embedded Controllers, Wireless Interconnect and System-on-Chip)

La principale funzione delle strutture di riferimento riguarda la gestione della ricerca e il suo coordinamento con la didattica e con il mondo del lavoro.

La Facoltà è inoltre dotata delle seguenti **strutture di servizio**:

- Biblioteca
- Servizio Informatico
- Centro di microscopia elettronica
- Ambienti a disposizione degli studenti e sale di studio
- Mensa e Bar

**Indirizzo:** Via Campo di Pile - Zona industriale di Pile, 67100 L'Aquila.

**Preside:** Prof. Pier Ugo Foscolo

**Telefono:** +39 0862434001 / + 39 3346488206

**E-mail:** pierugo.foscolo@univaq.it

**Segreteria di Facoltà**

**Telefono:** +39 0862434010

**E-mail:** preside@ing.univaq.it

**Segreteria studenti**

**Indirizzo:** Via Campo di Pile - Zona industriale di Pile, 67100 L'Aquila.

**Telefono:** +39 0862434080

**Orario di front-office telefonico:** dal lunedì al venerdì dalle ore 10 alle ore 13

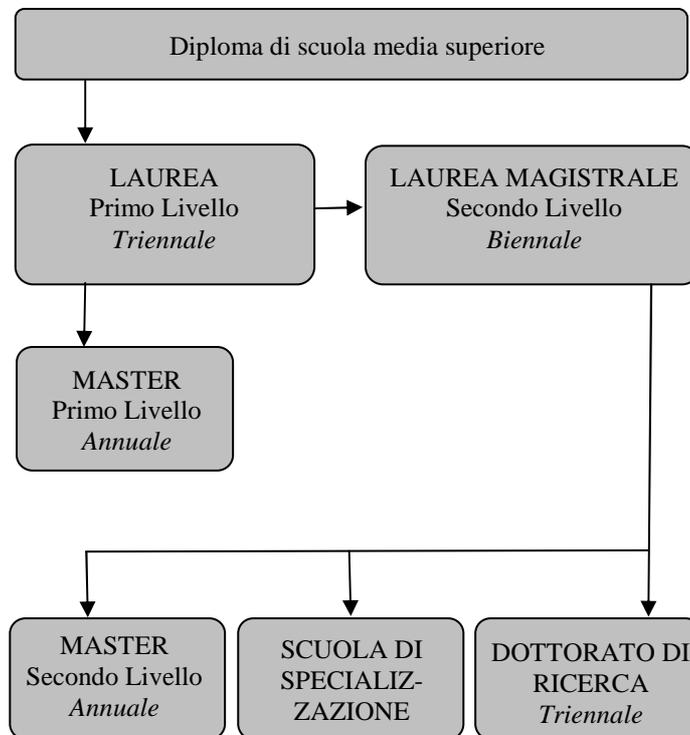
**E-mail:** segreteria.ingegneria@cc.univaq.it

**Orario di sportello:** lunedì, mercoledì e venerdì dalle ore 10 alle ore 13 - martedì e giovedì dalle ore 14.30 alle ore 16

## 2. ORDINAMENTI DIDATTICI

La Facoltà di Ingegneria segue i percorsi formativi indicati nello schema appresso allegato.

Ciascun corso di studi (triennale, magistrale o a ciclo unico) viene attivato secondo la normativa che fa capo al D.M. 270/2004. Questa Guida riporta il Manifesto degli studi 2010/11, che si applica agli studenti immatricolati quest'anno, e ripropone l'offerta didattica inclusa nei Manifesti precedenti, limitatamente agli anni di corso ancora attivi.



PERCORSI FORMATIVI

## 2.1 DURATA DEI CORSI DI STUDIO

La quantità media di lavoro di apprendimento svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari è convenzionalmente fissata in 60 crediti (1500 ore).

Lo studente ottiene l'iscrizione ai corsi ed acquisisce i crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica. La valutazione del profitto viene espressa mediante una votazione in trentesimi per gli esami, in centodecimi per la prova finale, con eventuale lode.

Per ciascun corso di studio è previsto che il tempo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale è pari almeno al 50% dell'impegno orario complessivo, con possibilità di percentuali minori per singole attività formative ad elevato contenuto sperimentale o particolari.

Nella seguente tabella 1 sono raccolte le durate legali per conseguire i titoli di studio (valutate tenendo conto che ad un anno corrispondono 60 crediti).

**TAB.1. DURATA LEGALE DEGLI STUDI PER CONSEGUIRE I TITOLI**

**1 ANNO  $\equiv$  60 C.F.U.**

| Anni di studio   | 1      | 2 | 3 | 4                 | 5 | 6                 | 7                    | 8 |
|------------------|--------|---|---|-------------------|---|-------------------|----------------------|---|
| Titolo di studio | LAUREA |   |   | Master I livello  |   |                   |                      |   |
|                  |        |   |   | LAUREA MAGISTRALE |   | Master II livello |                      |   |
|                  |        |   |   |                   |   |                   | Dottorato di Ricerca |   |

## 2.2. FORME DIDATTICHE

Le forme didattiche previste al fine di assicurare la formazione culturale e professionale degli studenti sono costituite da lezioni, da esercitazioni attive e passive, da attività di laboratorio nelle sue varie forme (informatico, sperimentale), dai progetti, dai seminari, dalle visite, dal tirocinio, dalle tesi, dagli esami, nonché dal tutorato e dall'orientamento.

Per ciascuna attività didattica è stabilito dal Consiglio di Facoltà uno standard di impegno in ore per lo studente per la conseguente attribuzione del credito.

La Facoltà, in funzione della forma didattica, ha deliberato la seguente equivalenza:

- 1 C.F.U.  $\equiv$  9 ore di lezione;
- 1 C.F.U.  $\equiv$  12 ore di esercitazione;
- 1 C.F.U.  $\equiv$  16 ore di laboratorio;
- 1 C.F.U.  $\equiv$  25 ore di tirocinio, seminari, visite didattiche.

Unica eccezione è costituita dalla Laurea Magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile–Architettura per la quale le equivalenze sono esplicitate direttamente sul relativo manifesto degli studi.

Di seguito sono fornite le caratterizzazioni sintetiche di alcune delle forme didattiche indicate:

**TAB. 2. FORME DIDATTICHE**

|                             |                                |  |
|-----------------------------|--------------------------------|--|
| 1 C.F.U.<br>$\equiv$ 9 ore  | <i>Lezioni (ex cattedra)</i>   | Lo studente assiste ad una lezione ed elabora autonomamente i contenuti ricevuti.  |
| 1 C.F.U.<br>$\equiv$ 12 ore | <i>Esercitazioni</i>           | Si sviluppano applicazioni che consentono di chiarire i contenuti delle lezioni. Non si aggiungono contenuti rispetto alle lezioni. Tipicamente le esercitazioni sono associate alle lezioni e non esistono autonomamente. Nelle esercitazioni passive lo sviluppo delle applicazioni è effettuato dal docente; in quelle attive l'allievo sviluppa le applicazioni con la supervisione del docente. |
| 1 C.F.U.<br>$\equiv$ 16 ore | <i>Laboratorio</i>             | Attività assistite che prevedono l'interazione dell'allievo con strumenti, apparecchiature o pacchetti software applicativi.   |
|                             | <i>Laboratorio di Progetto</i> | Attività in cui l'allievo, con l'assistenza di un Tutor, elabora un progetto sotto la guida di uno o più docenti di diverse discipline.  |
| 1 C.F.U.<br>$\equiv$ 25 ore | <i>Progetto</i>                | Attività in cui l'allievo deve, a partire da specifiche, elaborare una soluzione progettuale. Il lavoro viene seguito da un Tutor esperto ma lo sviluppo deve essere lasciato in gran parte all'autonomia dell'allievo eventualmente organizzato in gruppi.  |
|                             | <i>Seminari</i>                | Attività incentrata, con la partecipazione attiva dell'allievo, nel confronto e dibattito di tematiche inerenti il corso di studio.  |
|                             | <i>Visite</i>                  | Attività di presenza dell'allievo in un contesto produttivo o di ricerca interno/esterno.  |
|                             | <i>Tirocinio</i>               | Attività di presenza operativa dell'allievo in un contesto produttivo esterno. È previsto: un'attività da svolgere, un tutor esterno responsabile della guida dell'allievo ed un tutor accademico che abbia funzione di garanzia dell'allievo rispetto ad utilizzazioni improprie. Il tirocinio si conclude con una relazione tecnica descrittiva dell'attività svolta.                              |
|                             | <i>Tesi</i>                    | Attività di sviluppo di un progetto o di una ricerca originale svolta sotto la guida di uno o più relatori.  |

## 2.3 CORSI DI LAUREA

I Corsi di Laurea comunque denominati ma aventi gli stessi obiettivi formativi qualificanti e le conseguenti attività formative indispensabili sono raggruppati in classi di appartenenza, denominate in seguito Classi.

All'interno di una Classe i vari Corsi di Laurea si differenziano per denominazione, per obiettivi formativi specifici e per la scelta dettagliata delle attività formative. I titoli di Studio conseguiti al termine dei Corsi di Laurea, appartenenti alla stessa Classe, hanno identico valore legale.

Nella Facoltà di Ingegneria sono attivati i sotto elencati Corsi di Laurea, con i percorsi formativi a fianco di ciascuno indicati:

**TAB.3. CORSI DI LAUREA E RELATIVE CLASSI DI APPARTENENZA**

| CLASSE<br>(D.M. 270) | CORSI DI LAUREA                      | PERCORSI FORMATIVI  |
|----------------------|--------------------------------------|---|
| L-7                  | I3A - Ingegneria Civile e Ambientale | Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio<br>Ingegneria Civile   |
| L-8                  | I3N - Ingegneria dell'Informazione   | Ingegneria Automatica<br>Ingegneria Elettronica<br>Ingegneria Informatica<br>Ingegneria delle Telecomunicazioni |
| L-9                  | I3D - Ingegneria Industriale         | Ingegneria Chimica<br>Ingegneria Elettrica<br>Ingegneria Gestionale<br>Ingegneria Meccanica                     |

### 2.3.1 OBIETTIVI FORMATIVI DEI CORSI DI LAUREA

L'obiettivo dei Corsi di Laurea è di formare professionisti con capacità progettuale, in grado di recepire e gestire l'innovazione. Ciò richiede una solida formazione di base negli ambiti disciplinari che definiscono la Classe di appartenenza del Corso di Laurea, rivolta particolarmente agli aspetti metodologico-operativi.

### 2.3.2 REQUISITI DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA

1. Gli studenti che intendono iscriversi ai Corsi di Laurea devono essere in possesso di diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo estero riconosciuto idoneo dagli organi competenti dell'Università.
2. Per l'iscrizione ai Corsi sono, altresì, richiesti il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale. In particolare è richiesta capacità logica, una adeguata preparazione nelle scienze matematiche, come anche una corretta comprensione e abilità nell'uso della lingua italiana. Per una proficua partecipazione al percorso formativo è importante che lo studente intenzionato ad iscriversi sia in possesso di una buona capacità di comprensione di testi scritti e di discorsi orali, nonché una buona capacità di espressione scritta. Per proseguire negli studi scientifico-tecnologici è necessaria la conoscenza degli elementi fondativi del linguaggio matematico. Il non aver acquisito alcune conoscenze scientifiche di base nel corso della carriera scolastica precedente, non costituisce di per sé impedimento all'accesso agli studi, se lo studente è comunque in possesso di buone capacità di comprensione verbale e di attitudini ad un approccio metodologico.
3. Per consentire allo studente di verificare la propria predisposizione verso gli studi di ingegneria, e alla Facoltà di mettere in atto azioni di orientamento sempre più appropriate, viene offerta la partecipazione ad un test "non selettivo" (6 Settembre 2011, ore 9.30), che consente di acquisire i primi 3 crediti formativi universitari (CFU), in caso di risultato positivo. Viceversa, se il risultato dovesse essere negativo, è possibile frequentare un pre-corso organizzato nel mese di Settembre, al termine del quale si potrà sostenere un secondo test. Nel caso in cui anche questa verifica non fosse positiva, è previsto l'obbligo di superare gli esami di Analisi Matematica I e Geometria prima di ogni altro esame. In tal caso i 3 CFU (di tipologia F) dovranno essere conseguiti mediante lo svolgimento di Altre Attività (ad es. tirocini).

## 2.4 CORSI DI LAUREA MAGISTRALE

Nella Facoltà di Ingegneria sono attivi i sotto indicati Corsi di Laurea Magistrale:

**TAB.4. CORSI DI LAUREA MAGISTRALE E RELATIVE CLASSI DI APPARTENENZA**

| CLASSE (D.M. 270) | CLASSE DELLE LAUREE IN                    | CORSO DI LAUREA MAGISTRALE                        |
|-------------------|---|---|
| LM-4              | Architettura e Ingegneria Edile           | I4A – Ingegneria Edile-Architettura <sup>1)</sup> |
| LM-22             | Ingegneria Chimica                        | I4H – Ingegneria Chimica                          |
| LM-23             | Ingegneria Civile                         | I4C – Ingegneria Civile                           |
| LM-27             | Ingegneria delle Telecomunicazioni        | I4T – Ingegneria delle Telecomunicazioni          |
| LM-28             | Ingegneria Elettrica                      | I4L – Ingegneria Elettrica                        |
| LM-29             | Ingegneria Elettronica                    | I4E – Ingegneria Elettronica                      |
| LM-31             | Ingegneria Gestionale                     | I4G – Ingegneria Gestionale                       |
| LM-32             | Ingegneria Informatica                    | I4I – Ingegneria Informatica e Automatica         |
| LM-33             | Ingegneria Meccanica                      | I4M – Ingegneria Meccanica                        |
| LM-35             | Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio | I4R – Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio   |
| LM-44             | Ingegneria Matematica                     | I4W – Ingegneria Matematica                       |

1) Corso di Laurea quinquennale a ciclo unico regolato da normativa dell’U.E. di reciproco riconoscimento tra gli Stati membri.

### 2.4.1 OBIETTIVI FORMATIVI DEI CORSI DI LAUREA MAGISTRALE

L’obiettivo è quello di formare figure professionali di elevata preparazione culturale, qualificate per impostare, svolgere e gestire attività di progettazione anche complesse e per promuovere e sviluppare l’innovazione negli ambiti disciplinari caratterizzanti la Classe di appartenenza. Ciò comporta una solida formazione di base negli ambiti disciplinari che definiscono la Classe di appartenenza del Corso di Laurea Magistrale, che approfondisca, oltre agli aspetti metodologico-operativi, anche quelli teorico-scientifici.

### 2.4.2 REQUISITI DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA MAGISTRALE

1. Gli studenti che intendono iscriversi ad un Corso di Laurea Magistrale devono essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all’estero, riconosciuto idoneo.
2. Costituiscono requisiti curriculari le competenze e conoscenze che lo studente deve aver acquisito nel percorso formativo pregresso, espresse mediante la maturazione di un numero minimo di crediti (CFU) complessivi riferiti a specifici settori scientifico-disciplinari, indicati nel Regolamento di ciascun corso di studio magistrale.
3. L’adeguatezza della preparazione individuale è considerata soddisfatta in relazione ai risultati ottenuti nella laurea triennale di provenienza.

Per l’immatricolazione al Corso di Laurea a Ciclo Unico in Ingegneria Edile – Architettura è prevista una prova di ammissione che si svolgerà il giorno **7 settembre 2011** ore 9.30, come da calendario MIUR sull’Accesso Programmato (vedi anche paragrafo 3.1).

## 2.5 MASTER UNIVERSITARI

Nella Facoltà di Ingegneria sono attivi i seguenti Master Universitari:

| LIVELLO    | DENOMINAZIONE DEL MASTER                           |
|------------|--|
| I LIVELLO  | Pressure Process Equipment: Design & Manufacturing |
| II LIVELLO | Energy Manager                                     |
|            | Ingegneria Antisismica                             |
|            | Ingegneria della Prevenzione delle Emergenze       |
|            | Networking e reti IP multiservizio                 |

### 2.5.1 OBIETTIVI FORMATIVI DEI CORSI DI MASTER

L'offerta didattica dei corsi di Master universitario deve essere specificamente finalizzata a rispondere a domande formative di cui è stato possibile individuare l'esistenza reale sul territorio nazionale. A tale scopo l'impostazione degli ordinamenti didattici relativi deve essere ispirata ad esigenze di flessibilità e adeguamento periodico al mutamento delle condizioni del mercato del lavoro.

L'offerta didattica dei corsi di Master universitario sarà comprensiva di attività didattica frontale e di altre forme di addestramento, di studio guidato, di didattica interattiva e di tirocinio, di livello adeguato al grado di perfezionamento e di formazione che si intende conseguire, in modo da garantire un efficace apprendimento.

La frequenza alle attività formative dei corsi di Master universitario è obbligatoria. Il conseguimento dei crediti corrispondenti alle varie attività formative è subordinata a verifiche periodiche della formazione acquisita. Il conseguimento del Master universitario è subordinato al superamento di una o più prove finali di accertamento, tenuto anche conto dell'attività di tirocinio.

### 2.5.2 REQUISITI DI AMMISSIONE AI CORSI DI MASTER

Sono ammessi ai Corsi di Master Universitario di I livello coloro che sono in possesso della Laurea triennale, o titolo equipollente.

Sono ammessi ai Corsi di Master Universitario di II livello coloro che sono in possesso della Laurea Specialistica, Magistrale, Laurea in Ingegneria quinquennale vecchio ordinamento, o titolo equipollente.

I requisiti necessari per l'ammissione vengono fissati dal Comitato Ordinatore del Master.

## 3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

L'attività didattica dei Corsi di studio è strutturata in due periodi didattici (semestri). I corsi ufficiali di insegnamento possono essere monodisciplinari o integrati ed essere articolati in moduli, prevedendo comunque un unico esame. Ogni modulo deve essere costituito, da almeno 3 CFU. Le ore di lezione associate ad un modulo sono stabilite dal numero di crediti attribuito al modulo stesso.

### 3.1 CALENDARIO ACCADEMICO

L'anno accademico inizia il 1° ottobre e termina il 30 settembre dell'anno successivo. Alle Facoltà, nell'ambito della sperimentazione didattica, è consentito anticipare l'inizio e il termine delle lezioni.

Sono considerati festivi e di vacanza tutti i giorni stabiliti dal calendario accademico di Ateneo.

## Calendario dei test e delle prove di ammissione

| test/prova  | data             |
|---|------------------|
| Prova obbligatoria di conoscenza della lingua italiana per studenti extra-comunitari residenti all'estero                                 | 1 settembre 2011 |
| Test di orientamento "non selettivo" per gli immatricolandi alle lauree triennali   | 6 settembre 2011 |
| Prova di ammissione al Corso di Laurea a Ciclo Unico in Ingegneria Edile – Architettura, come da calendario MIUR sull'Accesso Programmato | 7 settembre 2011 |

## Calendario delle Lezioni

| Semestre | Inizio            | Termine          |
|----------|-------------------|------------------|
| Primo    | 28 settembre 2011 | 22 dicembre 2011 |
| Secondo  | 27 febbraio 2012  | 1 giugno 2012    |

Nel secondo semestre si considerano festività Pasquali i giorni dal giovedì santo al martedì della settimana successiva (estremi compresi).

## Calendario degli Esami

| I SESSIONE 2011/2012<br>Prolungamento III SESSIONE 2010/2011 |                  |
|--|------------------|
| 9 gennaio 2012   | 24 febbraio 2012 |

Saranno previsti 3 appelli per gli insegnamenti tenuti nel primo semestre (2 appelli per gli insegnamenti non più attivi e per gli insegnamenti tenuti nel secondo semestre).

| II SESSIONE 2011/12 |                |
|---------------------|----------------|
| 4 giugno 2012       | 27 luglio 2012 |

Saranno previsti 3 appelli per gli insegnamenti tenuti nel secondo semestre e per gli insegnamenti non più attivi (2 appelli per gli insegnamenti tenuti nel primo semestre).

| III SESSIONE 2011/12 |                   |
|----------------------|-------------------|
| 29 agosto 2012       | 28 settembre 2012 |

Saranno previsti 2 appelli per tutte le discipline, escluse quelle del primo anno delle lauree triennali e del ciclo unico (1 appello).  
Un appello straordinario di esami è previsto nel periodo 21-25 novembre 2011, riservato agli studenti fuori-corso, agli studenti ripetenti dell'ultimo anno del corso di Ingegneria Edile-Architettura, nonché agli studenti iscritti all'ultimo anno dei corsi di studio a ciascuno dei quali risultano mancare non più di 2 prove d'esame

## Appelli di Laurea

### Terza sessione a.a. 2010/2011 – Preappello a.a. 2011/2012

| Appello     | data            |   |
|-------------|-----------------|---|
| I appello   | 27 gennaio 2012 |   |
| II appello  | 23 marzo 2012   | ultimo appello utile per sciogliere la riserva per l'iscrizione alla magistrale |
| III appello | 18 maggio 2012  | ultimo appello utile per l'iscrizione all'esame di stato sessione estiva        |

### Prima sessione a.a. 2011/2012

| Appello   | data           |
|-----------|----------------|
| I appello | 20 luglio 2012 |

### Seconda sessione a.a. 2011/2012

| Appello    | data              |
|------------|-------------------|
| I appello  | 28 settembre 2012 |
| II appello | 14 dicembre 2012  |

Nel giorno di svolgimento degli appelli di laurea saranno sospese tutte le lezioni previste a calendario, fatta eccezione per quelle del primo anno delle Lauree Triennali.

É consentita l'articolazione delle Commissioni di Laurea in sottocommissioni solo per quanto riguarda la prova finale delle lauree triennali.

### 3.2 CALENDARIO ACCADEMICO DI ATENEO

L'Anno Accademico inizia il 1° ottobre e termina il 30 settembre dell'anno successivo.

Alle Facoltà, nell'ambito dell'autonomia didattica, è consentito anticipare l'inizio e il termine delle lezioni.

Sono considerati giorni festivi e di vacanza:

- Tutte le domeniche e i seguenti giorni:
- 1° novembre (Ognissanti),
- 8 dicembre (Festa dell'Immacolata Concezione)
- Dal 23 dicembre al 9 gennaio (vacanze di Natale)
- dal giovedì precedente la Pasqua al martedì successivo
- 6 aprile (giornata di lutto di Ateneo in ricordo delle vittime del sisma del 6 aprile 2009)
- 25 aprile (anniversario della Liberazione)
- 1° maggio (Festa del lavoro)
- 2 giugno (festa della Repubblica)
- 10 giugno (Festa di S.Massimo, Patrono di L'Aquila)

## 4. ATTIVITÀ FORMATIVE DI COMPLETAMENTO

### 4.1 TUTORATO

L'attività di tutorato è finalizzata ad orientare ed assistere gli studenti lungo tutto il corso degli studi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo, a favorire una proficua frequenza dei corsi, anche con iniziative legate alle attitudini ed alle esigenze dei singoli.

Per l'orientamento professionale è operativo lo "**Sportello lavoro**", struttura creata all'interno dell'Ateneo, cui potranno rivolgersi quanti, terminati gli studi, sono in cerca di impiego.

È attivo inoltre lo "**Sportello imprese**" che ha la funzione di migliorare la collaborazione tra imprese ed Università per lo svolgimento di stage e per la collaborazione nella preparazione di tesi di laurea.

Ambedue gli sportelli sono curati dall'ufficio *Placement* dell'Ateneo.

### 4.2 ACQUISIZIONE CREDITI CONOSCENZA LINGUA STRANIERA

I crediti didattici obbligatori per la conoscenza di una lingua straniera (CFU di tipologia E), previsti nel percorso formativo sono da intendersi riferiti al livello di conoscenze "A2" (livello base) o "B1" o "B2", come indicato nel Manifesto di ciascun corso di studio.

Per le lingue francese e tedesco, essi vengono acquisiti:

- mediante presentazione di documentazione riconosciuta idonea dal Consiglio Didattico del Corso Di Studi (CDCS);
- mediante superamento di un test di idoneità A2 presso il Centro Linguistico di Ateneo. Qualora il test risulti negativo, non sono previsti corsi di recupero per l'idoneità A2.

Per la lingua inglese, in mancanza di certificazioni equipollenti, lo studente dovrà sostenere un test di piazzamento organizzato dal Centro Linguistico:

- se il test certifica il possesso di conoscenze linguistiche almeno di livello A2 (o B1 e superiore), i crediti si intendono acquisiti;
- qualora il test risulti negativo, lo studente può colmare le proprie lacune frequentando corsi di idoneità organizzati dal Centro Linguistico di livello corrispondente a quello richiesto nel Manifesto del corso di studi;
- qualora il test certifichi il possesso di conoscenze linguistiche superiori (almeno di livello B1), a richiesta dello studente è riconosciuta l'acquisizione di ulteriori 3 CFU di tipologia F, ove previsti nel Manifesto del corso di studi (quest'ultima disposizione non si applica al corso di studi a ciclo unico in Ingegneria Edile-Architettura).

Gli studenti iscritti almeno al terzo anno delle lauree triennali, possono scegliere di frequentare corsi di inglese di livello B1 o B2, offerti dalla Facoltà in collaborazione con il Centro Linguistico, a numero chiuso. Al termine del corso, ottenuta la certificazione, lo studente potrà acquisire ulteriori 3 CFU di tipologia F o di tipologia D (crediti a scelta dello studente): in quest'ultimo caso verrà registrato il voto, e non una semplice idoneità.

Qualora nel piano di studi dello studente siano previsti uno o più insegnamenti in lingua inglese, all'atto del superamento dell'esame lo studente acquisisce, in aggiunta ai CFU previsti per quell'insegnamento, 1 CFU di tipologia F per ciascun insegnamento di almeno 6 CFU, fino ad un massimo di 3 CFU (tale disposizione si applica anche agli studenti che svolgono esami all'estero in ambito ERASMUS o convenzioni bilaterali, e in questo caso è estesa anche ad altre lingue oltre l'inglese).

Infine, gli studenti possono scegliere di frequentare insegnamenti di lingua inglese, linguistica e traduzione offerti da altre Facoltà dell'Ateneo, nell'ambito degli insegnamenti a scelta dello studente (crediti di tipologia D).

### 4.3 ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

Per conseguire i crediti relativi alle altre attività formative è necessario espletare la seguente procedura.

- 1) L'allievo individua un docente di riferimento - tra quelli che compongono il corpo docente del proprio corso di studio - ed insieme a lui definisce le attività che intende svolgere per il conseguimento dei crediti previsti dal relativo ordinamento. Detti crediti possono essere maturati attraverso una o più delle seguenti attività:
  - tirocini esterni: da svolgersi in organizzazioni (aziende ed altri enti) esterni all'Ateneo. Lo studente che decide di effettuare attività di tirocinio con organizzazioni esterne dovrà concordare con il docente di riferimento l'azienda/ente, il tipo di attività da svolgere ed il periodo temporale. Il docente di riferimento dovrà verificare con i competenti uffici della Facoltà l'esistenza di un'apposita convenzione. Qualora tale convenzione non esista, il docente dovrà promuoverne la sottoscrizione prima dell'inizio delle attività di tirocinio;
  - tirocini interni: da svolgersi presso le strutture dell'Ateneo;
  - attività formative professionalizzanti svolte da docenza laica, tra cui quelle finanziate con fondi comunitari, nazionali e/o regionali;
  - attività formative istituzionali diverse da quelle già sostenute dallo studente nel proprio percorso formativo. A tal fine, ogni Consiglio di corso di studio può definire la lista dei corsi automaticamente accettati.
- 2) Lo studente svolge le attività previste nella programmazione ed al termine di ognuna di esse redige una relazione scritta che presenta al docente di riferimento. Il docente di riferimento, a sua volta, formula un giudizio ai fini dell'assegnabilità dei relativi crediti. Qualora l'attività sia svolta attraverso la frequenza di corsi istituzionali, il relativo esame finale o in alternativa la relazione scritta, sono attestate dal docente titolare della materia al fine dell'assegnazione dei relativi crediti.

#### 4.3.1 ATTIVITÀ FORMATIVE E PROFESSIONALIZZANTI

Relativamente alle attività formative professionalizzanti, la Facoltà negli a.a. precedenti ha attivato moduli didattici nell'ambito dei progetti POR della Regione Abruzzo svolti da docenza extra-universitaria. L'elenco dei corsi effettivamente attivi (in funzione del finanziamento ricevuto) sarà reso noto dalla Facoltà mediante il sito web [www.ing.univaq.it](http://www.ing.univaq.it) e affissione di manifesto.

#### 4.4 ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE (TIPOLOGIA D)

Gli ordinamenti didattici dei vari corsi di studio fissano i crediti a scelta libera dello studente (tipologia D). Per ogni corso di studio triennale devono essere previsti almeno 12 CFU di tipologia D, 8 per i corsi di studio magistrali.

La richiesta dello studente di cambiare gli insegnamenti di tipologia D verrà esaminata dal C.D.C.S. come un passaggio ad altro percorso formativo (o piano di studio individuale).

Le scelte operate dagli studenti sono comunque sottoposte alla approvazione del C.D.C.S. per verificare che lo studente non abbia operato scelte di insegnamenti che hanno sovrapposizione di contenuti con quelli già previsti nel proprio piano di studi.

#### 4.5 RICONOSCIMENTO CREDITI PER ATTIVITÀ EXTRA UNIVERSITARIE (lavorative, IFTS, etc.)

Secondo la delibera del Consiglio di Facoltà del 18/12/2008, la carriera della laurea triennale può essere accorciata di massimo 30 CFU a seguito del riconoscimento di queste attività. La carriera della laurea magistrale può essere accorciata di massimo 20 CFU a seguito del riconoscimento di queste attività.

#### 4.6 PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO DI STUDIO

Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito il quantitativo di crediti universitari previsto dal Regolamento Didattico del C.D.C.S. di pertinenza e prodotto un elaborato, controfirmato dal docente responsabile, dell'attività formativa relativa alla preparazione della prova finale. A seguito della preparazione dell'elaborato, controfirmato dal docente responsabile, sono assegnati i crediti previsti per la prova finale, raggiungendo così almeno i 180 CFU necessari per accedere al conseguimento del titolo di laurea e i 120 CFU necessari per accedere al conseguimento del titolo di laurea magistrale (300 CFU per la laurea magistrale a ciclo unico).

Per il conseguimento del titolo lo studente deve sostenere una discussione in presenza di un'apposita commissione, sullo stesso elaborato scritto. La Commissione, formata di norma per Classi di laurea, è composta di sette membri ed è nominata dal Preside.

Il voto di laurea è costituito dal voto base espresso in centodecimi, stabilito come media pesata su tutti i crediti acquisiti e/o riconosciuti nelle tipologie A, B, C, S e D, più un punteggio che tenga conto della prova finale, nonché di altri elementi rilevanti.

## 5. INDICAZIONI UTILI PER GLI STUDENTI

### 5.1 PROPEDEUTICITÀ

Nell'illustrazione dell'organizzazione didattica di ciascun Corso di Laurea triennale è inserita una Tabella delle propedeuticità che lo studente è tenuto a rispettare per sostenere gli esami di alcuni insegnamenti. Esse derivano dalle connessioni di carattere culturale esistenti tra i diversi insegnamenti e hanno lo scopo di guidare lo studente verso un percorso coerente, e quindi anche più agevole, degli studi.

Le propedeuticità introdotte **per la prima volta** nel Manifesto degli Studi di ciascun anno accademico (a.a.) hanno valore cogente per quegli insegnamenti per i quali lo studente acquisisce la frequenza in quel a.a. e successivi.

### 5.2 ISCRIZIONE AD ANNI SUCCESSIVI AL PRIMO

L'iscrizione al 2° anno di laurea è prevista per tutti gli studenti immatricolati in anni accademici precedenti; l'iscrizione al terzo anno di laurea è prevista per tutti gli studenti già iscritti almeno una volta al 2° anno. È facoltà dello studente chiedere l'iscrizione in qualità di **ripetente**.

### 5.3 IMMATRICOLAZIONE LAUREE MAGISTRALI: RICONOSCIMENTO REQUISITI CURRICOLARI

Gli studenti che intendono iscriversi ad una delle lauree magistrali devono inviare istanza di valutazione del possesso dei requisiti curriculari di ammissione al corrispondente indirizzo di posta elettronica:

| CORSO DI LAUREA MAGISTRALE                      | INDIRIZZO E-MAIL                     | PRESIDENTE DEL CDCS              |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|
| I4H – Ingegneria Chimica                        | Ing.Chimica@univaq.it                | Prof. Francesco Vegliò           |
| I4C – Ingegneria Civile                         | Ing.Civile@univaq.it                 | Prof. Matteo Maurizio Giammatteo |
| I4T – Ingegneria delle Telecomunicazioni        | Ing.Telecomunicazioni@univaq.it      | Prof. Fortunato Santucci         |
| I4L – Ingegneria Elettrica                      | Ing.Elettrica@univaq.it              | Prof. Alberto Prudenzi           |
| I4E – Ingegneria Elettronica                    | Ing.Elettronica@univaq.it            | Prof. Giovanni Bucci             |
| I4G – Ingegneria Gestionale                     | Ing.Gestionale@univaq.it             | Prof. Antoniomaria Di Ilio       |
| I4I – Ingegneria Informatica e Automatica       | Ing.Informatica-Automatica@univaq.it | Prof.ssa Elena De Santis         |
| I4M – Ingegneria Meccanica                      | Ing.Meccanica@univaq.it              | Prof. Walter D'Ambrogio          |
| I4R – Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio | Ing.Ambiente-Territorio@univaq.it    | Prof. Gianfranco Totani          |
| I4W – Ingegneria Matematica                     | Ing.Matematica@univaq.it             | Prof. Bruno Rubino               |

Per coloro che inoltreranno istanza **tra il 1 agosto ed il 10 settembre**, il Consiglio Didattico di Corso di Studi (CDCS) si impegna a dare risposta entro il successivo **30 settembre**.

Per coloro che inoltreranno istanza **tra il 11 settembre ed il 30 settembre**, il Consiglio Didattico di Corso di Studi si impegna a dare risposta entro il successivo **15 ottobre** (data ultima per regolarizzare l'iscrizione senza penali economiche).

Per gli studenti che non rispetteranno tali finestre temporali, e per coloro che presentano documentazione non coerente con l'autocertificazione, non si potranno garantire tempi certi.

Per i soli richiedenti provenienti da altro ateneo o facoltà, o laureati in Anni Accademici diversi da quello che precede l'anno cui si riferisce l'istanza di immatricolazione alla magistrale, è necessario, altresì, allegare (sempre in forma digitale) documentazione che autocertifichi la loro carriera accademica (tipo di laurea, esami sostenuti con relativi crediti formativi universitari (CFU), tipologia, ecc).

Il Presidente del Consiglio Didattico di Corso di Studi si impegna a verificare il soddisfacimento dei requisiti (eventualmente coinvolgendo il Consiglio apposita commissione) e risponde allo studente (allo stesso indirizzo e-mail), con eventuali indicazioni di piano di studi nei tempi dichiarati sopra.

Gli studenti che soddisfano i requisiti di ammissione alla laurea magistrale, se lo desiderano, procedono a formalizzare la richiesta di immatricolazione (con pagamento degli oneri).

#### **5.4 PIANI DI STUDIO**

Gli studenti hanno la facoltà di seguire uno dei curricula fissati dal Manifesto dell'Ordinamento del Corso di studio cui sono iscritti, oppure chiedere l'approvazione di un curriculum individuale, mediante presentazione del proprio piano di studio alla Segreteria Studenti, entro i termini stabiliti dall'Amministrazione nel rispetto delle tabelle degli ordinamenti didattici per quel corso di studi.

#### **5.5 TRASFERIMENTO DA ALTRA SEDE E PASSAGGIO AD ALTRO CORSO DI STUDI**

Si ricorda che le pratiche studenti relative a trasferimento da altro Ateneo o da altro corso di studio, in assenza di un piano di studio individuale, verranno esaminate secondo quanto previsto dall'Ordine degli studi della Facoltà di Ingegneria per l'anno accademico in corso. Nei casi in cui lo studente ritenga opportuno presentare un piano di studio individuale, è invitato a prendere contatti con il Presidente del Consiglio Didattico a cui si vuole trasferire, o a suoi delegati, al fine di allegare alla domanda di passaggio o di proseguimento studi (se proviene da altra Sede) un piano di studio individuale che permetta di utilizzare meglio i crediti formativi universitari (CFU) acquisiti nella carriera percorsa.

#### **5.6 ISCRIZIONE A CORSI SINGOLI**

I cittadini italiani, anche se già in possesso di un titolo di laurea o di laurea specialistica/magistrale, e gli studenti iscritti a Corsi di studio presso Università estere o ivi laureati, possono iscriversi, dietro pagamento del contributo stabilito dagli Organi Accademici competenti, a singoli corsi di insegnamento attivi presso la Facoltà di Ingegneria, e sostenere il relativo esame. Le modalità ed i termini per l'iscrizione sono riportati nel sito di Ateneo al seguente link:

<http://www.univaq.it/section.php?id=49>

#### **5.7 MOBILITÀ STUDENTESCA**

Gli studenti dei corsi di studio possono trovare tutte le informazioni sulla mobilità internazionale presso:

**Ufficio Relazioni Internazionali**

e-mail: [uri@cc.univaq.it](mailto:uri@cc.univaq.it), sito web: <http://www.univaq.it/section.php?id=174>

## 5.8 DATE DA RICORDARE

- Dal **1 agosto 2011** possono essere presentate domande per l'a.a.2011/12 di:
  - partecipazione alla prova di ammissione al corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura (consultare il bando);
  - immatricolazione ai Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale;
  - autocertificazione per riduzione tasse;
  - iscrizione ad anni successivi;
  - abbreviazioni di corso;
  - passaggio ad altro Corso di Laurea;
  - trasferimento ad altra Università;
  - passaggio ad altro percorso formativo (solo da parte di coloro che non presentano Piano di studio individuale);
  - istanze utilizzazione crediti (solo da parte di coloro che non presentano Piano di studio individuale);
- **5 settembre 2011**
  - prova obbligatoria di conoscenza della lingua italiana per studenti extra-comunitari residenti all'estero;
- **6 settembre 2011**
  - test CISIA con finalità orientative per tutti i corsi di laurea triennale;
- **7 settembre 2011**
  - Prova di ammissione al Corso di Laurea a Ciclo Unico in Ingegneria Edile – Architettura;
- **15 ottobre**
  - termine di presentazione domande di immatricolazione e iscrizione ad anni successivi per il corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura (corso ad accesso programmato);
  - termine di presentazione domande di immatricolazione, di iscrizione ad anni successivi (per i corsi ad accesso libero);
  - termine di presentazione per le domande di equipollenza dei titoli accademici conseguiti all'estero;
  - termine di presentazione dei Piani di Studio individuali;
  - termine per la presentazione della domanda di iscrizione ai corsi a scelta dello studente e delle istanze di utilizzazione crediti;
  - termine per la presentazione delle domande di riconoscimento crediti per: studenti laureati, rinunciatari, decaduti;
- **30 novembre**
  - termine di presentazione delle domande di trasferimento e di passaggio ad altro corso di Laurea;
- **31 dicembre**
  - termine ultimo per la presentazione delle domande di immatricolazione e iscrizione ad anni successivi (effettuate in ritardo, per gravi e giustificati motivi) corredate della ricevuta di versamento della penalità di € 52,00;
  - termine ultimo di presentazione istanze di passaggio ad altro percorso formativo;
  - termine ultimo di presentazione e/o eventuale correzione dell'autocertificazione per ottenere, se ci sono i requisiti di reddito e di merito, la riduzione di tasse e contributi;
- **31 marzo**
  - termine ultimo per il conseguimento della laurea triennale.

## 5.9 ESAMI DI LAUREA

Per sostenere l'esame di Laurea triennale, lo studente deve aver superato tutti gli esami indicati nel proprio piano di studio e deve aver consegnato in Segreteria 15 giorni prima dell'appello di Laurea il libretto di iscrizione e il frontespizio dell'elaborato della prova finale, contenente l'indicazione del Corso di Laurea di appartenenza, l'enunciazione dell'argomento su cui verterà la prova finale, il nome e la firma del docente relatore (che in tal modo attesta lo svolgimento e la qualità del lavoro, al fine dell'attribuzione dei relativi CFU), il nome, il numero di matricola e la firma del candidato, l'anno accademico. In sede di prova finale, il candidato presenta l'elaborato completo, in formato elettronico (pdf) su CD.

Per i corsi di Laurea magistrale, lo studente deve aver superato tutti gli esami indicati nel proprio piano di studio e deve aver consegnato in Segreteria 15 giorni prima dell'appello di Laurea il libretto di iscrizione e il frontespizio della tesi, contenente l'indicazione del Corso di Laurea magistrale di appartenenza, l'enunciazione dell'argomento su cui verterà la prova finale, il nome e la firma del docente relatore, il nome, il numero di matricola, la firma del candidato e l'anno accademico. In sede di prova finale, il candidato presenta la tesi in formato elettronico (file pdf su CD).

I modelli dei frontespizi sono disponibili sul sito WEB di Facoltà ([www.ing.univaq.it](http://www.ing.univaq.it)) insieme con alcune raccomandazioni sul format dell'elaborato scritto.

## 6. SERVIZIO SICUREZZA E IGIENE DEL LAVORO: NORME DI SICUREZZA PER STUDENTI

Nel rispetto di quanto disposto dalla normativa in materia di sicurezza sul luogo di lavoro e di studio (D.Lgs 626/94, succ. mod. ed integr.) l'Università di L'Aquila ha istituito un apposito SERVIZIO DI IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO, che può essere consultato per eventuali informazioni, in merito alla prevenzione e protezione dai rischi nei luoghi di lavoro. Tutte le ulteriori informazioni sono disponibili nella "home page" del sito [www.univaq.it](http://www.univaq.it) nella parte dedicata alla SICUREZZA.

Non essendo possibile in questa sede richiamare tutte le specifiche norme operative di sicurezza vigenti nei singoli laboratori, è necessario che *lo studente faccia costante riferimento* al proprio Docente o al Responsabile delle attività che è tenuto ad istruire adeguatamente ciascuno studente in relazione alle attività che questi andrà a svolgere.

### 6.1 RIFERIMENTI UTILI DI EMERGENZA

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Soccorso pubblico di Polizia                                    | TEL. 113                              |
| Soccorso sanitario (autoambulanza)                              | TEL. 118                              |
| Vigili del Fuoco  | TEL. 115                              |
| Centro Antiveleni di Roma                                       | TEL. 06.3054343 / 06.490603 (24h/24h) |
| Servizio Guardia Medica<br>(servizio disponibile dopo le 20.00) | TEL. 0862 312337 – 3404875195         |
| Servizio Sicurezza e Igiene del Lavoro                          | TEL. 0862.432276                      |

### 6.2 ASSICURAZIONE DEGLI STUDENTI CONTRO GLI INFORTUNI

Si porta a conoscenza che, ai sensi del D.P.R. 90/06/ 1965, n. 1124 gli studenti universitari regolarmente iscritti in corso o fuori corso sono assicurati contro gli infortuni nei quali possono incorrere in occasione e durante tutte le attività didattiche, e specificamente l'esecuzione di esperienze ed esercitazioni previste nei programmi di insegnamento, regolate e dirette dal personale docente.

In caso di infortunio che comporti l'assenza di almeno 1 giorno (escluso quello dell'infortunio) lo studente è tenuto a darne immediata comunicazione al Direttore della Struttura ove è avvenuto l'infortunio, affinché questi possa predisporre sia per l'iscrizione sul registro infortuni che per eventuali comunicazioni all'INAIL.

## 7. SERVIZIO PER L'ACCOGLIENZA DEGLI STUDENTI DISABILI

### 7.1 DIVERSE ABILITÀ E DISABILITÀ

Il "Servizio Disabilità" dell'Università, nasce con l'intento di promuovere l'integrazione degli studenti disabili e lottare contro la loro discriminazione promuovendo la loro completa integrazione nella vita universitaria. Gli aspetti sociali, la convivenza con altri studenti e le manifestazioni collettive, sono infatti esperienze irripetibili che fanno parte del patrimonio culturale ed emotivo dello studente universitario. In tale prospettiva sono previste politiche per l'eliminazione non solo delle barriere di natura architettonica, ma anche di quelle relative alla socializzazione e alla didattica, al fine di garantire a tutti pari opportunità.

Gli studenti, all'atto dell'iscrizione o presso le Segreterie di Facoltà, possono segnalare la presenza di disabilità e fare richiesta di tutorato specializzato, di materiali e supporti specifici e adeguati. È possibile inoltre indicare l'esigenza di un colloquio personalizzato.

Al momento attuale sono previste diverse tipologie di intervento a favore di studenti che abbiano segnalato le proprie esigenze (qualunque sia la natura della specifica disabilità: motoria, visiva, uditiva, del linguaggio o anche "nascosta" ad es.: malattie cardiache, asma, etc.). Benefici economici (riduzione delle tasse) sono previsti solo per chi ha una percentuale di invalidità, certificata dalle Commissioni del S.S.N., superiore al 66%.

L'Ateneo ha istituito due Commissioni: una per la valutazione del grado di disabilità degli studenti e l'altra più ampia e rappresentativa delle Facoltà, per rispondere ai bisogni personalizzati degli studenti nell'ambito didattico formativo.

Ogni studente che ne faccia richiesta, viene valutato individualmente da una Commissione Tecnica di Ateneo per la valutazione della disabilità, con una valutazione funzionale e psicosociale integrata. Questa Commissione può:

- garantire il tutorato specializzato individualizzato sulla base della disabilità evidenziata;
- rendere disponibili materiali e supporti adeguati.

È attivo uno speciale Ufficio Disabilità ubicato presso il Settore Orientamento, Tutorato e Placement. Coordina, su delega del Rettore, questo servizio il Prof. Massimo Casacchia (e-mail: massimo.casacchia@cc.univaq.it), delegato per la Facoltà di Ingegneria è il Prof. Romolo Continenza (e-mail: romolo.continenza@univaq.it).

## **7.2 IL SERVIZIO ASCOLTO E CONSULTAZIONE DEGLI STUDENTI, SACS: CONSULENZA PSICOLOGICA E PEDAGOGICA**

Il Servizio di Ascolto e Consultazione Studenti è stato istituito nel 1991 per venire incontro ai problemi e ai bisogni degli studenti. Il SACS intende occuparsi sia dei diversi problemi psicologici che lo studente può incontrare durante la permanenza all'Università e sia dei problemi relativi alle difficoltà nelle difficoltà della metodologia di studio che lo studente può incontrare soprattutto nel corso dei primi anni dei suoi studi. Il SACS È UNO SPAZIO D'ASCOLTO per colloqui di sostegno in momenti di difficoltà, interventi brevi di supporto, insegnamento di metodi strutturati di risoluzione dei problemi, insegnamento di tecniche di rilassamento per superare l'ansia e lo stress.

Il SACS si avvale di un'èquipe che, attraverso strumenti di rilevamento dei bisogni psicologici degli studenti universitari che vi afferiscono elabora strategie di supporto orientate anche al miglioramento del metodo di studio per rendere più agevole la partecipazione attiva degli studenti

Più in particolare il SACS si propone di potenziare le attività di consulenza agli studenti (sportello di counselling psicologico e sportello di counselling psicopedagogico e counselling motivazionale) nell'ambito delle politiche indirizzate a prevenire l'insorgenza delle cause di abbandono, a contenere i tempi di permanenza degli studenti entro la durata legale di corso di studio e promuovere e sostenere il successo scolastico.

Il SACS è aperto a tutti gli studenti dell'Ateneo in giorni prefissati sulla base della disponibilità degli operatori che vi prestano volontariamente la loro opera. Informazioni sulle attività del SACS sono disponibili on-line all'indirizzo <http://sacs.cc.univaq.it>. Il servizio è completamente gratuito.

## **8. SERVIZI PER IL TUTORATO**

La Legge sul riordino della docenza universitaria n. 341/90 afferma che: "Il tutorato è finalizzato ad orientare ed assistere gli studenti lungo tutto il corso di studi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo, a rimuovere gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità, alle attitudini ed alle esigenze dei singoli" (art 13 legge 341/90).

Sulla base di tale definizione l'Università dell'Aquila ha organizzato le attività di tutorato, tenendo presente che il tutorato ha lo scopo di:

- orientare e assistere gli studenti lungo tutto il corso degli studi;
- renderli attivamente partecipi del processo formativo;
- rimuovere gli ostacoli che rendono difficile una proficua frequenza ai corsi.

L'Ateneo ha stilato un apposito regolamento.

Il **Servizio di Tutorato** opera in base alla seguente articolazione:

### **1) Tutorato d'ingresso**, che ha la funzione di:

- facilitare l'inserimento degli studenti del primo anno di corso nell'ambiente universitario
- evidenziare eventuali lacune di apprendimento di base e mettere in atto attività didattiche integrative per sanare eventuali debiti formativi.

### **2) Tutorato in itinere**, suddiviso in:

a) *tutorato informativo*, che ha la funzione di fornire:

- informazioni sui servizi e sulle possibilità offerte agli studenti;
- informazione sulle questioni di carattere burocratico-amministrativo

b) *tutorato didattico*, che ha la funzione di:

- fornire supporto allo studente nell'organizzazione del proprio corso di studi;
- fornire supporto allo studente nell'impostazione del metodo di studio, nel contatto con docenti e nell'utilizzazione di risorse utili per lo studio;
- assegnare a ciascuno studente un docente di riferimento (docente Tutore), che lo seguirà per tutto l'arco della sua vita universitaria.

**3) Tutorato in uscita**, che ha la funzione di:

- assistere lo studente nella scelta della Tesi;
- assistere lo studente per ulteriori percorsi di studio e favorire il contatto con il mondo del lavoro attraverso stage e tirocini.

Le attività di Tutorato vengono realizzate attraverso il concorso di più **organi**, quali:

a) la Commissione paritetica di Ateneo per il Tutorato, con il coordinamento del Delegato del Rettore, è costituita dai Presidenti delle Commissioni di Tutorato di ciascuna Facoltà nonché da un numero uguale di rappresentanti degli studenti.

b) le Commissioni di Tutorato istituite dai Consigli di Facoltà e dai Consigli di Area Didattica.

I Consigli di Facoltà nominano una Commissione Tutorato.

La Commissione è presieduta da un docente della Facoltà. La sua composizione, le procedure di elezione e le norme generali di funzionamento sono definite dal C.d.F..

La Commissione, in particolare, svolge i seguenti compiti:

- elabora il piano di tutorato e la relativa relazione annuale e la sottopone all'approvazione del Consiglio di Facoltà;
- verifica il regolare funzionamento delle attività di Tutorato;
- propone l'istituzione di eventuali servizi a supporto di specifiche esigenze didattiche (studenti lavoratori, corsi di recupero, ecc.);

c) i docenti tutori.

L'attività di tutorato rientra tra i compiti istituzionali dei professori e dei ricercatori come parte integrante dell'impegno didattico previsto dalla normativa vigente art. 13 legge 341/90. Il C.d.F. determina la ripartizione annuale dei compiti di tutorato nell'ambito della programmazione didattica per ciascun docente.

d) studenti senior.

Gli studenti possono collaborare alle attività di Tutorato secondo modalità definite dagli organismi accademici utilizzando le borse di studio part-time o altri finanziamenti che prevedono l'impiego e il coinvolgimento di studenti preferibilmente senior, nelle attività di Tutorato

e) ufficio Rapporti con il Corpo Studentesco

Coordina le attività che riguardano i bisogni degli studenti universitari e tiene i contatti con l'Azienda per il Diritto allo Studio, con le rappresentanze studentesche e con le strutture dell'Ateneo per favorire la partecipazione ottimale degli studenti alle attività universitarie.

# I3A – LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-7 Ingegneria civile e ambientale</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Civile</i><br><i>Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio</i>              |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Ingegneria Civile</i><br><i>Ingegneria Ambientale</i>                                  |
| DURATA:              | <i>Tre anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Obiettivo della Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale è la formazione di tecnici con preparazione universitaria, in grado di recepire e seguire l'innovazione adeguandosi all'evoluzione scientifica e tecnologica.

Essa si propone pertanto di fornire una buona formazione di base, una preparazione ingegneristica a largo spettro ed una competenza professionale che, attraverso le conoscenze delle tecniche e degli strumenti di base per l'approccio integrato ai concetti riguardanti:

- la meccanica dei solidi e delle strutture, l'idraulica, l'idrologia, la geotecnica ed il rilievo e collaudo di strutture ed infrastrutture (Percorso Civile),
- la difesa del suolo, la gestione eco-compatibile delle risorse naturali ed antropiche, l'uso sostenibile del territorio, la prevenzione e il controllo dei fenomeni di inquinamento, (Percorso Ambientale),

sia rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici nell'ambito della progettazione civile e ambientale. Le abilità conseguite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici, che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento di esami di profitto.

L'attività formativa mira a dotare il laureato in Ingegneria Civile e Ambientale di una buona formazione di base (nel primo anno), di una preparazione ingegneristica a largo spettro (nel secondo anno) e di una preparazione orientata allo specifico settore civile o ambientale (nel terzo anno). In particolare il suo percorso formativo prevede:

- un'adeguata conoscenza degli strumenti della matematica e delle altre scienze di base in maniera da poterli utilizzare per interpretare e descrivere i problemi dell'Ingegneria Civile e Ambientale;
- una preparazione metodologica e tecnologica di base accompagnata da una solida cultura in alcune delle discipline tradizionalmente caratterizzanti l'ambito dell'Ingegneria Civile e Ambientale, quali il disegno, la scienza e la tecnica delle costruzioni, l'idraulica, la geotecnica, la topografia, i principi di ingegneria chimica ambientale, la pianificazione territoriale;
- una conoscenza approfondita degli aspetti metodologici ed operativi delle scienze fondamentali dell'Ingegneria Civile e Ambientale in modo da acquisire la capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi più frequenti della corrente tecnologia;
- una parte complementare volta alla conoscenza di ulteriori contenuti scelti liberamente e della lingua straniera.

In funzione delle molteplici attività che si stanno sviluppando a seguito degli eventi sismici che hanno colpito il nostro territorio (rilievi, indagini sullo stato di danno, indagini per l'analisi della risposta sismica locale, gestione delle macerie, progetto di interventi, etc.), è data facoltà ai docenti dei corsi che hanno attinenza con esse di svolgere accanto alla didattica tradizionale in aula, anche attività sul campo legata all'evento sismico, per un impegno fino ad un terzo della durata del corso (ad es. fino a 3CFU per un corso da 9CFU).

Si ritiene che debbano essere escluse dalle attività formative quelle relative a funzioni di progettazione con innovazione, quelle di ricerca, quelle più prettamente dirigenziali, specie se riferite a sistemi complessi di grandi dimensioni e/o elevato livello tecnologico.

I principali sbocchi occupazionali previsti per i laureati in Ingegneria Civile e Ambientale sono:

- area dell'ingegneria civile: imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti ed infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti ed infrastrutture; uffici pubblici di progettazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture;
- area dell'ingegneria ambientale e del territorio: 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 ed opere;
- area dell'ingegneria della sicurezza e della protezione civile, ambientale e del territorio: grandi infrastrutture, cantieri, luoghi di lavoro, ambienti industriali, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

### 3. PROSECUZIONE DEGLI STUDI

Fermo restando il rispetto dei requisiti curriculari e di preparazione personale previsti da ciascun Ateneo per l'accesso alle lauree magistrali, gli sbocchi relativi alla prosecuzione degli studi sono previsti:

- per i laureati nel percorso formativo in Ingegneria Civile, nelle lauree magistrali della classe LM-23 Ingegneria Civile;
- per i laureati nel percorso formativo in Ingegneria Ambientale, nelle lauree magistrali della classe LM-35 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

In particolare, i percorsi formativi offerti sono progettati affinché i laureati nei percorsi formativi in:

- Ingegneria Civile
- Ingegneria Ambientale

posseggano i requisiti curriculari per l'accesso alla rispettiva Laurea Magistrale attivata presso l'Università dell'Aquila.

### 4. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 4.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi precedentemente delineati, la laurea di primo livello del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale richiede la maturazione del curriculum di studi riportato nelle tabelle che seguono.

#### I ANNO – 57 C.F.U. – COMUNE A TUTTI I PERCORSI FORMATIVI (ATTIVO NELL'A.A. 2011-2012)

| CODICE | INSEGNAMENTO                      | CFU | S.S.D.  | TIP. | SEM. |
|--------|-----------------------------------|-----|---------|------|------|
| I0195  | Analisi matematica I              | 9   | MAT/05  | A    | I    |
| I0197  | Geometria                         | 9   | MAT/03  | A    | I    |
| I0199  | Fisica generale I                 | 9   | FIS/01  | A    | I    |
| I0201  | Analisi matematica II             | 9   | MAT/05  | A    | II   |
| I0205  | Fisica generale II                | 9   | FIS/01  | A    | II   |
| I0203  | Chimica                           | 9   | CHIM/07 | A    | II   |
|        | Prova conoscenza lingua straniera | 3   |         | E    |      |

**II ANNO – 57 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011-2012)**  
**Percorso Civile**

| <b>CODICE</b> | <b>INSEGNAMENTO</b>                          | <b>CFU</b> | <b>S.S.D.</b> | <b>TIP.</b> | <b>SEM.</b> |
|---------------|--|------------|---------------|-------------|-------------|
| I0606         | Disegno                                      | 6          | ICAR/17       | B           | I           |
| I0185         | Idraulica                                    | 9          | ICAR/01       | B           | I           |
| I0411         | Statica                                      | 6          | ICAR/08       | B           | I           |
| I0608         | Fisica tecnica ambientale                    | 9          | ING-IND/11    | C           | II          |
| I0537         | Scienza delle Costruzioni                    | 9          | ICAR/08       | B           | II          |
| I0607         | Tecnologia dei materiali e chimica applicata | 9          | ING-IND/22    | C           | II          |
| I0610         | Insegnamento a scelta                        | 9          |               | D           |             |

**II ANNO – 57 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011-2012)**  
**Percorso Ambientale**

| <b>CODICE</b> | <b>INSEGNAMENTO</b>                          | <b>CFU</b> | <b>S.S.D.</b> | <b>TIP.</b> | <b>SEM.</b> |
|---------------|--|------------|---------------|-------------|-------------|
| I0606         | Disegno                                      | 6          | ICAR/17       | B           | I           |
| I0185         | Idraulica                                    | 9          | ICAR/01       | B           | I           |
| I0441         | Geologia applicata                           | 6          | GEO/05        | B           | I           |
| I0608         | Fisica tecnica ambientale                    | 9          | ING-IND/11    | C           | II          |
| I0706         | Scienza delle Costruzioni                    | 9          | ICAR/08       | B           | II          |
| I0607         | Tecnologia dei materiali e chimica applicata | 9          | ING-IND/22    | C           | II          |
| I0610         | Insegnamento a scelta                        | 9          |               | D           |             |

**III ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2012-2013)**  
**Percorso Civile**

| <b>CODICE</b> | <b>INSEGNAMENTO</b>                         | <b>CFU</b> | <b>S.S.D.</b> | <b>TIP.</b> | <b>SEM.</b> |
|---------------|---|------------|---------------|-------------|-------------|
| I0611         | Geotecnica                                  | 9          | ICAR/07       | B           | I           |
| I0615         | Costruzioni idrauliche ed idrologia         | 9          | ICAR/02       | B           | I           |
| I0612         | Costruzioni in c.a. e c.a.p.                | 9          | ICAR/09       | B           | I           |
| I0614         | Architettura Tecnica I                      | 9          | ICAR/10       | B           | II          |
| I0616         | Laboratorio di Costruzioni in c.a. e c.a.p. | 6          | ICAR/09       | B           | II          |
| I0609         | Topografia                                  | 9          | ICAR/06       | B           | II          |
| I0261         | Insegnamento a scelta                       | 9          |               | D           |             |
| I0393         | Altre attività                              | 3          |               | F           |             |
| I0381         | Prova finale                                | 3          |               | E           |             |

**III ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2012-2013)**  
**Percorso Ambientale**

| <b>CODICE</b> | <b>INSEGNAMENTO</b>                             | <b>CFU</b> | <b>S.S.D.</b> | <b>TIP.</b> | <b>SEM.</b> |
|---------------|---|------------|---------------|-------------|-------------|
| I0611         | Geotecnica                                      | 9          | ICAR/07       | B           | I           |
| I0612         | Costruzioni in c.a. e c.a.p.                    | 9          | ICAR/09       | B           | I           |
| I0617         | Modellistica e Controllo dei Sistemi Ambientali | 6          | ING-INF/04    | B           | I           |
| I0618         | Pianificazione Territoriale                     | 9          | ICAR/20       | B           | II          |
| I0619         | Principi di Ingegneria Chimica Ambientale       | 9          | ING-IND/24    | B           | II          |
| I0609         | Topografia                                      | 9          | ICAR/06       | B           | II          |
| I0261         | Insegnamento a scelta                           | 9          |               | D           |             |
| I0393         | Altre attività                                  | 3          |               | F           |             |
| I0381         | Prova finale                                    | 3          |               | E           |             |

### Insegnamenti a scelta – tip. D

Per entrambi i percorsi, gli insegnamenti di tip. D possono essere scelti liberamente dagli allievi, previa verifica di congruità da parte del CDCS. In ogni caso la scelta di corsi presi dalle Lauree Magistrali deve essere adeguatamente motivata (ad es. nel caso di studenti che non intendano iscriversi alle Lauree Magistrali). In particolare, la scelta del corso di Organizzazione del cantiere è consentita solo collocandolo al terzo anno, e per il superamento dell'esame occorre aver prima superato l'esame di Costruzioni in c.a. e c.a.p..

Come suggerimento di corsi di tip. D si indica:

**10640 Calcolo Numerico MAT/08 9 CFU .**

### 5. PROPEDEUTICITÀ

| <b>Non si può sostenere l'esame di:</b>         | <b>prima di aver sostenuto l'esame di:</b>          |
|---|---|
| Analisi matematica II                           | Analisi matematica I                                |
| Fisica generale II                              | Fisica generale I                                   |
| Idraulica                                       | Analisi matematica II                               |
| Scienza delle costruzioni                       | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I |
| Statica   | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I |
| Scienza delle costruzioni                       | Statica (percorso Civile)                           |
| Costruzioni in c.a. e c.a.p.                    | Scienza delle costruzioni                           |
| Laboratorio di costruzioni in c.a. e c.a.p.     | Costruzioni in c.a. e c.a.p.                        |
| Tecnologia dei materiali e chimica applicata    | Chimica   |
| Fisica tecnica ambientale                       | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I |
| Principi di Ingegneria Chimica Ambientale       | Analisi matematica I, Chimica, Fisica generale I    |
| Modellistica e Controllo dei Sistemi Ambientali | Analisi matematica I, Geometria                     |
| Topografia                                      | Geometria, Analisi matematica II                    |
| Geotecnica                                      | Scienza delle costruzioni, Idraulica                |
| Costruzioni idrauliche ed idrologia             | Idraulica   |

# I3D – LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-9 Ingegneria Industriale</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Chimica<br/>Ingegneria Elettrica<br/>Ingegneria Gestionale<br/>Ingegneria Meccanica</i> |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Ingegneria Chimica<br/>Ingegneria Elettrica<br/>Ingegneria Gestionale<br/>Ingegneria Meccanica</i> |
| DURATA:              | <i>Tre anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria,<br/>Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i>         |

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Il corso di laurea in Ingegneria Industriale si propone di formare tecnici con preparazione universitaria, con competenze atte a recepire e seguire l'innovazione adeguandosi all'evoluzione scientifica e tecnologica. Esso si propone pertanto di fornire una buona formazione di base, una preparazione ingegneristica a largo spettro ed una competenza professionale modulata in funzione del percorso formativo seguito.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici, che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento esami di profitto. Le attività sono condotte in modo da far acquisire la capacità del "problem solving" e da stimolare l'attitudine al lavoro di gruppo ed alla comunicazione.

L'attività formativa mira a dotare il laureato in Ingegneria Industriale di una buona formazione di base (nel primo anno), di una preparazione ingegneristica industriale a largo spettro (nel secondo anno) e di una preparazione orientata allo specifico settore (nel terzo anno). In particolare il suo percorso formativo prevede:

- un'adeguata conoscenza degli strumenti della matematica e delle altre scienze di base in maniera da poterli utilizzare per interpretare e descrivere i problemi dell'Ingegneria Industriale;
- una preparazione metodologica e tecnologica di base accompagnata da una solida cultura in alcune delle discipline tradizionalmente caratterizzanti l'Ingegneria Industriale, quali il disegno tecnico industriale, l'economia e organizzazione aziendale, la meccanica applicata, la scienza delle costruzioni, la termodinamica applicata e la trasmissione del calore, l'elettrotecnica, la scienza e tecnologia dei materiali, le macchine;
- una parte complementare protesa alla conoscenza del contesto aziendale (e dei relativi aspetti economici, gestionali ed organizzativi) e della lingua straniera.

Si ritiene che debbano essere escluse dalle attività formative quelle relative a funzioni di progettazione con innovazione o con riguardo a prodotti complessi, quelle di ricerca, quelle più prettamente dirigenziali, specie se riferite a sistemi azienda di grandi dimensioni e/o elevato livello tecnologico.

Gli obiettivi formativi si differenziano poi in funzione del percorso formativo.

## **2.1 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA CHIMICA**

Al termine del corso di studi, il Laureato nel percorso formativo Ingegneria Chimica avrà acquisito, oltre agli obiettivi comuni precedentemente descritti, la padronanza degli aspetti metodologici e operativi delle discipline specifiche dell'ingegneria chimica, centrate su conoscenze fondamentali dei fenomeni di trasporto, dei processi di separazione dell'industria chimica, degli impianti chimici. Il percorso formativo comprende anche l'acquisizione di conoscenze sulla dinamica e sul controllo dei processi chimici e sull'interpretazione statistica dei dati. La preparazione è completata ed integrata da attività di laboratorio a carattere sia teorico che pratico.

Queste valenze culturali renderanno il Laureato nel percorso formativo in Ingegneria Chimica capace di:

- interpretare e descrivere i problemi dell'Ingegneria Chimica con particolare riferimento alla identificazione, formulazione e risoluzione degli stessi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione elementare di componenti, sistemi e processi, nonché impostare e condurre esperimenti, analizzandone ed interpretandone i dati.

Il raggiungimento di questi obiettivi è garantito dalla presenza, oltre che di lezioni frontali teoriche, di esercitazioni, numeriche e sperimentali, in modo che il laureato sia in grado di interpretare in modo critico i risultati.

## **2.2 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA ELETTRICA**

Al termine del corso di studi, il Laureato nel percorso formativo Ingegneria Elettrica avrà acquisito, oltre agli obiettivi comuni precedentemente descritti, la padronanza degli aspetti metodologici e operativi delle discipline specifiche dell'ingegneria elettrica, centrate su conoscenze di elettromagnetismo applicato, circuiti elettrici, convertitori macchine e azionamenti elettrici, impianti elettrici, e misure elettriche. La preparazione è completata ed integrata da attività di laboratorio.

I laureati nel percorso formativo in Ingegneria Elettrica acquisiscono conoscenza delle principali caratteristiche dei metodi, delle tecniche, dei sistemi, degli apparecchi e dei componenti riguardanti l'energia elettrica, la sua produzione, gestione, conversione ed utilizzazione.

Il raggiungimento di questi obiettivi è garantito dalla presenza, oltre che di lezioni frontali teoriche, anche di esercitazioni, numeriche e sperimentali, in modo che il laureato sia in grado di progettare e condurre esperimenti, interpretando in modo critico i risultati.

## **2.3 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA GESTIONALE**

Il percorso formativo in Ingegneria Gestionale vuole soddisfare la continua e significativa evoluzione del ruolo dell'ingegnere, che non è chiamato a svolgere solamente attività di carattere tecnico-progettuale, ma anche, e soprattutto, attività di gestione e controllo dei processi produttivi ed organizzativi, in un contesto dove assumono sempre maggiore rilevanza gli aspetti economici e finanziari, oltre a quelli tecnici e tecnologici.

Il percorso formativo in Ingegneria Gestionale è volto, in tal senso, alla formazione di figure professionali capaci di gestire sistemi produttivi ed organizzativi complessi, orientati verso l'innovazione continua. Il laureato in tale percorso formativo sarà pertanto capace operare in situazioni dove le problematiche tecniche e tecnologiche risultano interconnesse con quelle economiche, finanziarie ed organizzative, garantendo una visione d'insieme che assicuri la coerenza delle scelte tecnologiche con le strategie aziendali e le specificità del settore di appartenenza. Le abilità conseguite devono inoltre potersi adeguare a scenari economici in continua evoluzione, in un contesto di globalizzazione dei mercati e di convergenza tecnologica.

Al termine del corso di studi, il Laureato nel percorso formativo Ingegneria Gestionale avrà acquisito, oltre agli obiettivi comuni precedentemente descritti, una solida cultura manageriale, impiantistica, tecnologica ed organizzativa. Più specificatamente, il laureato nel percorso formativo in Ingegneria Gestionale ha capacità di analizzare e interpretare le modalità di funzionamento di sistemi complessi, quali quelli logistici, di produzione ed organizzativi. In tal senso, gli approcci quantitativi sono affiancati dall'attenzione per i fattori a ridotto grado di determinismo e di prevedibilità, tipici dei sistemi organizzativi in cui è chiamato ad operare. Aspetti caratterizzanti la figura professionale riguardano la conoscenza dei processi tecnologici, dei sistemi di produzione e dei relativi sistemi informativi e di controllo, oltre che delle problematiche industriali di gestione degli impianti, della manutenzione e dell'energia. Ambiti di azione specifici a questo riguardo includono l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, l'organizzazione aziendale e della produzione, l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, la logistica, il project management, il controllo di gestione, la valutazione degli investimenti, il marketing.

## 2.4 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA MECCANICA

Al termine del corso di studi, il Laureato nel percorso formativo Ingegneria Meccanica avrà acquisito, oltre agli obiettivi comuni precedentemente descritti, una competenza professionale che, attraverso le conoscenze delle tecniche e degli strumenti di base per la progettazione meccanica, sia rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici, alla progettazione di componenti, macchine, tecnologie, strutture e sistemi meccanici, alla progettazione e gestione di attività produttive industriali. Le abilità conseguite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

L'attività formativa mira a dotare il laureato nel percorso formativo in Ingegneria Meccanica di una preparazione orientata allo specifico settore meccanico. In particolare il suo percorso formativo prevede, oltre alla parte comune descritta in precedenza:

- una più ampia cultura in alcune delle discipline tradizionalmente caratterizzanti l'ambito dell'Ingegneria Meccanica, quali il disegno, le macchine, le costruzioni, la meccanica applicata, le misure, le tecnologie e la fisica tecnica;
- una conoscenza approfondita degli aspetti metodologici ed operativi delle scienze fondamentali dell'Ingegneria Meccanica in modo da acquisire la capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi più frequenti della corrente tecnologia.

## 2.5 PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Gli sbocchi professionali per i laureati in Ingegneria Industriale sono da prevedere sia nelle imprese manifatturiere, di processo o di servizi, sia nelle amministrazioni pubbliche, sia nella libera professione. Previo superamento dell'esame di stato il Laureato in Ingegneria Industriale può infatti iscriversi all'Albo degli Ingegneri Sezione B Settore b) industriale (Ingegnere junior).

I laureati in Ingegneria Industriale, grazie alla solida preparazione di base ed alla cultura tecnica e scientifica acquisite, possono inserirsi prontamente e proficuamente nel mondo del lavoro o approfondire le loro conoscenze e competenze mediante prosecuzione degli studi ad un livello superiore.

Gli sbocchi occupazionali specifici possono essere diversi a seconda del percorso formativo seguito.

Il laureato nel percorso formativo in Ingegneria Chimica si caratterizza per una conoscenza approfondita della chimica e dei processi chimici; ciò gli consente di operare in un'ampia gamma di contesti produttivi, nella protezione dell'ambiente, nella pubblica amministrazione.

Sbocchi occupazionali di elezione sono:

- le industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche, di processo chimico e biotecnologico;
- le aziende per la produzione e trasformazione di materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi;
- le aziende in cui è prevista la figura del responsabile dell'energia;
- i laboratori industriali e di enti pubblici;
- le strutture della pubblica amministrazione deputate al governo dell'energia, dell'ambiente e della sicurezza.

La figura professionale del laureato nel percorso formativo in Ingegneria Elettrica è quella dell'ingegnere elettrotecnico.

I laureati in tale percorso formativo, grazie alla loro preparazione interdisciplinare, hanno ampie possibilità di impiego, potendosi proficuamente inserire in quasi tutti gli ambiti lavorativi, dove sono presenti sistemi ed apparecchi elettrici e sistemi elettronici di potenza. In particolare, il profilo acquisito gli consente di ricoprire ruoli tecnici e operativi nel campo della progettazione, produzione, collaudo, gestione, controllo e manutenzione di apparecchiature ed impianti elettrici e di dispositivi elettrici/elettronici di potenza. In tali ruoli essi tipicamente operano in attività di consulenza libero-professionale o subordinata in aziende manifatturiere, di servizi, nelle aree tecniche di pubbliche amministrazioni o di aziende pubbliche. Possono inoltre svolgere attività tecnico-commerciale nelle aziende industriali in generale ed elettriche in particolare.

I principali sbocchi occupazionali possono essere così individuati:

- industrie per la produzione di componenti, apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici industriali e di potenza
- aziende pubbliche e private per la produzione, trasmissione, distribuzione e commercializzazione dell'energia elettrica
- industrie elettromeccaniche, manifatturiere e di processo
- industrie per l'automazione e la robotica
- laboratori di misure e prove
- aziende di gestione di servizi tecnici e di servizi energetici
- attività libero-professionale di progettazione, consulenza e certificazione di sistemi, dispositivi e macchine elettriche ed elettroniche
- attività tecnico-commerciale in aziende industriali in generale ed elettriche in particolare

Il laureato nel percorso formativo in Ingegneria Gestionale trova sede naturale di occupazione in tutte le imprese ed in tutte le aree di attività in cui convivono elementi tecnologici, economici e di innovazione. Egli può svolgere attività professionali in diverse funzioni aziendali (logistica, produzione, commerciale, amministrativa) e, inoltre, può proficuamente intraprendere la libera professione (come consulente aziendale) o l'attività imprenditoriale. La figura professionale è di particolare interesse per le piccole e medie imprese manifatturiere che, sempre più, si trovano nella necessità di gestire processi complessi con esigenze tecnologiche, organizzative ed economiche interconnesse.

Più in dettaglio, il laureato nel percorso formativo in Ingegneria Gestionale troverà collocazione in contesti tipicamente operativi con mansioni differenti in relazione al settore industriale (servizi consulenziali, meccanico, elettronico, tessile-abbigliamento, legno, siderurgico, ecc.) ed all'area di intervento (produzione, qualità, manutenzione, sicurezza, logistica, commerciale, amministrazione, ecc.).

I ruoli che il laureato nel percorso formativo in Ingegneria Gestionale potrà ricoprire spaziano nelle funzioni aziendali più rilevanti quali l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, l'organizzazione aziendale e della produzione, l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, la logistica manifatturiera e distributiva, il project management, il controllo di gestione, la valutazione degli investimenti.

I principali sbocchi occupazionali del laureato nel percorso formativo in Ingegneria Meccanica possono essere così individuati:

- industrie meccaniche ed elettromeccaniche;
- aziende ed enti per la conversione dell'energia;
- imprese impiantistiche;
- industrie per l'automazione e la robotica;
- imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi.

Il laureato nel percorso formativo in Ingegneria Meccanica è destinato a trovare collocazione in ambiti tipicamente operativi con mansioni differenti in relazione al settore industriale (meccanico, elettronico, tessile, legno, siderurgico, produzione della carta, etc.) e all'area di intervento (quadro di produzione, manutenzione, servizi di produzione, uffici tecnici, progettazione esecutiva, qualità, sicurezza, logistica, etc.).

La figura delineata è, quindi, aperta sia verso percorsi di eccellenza che gli conferiscono elevate caratteristiche di flessibilità, sia verso più spinte specializzazioni in specifici filoni di interesse, quali la progettazione meccanica, l'energetica, la produzione industriale.

## **2.6 PROSECUZIONE DEGLI STUDI**

Fermo restando il rispetto dei requisiti curriculari e di preparazione personale previsti da ciascun Ateneo per l'accesso alle lauree magistrali, gli sbocchi relativi alla prosecuzione degli studi sono previsti:

- per i laureati nel percorso formativo in Ingegneria Chimica, nelle lauree magistrali della classe LM-22 Ingegneria Chimica;
- per i laureati nel percorso formativo in Ingegneria Elettrica, nelle lauree magistrali della classe LM-28 Ingegneria Elettrica;
- per i laureati nel percorso formativo in Ingegneria Gestionale, nelle lauree magistrali della classe LM-31 Ingegneria Gestionale;
- per i laureati nel percorso formativo in Ingegneria Meccanica, nelle lauree magistrali della classe LM-33 Ingegneria Meccanica;

In particolare, i percorsi formativi offerti sono progettati affinché i laureati nei percorsi formativi in:

- Ingegneria Chimica
- Ingegneria Elettrica
- Ingegneria Gestionale
- Ingegneria Meccanica

posseggano i requisiti curriculari per l'accesso alla rispettiva Laurea Magistrale attivata presso l'Università dell'Aquila.

## **3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA**

### **3.1 PERCORSO FORMATIVO**

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea in Ingegneria Industriale, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 180 crediti.

Sono previsti quattro percorsi formativi:

- Ingegneria Chimica;
- Ingegneria Elettrica;
- Ingegneria Gestionale;
- Ingegneria Meccanica;

**I ANNO – 57 C.F.U. – COMUNE A TUTTI I PERCORSI FORMATIVI  
(ATTIVO NELL’A.A. 2011-2012)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                      | C.F.U. | SEM. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|---|--------|------|---------|------|
| I0195  | Analisi matematica I                            | 9      | I    | MAT/05  | A    |
| I0197  | Geometria                                       | 9      | I    | MAT/03  | A    |
| I0199  | Fisica generale I                               | 9      | I    | FIS/01  | A    |
| I0201  | Analisi matematica II                           | 9      | II   | MAT/05  | A    |
| I0203  | Chimica   | 9      | II   | CHIM/07 | A    |
| I0205  | Fisica generale II                              | 9      | II   | FIS/01  | A    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera <sup>1)</sup> | 3      |      |         | E    |

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese, Francese, Tedesco) al livello A2 (Basic Level) della scala europea.

**3.1.1 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA CHIMICA (C)**

**II ANNO – 60 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2011-2012)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---------------------------------------|--------|------|------------|------|
| I0537  | Scienza delle costruzioni             | 6      | I    | ICAR/08    | B    |
| I0620  | Disegno tecnico industriale           | 6      | I    | ING-IND/15 | B    |
| I0621  | Economia ed organizzazione aziendale  | 6      | I    | ING-IND/35 | B    |
|        | Insegnamento a scelta <sup>2)</sup>   | 9      | I    |            | D    |
| I0536  | Elettrotecnica                        | 6      | II   | ING-IND/31 | B    |
| I0622  | Meccanica applicata                   | 6      | II   | ING-IND/13 | B    |
| I0623  | Termodinamica dell’Ingegneria Chimica | 9      | II   | ING-IND/24 | C    |
|        | Insegnamento a scelta <sup>2)</sup>   | 6      | II   |            | D    |
| I0624  | Fisica tecnica                        | 6      | II   | ING-IND/10 | B    |

**III ANNO – 63 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2012-2013)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                   | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP.   |
|--------|--|--------|------|------------|--------|
| I0628  | Principi di Ingegneria Chimica                               | 9      | I    | ING-IND/24 | C      |
| I0625  | Scienza e tecnologia dei materiali<br>c.i. Chimica Applicata | 6<br>6 | I    | ING-IND/22 | B<br>B |
| I0629  | Macchine   | 6      | I    | ING-IND/09 | B      |
| I0630  | Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici                   | 9      | II   | ING-IND/26 | C      |
| I0534  | Fondamenti delle Operazioni Unitarie dell’Industria Chimica  | 6      | II   | ING-IND/24 | C      |
|        | Insegnamento a scelta <sup>2)</sup>                          | 6      | II   |            | D      |
|        | Altre attività formative:                                    |        |      |            |        |
|        | • Fondamenti di Chimica Industriale                          | 3      | II   |            | F      |
|        | • Fondamenti di Controllo di Processo                        | 3      |      |            |        |
|        | • Altre attività   | 3      |      |            |        |
| I0381  | Prova finale   | 6      |      |            | E      |

2) Le attività formative a scelta libera (21 C.F.U.) possono essere svolte al 2° o al 3° anno. Nella Tabella seguente sono elencati alcuni insegnamenti suggeriti per gli studenti che vogliono continuare con la Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica

### Insegnamenti suggeriti per l'indirizzo Ingegneria Chimica

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO  | C.F.U. | Anno | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|-----------------------------|--------|------|------|------------|------|
| I0631  | Chimica II                  | 9      | II   | I    | CHIM/07    | D    |
| I0533  | Fondamenti di Biotecnologie | 6      | II   | II   | ING-IND/24 | D    |
| I0657  | Impianti Chimici *          | 6      | III  | II   | ING-IND/25 | D    |

(\*) Insegnamento mutuato con Ingegneria Chimica Ambientale

### 3.1.2 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA ELETTRICA (E)

#### II ANNO – 63 C.F.U. (ATTIVO NELL'A.A. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO           | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--------------------------------------|--------|------|------------|------|
| I0537  | Scienza delle costruzioni            | 6      | I    | ICAR/08    | B    |
| I0620  | Disegno tecnico industriale          | 6      | I    | ING-IND/15 | B    |
| I0621  | Economia ed organizzazione aziendale | 6      | I    | ING-IND/35 | B    |
| I0536  | Elettrotecnica                       | 9      | I    | ING-IND/31 | B    |
| I0217  | Fondamenti di automatica             | 3      | I    | ING-INF/04 | C    |
|        |                                      | 3      |      |            | D    |
| I0622  | Meccanica applicata                  | 6      | II   | ING-IND/13 | B    |
| I0632  | Elettronica                          | 9      | II   | ING-INF/01 | C    |
| I0633  | Scienza e tecnologia dei materiali   | 6      | II   | ING-IND/22 | B    |
| I0624  | Fisica tecnica                       | 9      | II   | ING-IND/10 | B    |

#### III ANNO – 60 C.F.U. (ATTIVO NELL'A.A. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---------------------------------------|--------|------|------------|------|
| I0634  | Macchine elettriche                   | 9      | I    | ING-IND/32 | C    |
| I0629  | Macchine                              | 6      | I    | ING-IND/09 | B    |
| I0635  | Misure elettriche                     | 9      | I    | ING-INF/07 | C    |
| I0636  | Impianti elettrici                    | 9      | II   | ING-IND/33 | C    |
| I0610  | A scelta dello studente <sup>1)</sup> | 15     |      |            | D    |
| I0393  | Altre attività formative              | 6      |      |            | F    |
| I0381  | Prova finale                          | 6      |      |            | E    |

1) Le attività formative a scelta libera (15 C.F.U.) possono essere svolte al 2° o al 3° anno.

### 3.1.3 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA GESTIONALE (G)

#### II ANNO – 57 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO           | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--------------------------------------|--------|------|------------|------|
| I0537  | Scienza delle costruzioni            | 6      | I    | ICAR/08    | B    |
| I0620  | Disegno tecnico industriale          | 6      | I    | ING-IND/15 | B    |
| I0621  | Economia ed organizzazione aziendale | 6      | I    | ING-IND/35 | B    |
| I0637  | Teoria dei sistemi                   | 9      | I    | ING-INF/04 | C    |
| I0622  | Meccanica applicata                  | 6      | II   | ING-IND/13 | B    |
| I0624  | Fisica tecnica                       | 6      | II   | ING-IND/10 | B    |
| I0265  | Fondamenti di informatica            | 6      | II   | ING-INF/05 | C    |
| I0633  | Scienza e tecnologia dei materiali   | 6      | II   | ING-IND/22 | B    |
| I0536  | Elettrotecnica                       | 6      | II   | ING-IND/31 | B    |

#### III ANNO – 66 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---------------------------------------|--------|------|------------|------|
| I0638  | Tecnologia meccanica                  | 9      | I    | ING-IND/16 | C    |
| I0629  | Macchine                              | 6      | I    | ING-IND/09 | B    |
| I0219  | Impianti industriali                  | 9      | I    | ING-IND/17 | C    |
| I0239  | Gestione aziendale                    | 9      | II   | ING-IND/35 | B    |
| I0610  | A scelta dello studente <sup>2)</sup> | 18     | II   |            | D    |
| I0393  | Altre attività formative              | 9      |      |            | F    |
| I0381  | Prova finale                          | 6      |      |            | E    |

2) Le attività formative a scelta libera (18 CFU) possono essere svolte al 2° o al 3° anno. Nella tabella seguente sono elencati alcuni insegnamenti suggeriti per gli studenti che vogliono continuare con la Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale. Notare le propedeuticità alla fine.

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO          | C.F.U. | Anno | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|-------------------------------------|--------|------|------|------------|------|
| I0639  | Tecnologie speciali                 | 9      | III  | I    | ING-IND/16 | D    |
| I0008  | Gestione degli impianti industriali | 9      | III  | II   | ING-IND/17 | D    |

### 3.1.4 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA MECCANICA (M)

#### II ANNO – 60 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO           | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--------------------------------------|--------|------|------------|------|
| I0537  | Scienza delle costruzioni            | 6      | I    | ICAR/08    | B    |
| I0620  | Disegno tecnico industriale          | 9      | I    | ING-IND/15 | B    |
| I0621  | Economia ed organizzazione aziendale | 6      | I    | ING-IND/35 | B    |
| I0640  | Calcolo numerico                     | 9      | I    | MAT/08     | C    |
| I0622  | Meccanica applicata                  | 9      | II   | ING-IND/13 | B    |
| I0641  | Meccanica dei fluidi                 | 6      | II   | ICAR/01    | C    |
| I0633  | Scienza e tecnologia dei materiali   | 6      | II   | ING-IND/22 | B    |
| I0624  | Fisica tecnica                       | 9      | II   | ING-IND/10 | B    |

### III ANNO – 63 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---------------------------------------|--------|------|------------|------|
| I0638  | Tecnologia meccanica                  | 9      | I    | ING-IND/16 | C    |
| I0629  | Macchine                              | 9      | I    | ING-IND/09 | B    |
| I0589  | Elementi costruttivi                  | 6      | I    | ING-IND/14 | C    |
| I0642  | Misure meccaniche termiche e collaudi | 9      | II   | ING-IND/12 | C    |
| I0536  | Elettrotecnica                        | 6      | II   | ING-IND/31 | B    |
| I0610  | A scelta dello studente <sup>2)</sup> | 12     |      |            | D    |
| I0393  | Altre attività formative              | 6      |      |            | F    |
| I0381  | Prova finale                          | 6      |      |            | E    |

1) Le attività formative a scelta libera (12 C.F.U.) possono essere svolte al 2° o al 3° anno.

#### 4. PROPEDEUTICITÀ

| Non si può sostenere l’esame di        | prima di aver sostenuto l’esame di:   |
|--|---|
| Analisi matematica II                  | Analisi matematica I  |
| Chimica II                             | Chimica   |
| Elementi costruttivi                   | Disegno tecnico industriale, Scienza delle Costruzioni, Meccanica applicata |
| Elettronica                            | Fisica generale I   |
| Elettrotecnica                         | Analisi matematica II, Fisica generale II                                   |
| Fisica generale II                     | Fisica generale I   |
| Fisica tecnica                         | Analisi matematica II, Chimica, Fisica generale I                           |
| Fondamenti delle operazioni unitarie   | Principi di ingegneria chimica  |
| Fondamenti di Automatica               | Analisi matematica II, Geometria  |
| Gestione aziendale                     | Economia ed organizzazione aziendale  |
| Gestione degli Impianti industriali    | Tecnologia meccanica, Economia ed organizzazione aziendale                  |
| Impianti chimici                       | Principi di ingegneria chimica  |
| Impianti elettrici                     | Macchine elettriche   |
| Impianti industriali                   | Fisica generale I, Economia ed organizzazione aziendale                     |
| Macchine                               | Geometria, Fisica tecnica   |
| Macchine elettriche                    | Elettrotecnica  |
| Meccanica applicata                    | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I                         |
| Meccanica dei fluidi                   | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I                         |
| Misure elettriche                      | Elettrotecnica  |
| Misure meccaniche, termiche e collaudi | Fisica generale II  |
| Principi di ingegneria chimica         | Termodinamica dell’ingegneria chimica                                       |
| Scienza delle costruzioni              | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I                         |
| Scienza e tecnologia dei materiali     | Chimica   |
| Tecnologia meccanica                   | Fisica generale I, Scienza e tecnologia dei materiali                       |
| Tecnologie speciali                    | Tecnologia meccanica  |
| Termodinamica dell’ingegneria chimica  | Analisi matematica II, Chimica  |

# I3N – LAUREA IN INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-8 Ingegneria dell'Informazione</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Elettronica<br/>Ingegneria Informatica e Automatica<br/>Ingegneria delle Telecomunicazioni</i>              |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Ingegneria Automatica<br/>Ingegneria Elettronica<br/>Ingegneria Informatica<br/>Ingegneria delle Telecomunicazioni</i> |
| DURATA:              | <i>Tre anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria,<br/>Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i>                             |

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Obiettivo del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione è formare laureati con una solida base di conoscenze e di metodi. Il Corso di Laurea si articola nei seguenti quattro percorsi formativi:

- Ingegneria Automatica;
- Ingegneria Elettronica;
- Ingegneria Informatica;
- Ingegneria delle Telecomunicazioni.

La preparazione garantisce la possibilità di proseguire negli studi magistrali relativi ai quattro percorsi formativi e, al contempo, consente di comprendere con adeguato dettaglio i principi di funzionamento dei moderni sistemi elettronici, di controllo, di elaborazione dell'informazione e di telecomunicazione.

L'attività formativa mira a dotare il futuro laureato di una buona formazione di base e di una preparazione ingegneristica a largo spettro attraverso gli insegnamenti previsti nel primo e nel secondo anno, che sono in comune per tutti i percorsi formativi della laurea in ingegneria dell'informazione e di una preparazione orientata allo specifico settore nel terzo anno.

Il corso degli studi si articola sulle seguenti principali attività:

- attività formative di base nelle discipline matematiche, fisiche ed informatiche, che sono concentrate nel I anno e in parte nel II anno;
- attività formative generali nel campo dell'ingegneria dell'informazione, che sono concentrate prevalentemente nel II anno e comprendono la teoria dei circuiti, i sistemi elettronici, l'analisi e l'elaborazione dei segnali, la teoria dei sistemi ed il controllo automatico, le architetture dei calcolatori e la programmazione ad oggetti;
- attività aggiuntive, che includono anche le discipline economico-organizzative, attività affini, nonché corsi professionalizzanti e laboratori, attività di tirocinio e consolidamento della conoscenza/pratica di una lingua straniera;
- attività formative specifiche di ciascun percorso formativo.

I quattro percorsi formativi puntano a fornire allo studente competenze specifiche che possono includere esperienze applicative e realizzative. Aspetti inerenti attività di ricerca e di progettazione complessa saranno obiettivo di corsi di formazione di livello magistrale.

Le attività formative specifiche del percorso in Ingegneria Automatica comprendono robotica ed apparati per i sistemi di controllo e per l'automazione industriale.

Le attività formative specifiche del percorso in Ingegneria Elettronica comprendono campi elettromagnetici, elettronica analogica e digitale e misure elettroniche.

Le attività formative specifiche del percorso in Ingegneria Informatica comprendono lo studio dei sistemi operativi, delle basi di dati, della programmazione avanzata (sviluppo di applicazioni web) e reti di calcolatori.

Le attività formative specifiche del percorso in Ingegneria delle Telecomunicazioni comprendono lo studio dei sistemi di trasmissione delle informazioni, reti di telecomunicazione e internetworking, campi elettromagnetici.

Un ruolo importante rivestono i 18 CFU previsti a scelta libera dello studente, che, a seconda delle sue attitudini, ed in vista di un determinato percorso di laurea magistrale o di inserimento nel mondo lavorativo, potrà orientare la propria formazione nei più appropriati contesti metodologici o applicativi.

L'attività formativa è articolata in un numero contenuto di moduli didattici, ognuno dei quali prevede lezioni in aula, esercitazioni in aula e/o laboratorio, studio o esercitazione individuale che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante esami di profitto.

Dal punto di vista metodologico, si pone particolare attenzione all'approccio interdisciplinare, anche mediante lo svolgimento di esercitazioni congiunte nell'ambito di più moduli. Si propone, inoltre, lo svolgimento di compiti operativi che richiedono l'utilizzo di tools e che sono a volte configurati in termini di lavori di gruppo.

Vari insegnamenti fanno riferimento a tools di simulazione, come ad esempio MATLAB e SIMULINK, grazie ad uno specifico accordo della Facoltà con The Mathworks.

Una parte complementare dei curricula proposti, essenziale nella formazione dell'ingegnere, è protesa all'insegnamento del contesto aziendale (e dei relativi aspetti economici, gestionali ed organizzativi) e della lingua straniera.

Nel quadro delle iniziative di internazionalizzazione, viene fornita allo studente di Ingegneria dell'Informazione l'opportunità specifica di conseguire il doppio titolo di studio Italia-Francia, grazie ad un Accordo Multilaterale di collaborazione, che riguarda la laurea triennale, magistrale ed il dottorato e che coinvolge una rete costituita da numerose Università Italiane e Francesi.

Il profilo formativo del Laureato in Ingegneria dell'Informazione consente di operare nei settori della progettazione, sviluppo, ingegnerizzazione, produzione, esercizio e manutenzione dei sistemi automatici, elettronici, informatici e di telecomunicazione. Una specifica attenzione è rivolta all'integrazione tra tecnologie dell'Informazione e mondo Internet, e in generale allo scenario dell'Information and Communication Technology (ICT) e all'impiego pervasivo di tali tecnologie in tutti i settori produttivi e della vita sociale.

Pertanto, il naturale sbocco professionale del laureato consiste nello svolgere attività sia in aziende che progettano e/o producono sistemi ed apparati sia in enti che forniscono servizi nei molteplici campi dell'ICT. A tale riguardo è importante sottolineare che l'organizzazione del percorso formativo e i contenuti dei moduli didattici di indirizzo sono stati concepiti per fornire al laureato una preparazione adeguata e aggiornata nel campo delle più moderne tecnologie dell'informazione. Questa impostazione corrisponde all'intenzione di fornire al laureato ampie prospettive di occupazione sull'intero territorio nazionale e comunitario, soddisfacendo anche le esigenze di reclutamento delle aziende operanti nel territorio abruzzese. Ci si propone di favorire l'inserimento del futuro laureato nel mondo del lavoro anche mediante l'offerta di stage aziendali, per i quali esiste una consolidata tradizione con un elevato numero di aziende.

Previo superamento dell'esame di stato il Laureato in Ingegneria dell'Informazione può infatti iscriversi all'Albo degli Ingegneri Sezione B (Ingegnere dell'informazione junior).

Gli sbocchi occupazionali specifici possono essere diversi a seconda del percorso formativo seguito.

Gli obiettivi e le prospettive occupazionali dei percorsi formativi vengono di seguito descritti con ulteriore dettaglio.

## **2.1 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA AUTOMATICA**

L'obiettivo del percorso in Ingegneria Automatica è di formare figure professionali in grado di recepire e gestire l'innovazione, coerentemente allo sviluppo scientifico e tecnologico, in termini di competenze spendibili nei profili professionali aziendali medio-alti e di capacità di comprendere principi e paradigmi di funzionamento e di progettazione dei sistemi per l'automazione.

In particolare i moduli relativi alla formazione ingegneristica generale (ossia: Elettrotecnica, Teoria dei sistemi, Analisi dei segnali, Elettronica dei sistemi digitali, Controlli automatici, Programmazione a oggetti, Calcolatori Elettronici) costituiscono il raccordo tra la cultura scientifica di base e le conoscenze professionali specialistiche che completano la formazione del laureato nel percorso Automatica. La formazione ingegneristica generale acquisita nel secondo anno consente al laureato nel percorso Automatica di inserirsi nelle attività lavorative di propria competenza ma anche di collaborare a progetti comuni con laureati degli altri percorsi della laurea.

Le materie caratterizzanti l'indirizzo (Robotica, Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo, Automazione industriale) prevedono sia una base teorica sia una importante attività di laboratorio, tramite la quale lo studente avrà l'opportunità di testare le tecnologie acquisite.

### **2.2.1 PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI**

Il naturale sbocco professionale del laureato nel percorso automatica riguarda aziende, enti, istituti che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi dell'automazione (ad esempio, nei settori della pubblica amministrazione, della finanza, delle comunicazioni, dei trasporti, della distribuzione, della manutenzione, del controllo della qualità o che realizzano prodotti che includono componenti informatici (quali sistemi dedicati, sistemi di controllo, prodotti elettronici, circuiti integrati). Alcune figure professionali che corrispondono alle capacità suddette sono qui di seguito elencate:

- programmatore di sistemi robotizzati;
- progettista di sistemi di controllo automatico continuo o ad eventi;
- addetto al controllo della qualità.

## **2.2 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA ELETTRONICA**

Obiettivo del percorso formativo in Ingegneria Elettronica è formare laureati con una solida base di conoscenze e di metodi che, oltre a garantire una piena possibilità di prosieguo degli studi, consenta di comprendere i principi di funzionamento dei moderni sistemi elettronici da applicare nei più diversi contesti.

Il percorso formativo offerto è tale quindi da qualificare il laureato per svolgere attività lavorative e di supporto alla ricerca in questo campo ed anche per recepire e gestire l'innovazione, adeguandosi all'evoluzione scientifica e tecnologica. Esso punta inoltre a fornire allo studente competenze applicative e realizzative; tematiche inerenti problematiche di ricerca e di analisi sono obiettivi di corsi di formazione più avanzati. A tale scopo il percorso formativo comprende le seguenti principali attività:

- attività formative di base nelle discipline matematiche, fisiche, economico-organizzative ed informatiche;
- attività formative generali in elettrotecnica, teoria e elaborazione dei segnali, teoria dei sistemi, architetture dei calcolatori e programmazione ad oggetti;
- attività formative specifiche dell'ingegneria elettronica quali quelle in campi elettromagnetici, elettronica analogica e digitale, misure elettroniche;
- attività aggiuntive di tirocinio e consolidamento della conoscenza/pratica di una lingua straniera.

Le suddette competenze vengono acquisite mediante attività formative che sono in comune con gli altri percorsi formativi dell'area dell'Ingegneria dell'Informazione e, soprattutto, con attività specifiche dell'ingegneria elettronica, che sono concentrate nel III anno e comprendono i corsi di elettronica, di campi elettromagnetici e di misure elettroniche.

I corsi caratterizzanti questo percorso prevedono attività di laboratorio a supporto delle lezioni teoriche, che consentono di approfondire aspetti circuitali realizzativi, tecniche di misura e caratterizzazione di componenti e sistemi. È possibile frequentare diversi corsi professionalizzanti, come NI LabVIEW Basics I & II, grazie all'accreditamento della Facoltà come National Instruments LabVIEW Academy.

### **2.2.1 PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI**

Il Corso prepara alla professione di Ingegnere Elettronico.

Il naturale sbocco professionale del laureato nel percorso formativo in Ingegneria Elettronica consiste nello svolgere attività in aziende che progettano o producono componenti, sistemi e apparati elettronici complessi e in aziende ed enti che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi elettronici. Molteplici sono i campi applicativi, nei settori elettronico, elettromeccanico, informatico, aeronautico, spaziale e delle telecomunicazioni. Data la vastità e diversità delle possibili applicazioni di apparati elettronici, si è ritenuto di organizzare il percorso formativo e i contenuti dei moduli didattici in modo da fornire al laureato una preparazione ampia e diversificata, anche se naturalmente centrata sull'elettronica propriamente detta. Negli ultimi anni, infatti, si è assistito a un'accelerazione del processo di diffusione dell'elettronica e della sua applicazione sia in settori a più rapido sviluppo, come le telecomunicazioni, sia in settori di tipo più tradizionale, come quello industriale. Tale impostazione corrisponde quindi all'intenzione di fornire al laureato ampie prospettive di occupazione sull'intero territorio nazionale e comunitario. L'inserimento del futuro laureato nel mondo del lavoro è infine favorito da un'ampia offerta di stage aziendali, per i quali esiste già una consolidata esperienza con un rilevante numero di aziende coinvolte.

### **2.3 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA INFORMATICA**

L'obiettivo del percorso in Informatica è di formare figure professionali in grado di recepire e gestire l'innovazione, coerentemente allo sviluppo scientifico e tecnologico, in termini di competenze spendibili nei profili professionali aziendali medio-alti e di capacità di comprendere principi e paradigmi di funzionamento e di progettazione dei sistemi per l'elaborazione dell'informazione.

L'attività formativa mira a dotare il futuro laureato di una buona formazione di base (nel primo anno), di una preparazione ingegneristica a largo spettro (nel secondo anno) e di una preparazione orientata allo specifico settore informatico (nel terzo anno). In particolare la formazione ingegneristica generale (impartita nel secondo anno) fornisce le conoscenze relative ai principi fondamentali dei sistemi elettrici ed elettronici, delle telecomunicazioni, dei calcolatori elettronici, dei sistemi di controllo e della programmazione orientata agli oggetti. I moduli relativi alla formazione ingegneristica generale (ossia: Elettrotecnica, Teoria dei sistemi, Analisi dei segnali, Elettronica dei sistemi digitali, Controlli automatici, Programmazione a oggetti, Calcolatori Elettronici) costituiscono il raccordo tra la cultura scientifica di base e le conoscenze professionali specialistiche che completano la formazione del laureato nel percorso Informatica. La formazione ingegneristica generale acquisita nel secondo anno consente al laureato di inserirsi nelle attività lavorative di propria competenza ma anche di collaborare a progetti comuni con laureati degli altri percorsi. La formazione avanzata permette allo studente di acquisire conoscenze rilevanti nel percorso informatico e una capacità di approccio ai problemi tecnici che egli si troverà ad affrontare nella professione. In particolare, il terzo anno propone i moduli di sistemi operativi (gestione risorse hardware, multiprogrammazione, sistemi time-sharing), basi di dati (modellazione, progettazione, realizzazione e interrogazione di basi di dati relazionali), reti di calcolatori (principi di comunicazione, protocolli Internet, sicurezza) e programmazione web (tecnologie web, progetto e sviluppo di applicazioni web).

#### **2.3.1 PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI**

Il naturale sbocco professionale del laureato riguarda aziende-case produttrici (software house) di software e applicazioni informatiche, aziende, enti, istituti che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi per l'elaborazione dell'informazione (ad esempio, nei settori della pubblica amministrazione, della finanza, delle comunicazioni, dei trasporti, della distribuzione, della manutenzione, del controllo della qualità), che si avvalgono di prodotti informatici nei processi produttivi (ad esempio, industria robotica, siderurgica, della produzione di energia) o che realizzano prodotti che includono componenti informatici (quali sistemi dedicati, sistemi di controllo, prodotti elettronici, circuiti integrati). Alcune figure professionali che corrispondono alle capacità suddette sono qui di seguito elencate:

- programmatore;
- analista programmatore;
- esperto di applicazioni web (progetto e sviluppo);
- sistemista di rete;
- esperto di gestione applicativi e basi dati
- consulente per la vendita e l'applicazione di tecnologie informatiche.

## 2.4 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

Obiettivo del percorso formativo in Ingegneria delle Telecomunicazioni è formare laureati con una solida base di conoscenze e di metodi che, oltre a garantire una piena possibilità di prosieguo degli studi, consenta di comprendere i principi di funzionamento dei moderni sistemi di telecomunicazione, di seguire il rapido sviluppo di tecnologie e standard, e di saperne trarre concrete indicazioni per affrontare e risolvere problemi ingegneristici

- nella definizione di specifiche di sistemi e sottosistemi;
- nel dimensionamento di sistemi e reti di telecomunicazione;
- nello sviluppo e test di componenti e applicazioni per attività realizzative in ambito manifatturiero e dei servizi;
- nella configurazione, diagnostica e assistenza nell'ambito delle attività di gestione e amministrazione di sistemi e reti.

Le suddette competenze vengono acquisite mediante le attività formative specifiche dell'ingegneria delle telecomunicazioni, che sono concentrate nel III anno e comprendono la teoria dell'informazione, i sistemi di trasmissione analogici e digitali su diversi mezzi trasmissivi (rame, fibra, radio), le reti di telecomunicazioni e Internet, i campi elettromagnetici e i principi dei sistemi a microonde.

Sono presenti anche attività aggiuntive, che consentono di acquisire conoscenze su tecniche di misura e strumenti per le telecomunicazioni, nonché corsi professionalizzanti e attività di laboratorio, modellazione di sistemi complessi, attività di tirocinio e consolidamento della conoscenza/pratica di una lingua straniera. In particolare, vengono erogati contenuti di livello avanzato e professionalizzante nell'ambito della CISCO Academy per le reti a larga banda e l'internetting (con possibilità di accedere ai primi livelli di certificazione CISCO nell'ambito del corso di Reti di TLC I), dell'accordo con National Instruments per il tool Labview e della collaborazione con The Mathworks per i tool MATLAB e SIMULINK.

### 2.4.1 PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Il laureato nel percorso formativo in Ingegneria delle Telecomunicazioni trova dirette opportunità di impiego, con capacità di ricoprire ruoli in ambito di progettazione, sviluppo, collaudo e gestione, presso aziende che progettano e/o producono componenti, sistemi ed apparati per le telecomunicazioni, presso operatori di rete che gestiscono complessi sistemi di telecomunicazione, in aziende e enti (pubblici e privati) che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi di telecomunicazione e telematici. A tale riguardo è importante sottolineare che l'organizzazione del percorso formativo e i contenuti dei moduli didattici specialistici sono stati concepiti per fornire al laureato una preparazione adeguata e aggiornata nel campo delle più moderne tecnologie delle telecomunicazioni, con particolare attenzione all'integrazione tra tecnologie delle telecomunicazioni e mondo Internet.

Alcune figure professionali (reperibili in diversi contesti di codificazione) che corrispondono alle capacità suddette sono di seguito elencate:

- progettista delle telecomunicazioni;
- responsabile di rete.

Poiché il mondo delle telecomunicazioni offre molte prospettive per attività ad alto grado di innovazione, una promettente e frequente opportunità riguarda la continuazione degli studi presso questo Ateneo con la Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni (nell'ambito della quale viene approfondito l'esame delle tecniche e dei sistemi già menzionati con l'obiettivo di acquisire e maturare metodi e strumenti progettuali) e con i percorsi di master su: Reti IP multiservizio e sicurezza nelle reti, sistemi wireless, sistemi di comunicazione spaziale, che vengono organizzati nell'ambito di progetti internazionali e in collaborazione con le maggiori aziende del settore. Infine, il corso di dottorato in Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (curriculum in sistemi informativi e telecomunicazioni) offre l'opportunità di acquisire capacità di innovazione mediante un titolo di alto profilo ben spendibile a livello internazionale.

## 2.5 PROSECUZIONE DEGLI STUDI

Fermo restando il rispetto dei requisiti curriculari e di preparazione personale previsti da ciascun Ateneo per l'accesso alle lauree magistrali, gli sbocchi naturali relativi alla prosecuzione degli studi sono previsti:

- per i laureati nel percorso formativo in Ingegneria Automatica e Ingegneria Informatica nelle lauree magistrali della classe LM-32 Ingegneria Informatica;
- per i laureati nel percorso formativo in Ingegneria Elettronica nelle lauree magistrali della classe LM-29 Ingegneria Elettronica;
- per i laureati nel percorso formativo in Ingegneria delle Telecomunicazioni nelle lauree magistrali della classe LM-27 Ingegneria delle Telecomunicazioni.

In particolare, i percorsi formativi offerti sono progettati affinché i laureati in

- Ingegneria Automatica
- Ingegneria Elettronica
- Ingegneria Informatica
- Ingegneria delle Telecomunicazioni

posseggano i requisiti curriculari per l'accesso alle Lauree Magistrali in continuità, offerte dall'Ateneo dell'Aquila, e cioè Ingegneria Informatica e Automatica in corrispondenza dei primi due percorsi, Ingegneria Elettronica e Ingegneria delle Telecomunicazioni, in corrispondenza del terzo e quarto percorso, rispettivamente.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 180 crediti.

Sono previsti quattro percorsi formativi:

- Ingegneria Automatica;
- Ingegneria Elettronica;
- Ingegneria Informatica;
- Ingegneria delle Telecomunicazioni.

#### I ANNO – 57 C.F.U. – COMUNE A TUTTI I PERCORSI FORMATIVI (ATTIVO NELL'A.A. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                      | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
| I0195  | Analisi matematica I                            | 9      | I    | MAT/05     | A    |
| I0197  | Geometria                                       | 9      | I    | MAT/03     | A    |
| I0199  | Fisica generale I                               | 9      | I    | FIS/01     | A    |
| I0201  | Analisi matematica II                           | 9      | II   | MAT/05     | A    |
| I0265  | Fondamenti di Informatica                       | 9      | II   | ING-INF/05 | A    |
| I0205  | Fisica generale II                              | 9      | II   | FIS/01     | A    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera <sup>1)</sup> | 3      |      |            | E    |

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese) al livello A2 (Basic Level) della scala europea.

#### II ANNO – 60 C.F. U. – COMUNE A TUTTI I PERCORSI FORMATIVI (attivo nell'a.a. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                   | C.F.U. | SEM. | S.S.D.           | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------------|------|
| I0536  | Elettrotecnica                               | 9      | I    | ING-IND/31       | C    |
| I0637  | Teoria dei sistemi                           | 9      | I    | ING-INF/04       | B    |
| I0643  | Calcolo delle probabilità                    | 6      | I    | MAT/06           | C    |
| I0644  | Analisi numerica e complementi di matematica | 6      | I    | MAT/08<br>MAT/05 | A    |
| I0658  | Elettronica I                                | 9      | II   | ING-INF/01       | B    |
| I0645  | Calcolatori elettronici                      | 6      | II   | ING-INF/05       | B    |
| I0646  | Analisi ed elaborazione dei segnali          | 9      | II   | ING-INF/03       | B    |
| I0647  | Programmazione ad oggetti                    | 6      | II   | ING-INF/05       | B    |

### 3.1.1 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA AUTOMATICA (A)

#### III ANNO – 63 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                       | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
| I0648  | Economia applicata all'ingegneria                | 6      | I    | ING-IND/35 | C    |
| I0375  | Robotica Industriale                             | 9      | I    | ING-INF/04 | B    |
| I0029  | Controlli automatici                             | 9      | I    | ING-INF/04 | B    |
| I0649  | Automazione industriale                          | 6      | II   | ING-INF/04 | B    |
| I0650  | Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo | 9      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | A scelta dello studente                          | 18     |      |            | D    |
|        | Altre attività formative <sup>3)</sup>           | 3      |      |            | F    |
| I0381  | Prova finale                                     | 3      |      |            | E    |

<sup>3)</sup> I crediti corrispondenti alle Altre attività formative potranno essere acquisiti mediante un tirocinio, un corso professionalizzante, ovvero mediante acquisizione di ulteriori competenze linguistiche.

Gli insegnamenti di Tipologia D possono essere scelti liberamente dagli allievi nell'arco dei tre anni, previa verifica di congruità da parte del Consiglio Didattico di Corso di Studio.

### 3.1.2 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA ELETTRONICA (EL)

#### III ANNO – 63 C.F.U. (attivo nell’a.a. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO             | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
| I0648  | Economia applicata all'ingegneria      | 6      | I    | ING-IND/35 | C    |
| I0656  | Elettronica II                         | 9      | I    | ING-INF/01 | B    |
| I0029  | Controlli automatici                   | 6      | I    | ING-INF/04 | B    |
| I0651  | Misure elettroniche                    | 9      | I    | ING-INF/07 | B    |
| I0652  | Campi elettromagnetici                 | 9      | II   | ING-INF/02 | B    |
|        | A scelta dello studente                | 18     |      |            | D    |
|        | Altre attività formative <sup>3)</sup> | 3      |      |            | F    |
| I0381  | Prova finale                           | 3      |      |            | E    |

<sup>3)</sup> I crediti corrispondenti alle Altre attività formative potranno essere acquisiti mediante un tirocinio, un corso professionalizzante, ovvero mediante acquisizione di ulteriori competenze linguistiche.

Gli insegnamenti di Tipologia D possono essere scelti liberamente dagli allievi nell'arco dei tre anni, previa verifica di congruità da parte del Consiglio Didattico di Corso di Studio.

### 3.1.3 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA INFORMATICA (I)

#### III ANNO – 63 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                      | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
| I0648  | Economia applicata all'ingegneria               | 6      | I    | ING-IND/35 | C    |
| I0243  | Basi dati                                       | 6      | I    | ING-INF/05 | B    |
| I0029  | Controlli automatici                            | 9      | I    | ING-INF/04 | B    |
| I0653  | Reti di calcolatori e programmazione per il web | 12     | I+II | ING-INF/05 | B    |
| I0654  | Sistemi operativi                               | 6      | I    | ING-INF/05 | B    |
|        | A scelta dello studente                         | 18     |      |            | D    |
|        | Altre attività formative <sup>3)</sup>          | 3      |      |            | F    |
| I0381  | Prova finale                                    | 3      |      |            | E    |

<sup>3)</sup> I crediti corrispondenti alle Altre attività formative potranno essere acquisiti mediante un tirocinio, un corso professionalizzante, ovvero mediante acquisizione di ulteriori competenze linguistiche.

Gli insegnamenti di Tipologia D possono essere scelti liberamente dagli allievi nell'arco dei tre anni, previa verifica di congruità da parte del Consiglio Didattico di Corso di Studio.

### 3.1.4 PERCORSO FORMATIVO INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI (T)

#### III ANNO – 63 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO             | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
| I0648  | Economia applicata all'ingegneria      | 6      | I    | ING-IND/35 | C    |
| I0044  | Fondamenti di comunicazioni            | 9      | I    | ING-INF/03 | B    |
| I0029  | Controlli automatici                   | 6      | I    | ING-INF/04 | B    |
| I0655  | Reti di telecomunicazioni I            | 9      | II   | ING-INF/03 | B    |
| I0652  | Campi elettromagnetici                 | 9      | II   | ING-INF/02 | B    |
|        | A scelta dello studente                | 18     |      |            | D    |
|        | Altre attività formative <sup>3)</sup> | 3      |      |            | F    |
| I0381  | Prova finale                           | 3      |      |            | E    |

<sup>3)</sup> I crediti corrispondenti alle Altre attività formative potranno essere acquisiti mediante un tirocinio, un corso professionalizzante, ovvero mediante acquisizione di ulteriori competenze linguistiche.

Gli insegnamenti di Tipologia D possono essere scelti liberamente dagli allievi nell'arco dei tre anni, previa verifica di congruità da parte del Consiglio Didattico di Corso di Studio. Tuttavia, nella tabella seguente si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per effettuare la selezione degli insegnamenti a scelta, che nella offerta didattica appena illustrata sono collocati nell'ambito del terzo anno.

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | ANNO | S.S.D.     |
|--------|--|--------|------|------|------------|
| I0267  | Antenne e microonde  | 9      | I    | III  | ING-INF/02 |
| I0325  | Misure sui sistemi di telecomunicazione  | 6      | II   | III  | ING-INF/07 |
| I0269  | Ulteriori 3 CFU in ING-INF/04 corrispondenti al modulo intero di Controlli automatici da 9 CFU | 3      | I    | III  | ING-INF/05 |

## 4. PROPEDEUTICITÀ

| Non si può sostenere l'esame di              | prima di aver sostenuto l'esame di:                         |
|--|---|
| Analisi ed elaborazione dei segnali          | Analisi matematica II, Geometria, Calcolo delle probabilità |
| Analisi matematica II                        | Analisi matematica I  |
| Analisi numerica e complementi di matematica | Analisi matematica II                                       |
| Basi di Dati                                 | Fondamenti di informatica                                   |
| Calcolatori elettronici                      | Fondamenti di informatica                                   |
| Campi elettromagnetici                       | Analisi matematica II, Fisica generale II                   |
| Elettronica I                                | Elettrotecnica  |
| Elettronica II                               | Elettronica I   |
| Elettrotecnica                               | Analisi matematica II, Fisica generale II                   |
| Fisica generale II                           | Fisica generale I   |
| Fondamenti di comunicazioni                  | Analisi ed elaborazione dei segnali                         |
| Misure elettroniche                          | Elettrotecnica, Elettronica I                               |
| Programmazione ad oggetti                    | Fondamenti di informatica                                   |
| Reti di telecomunicazioni I                  | Analisi ed elaborazione dei segnali                         |
| Sistemi operativi                            | Fondamenti di Informatica                                   |
| Teoria dei sistemi                           | Analisi matematica II, Geometria                            |

**NOTA:** Si consiglia di sostenere gli esami di Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo e Controlli automatici dopo avere acquisito i contenuti del corso di Teoria dei sistemi, di sostenere l'esame di Reti di calcolatori e programmazione per il web dopo avere acquisito i contenuti dei corsi di Basi di dati e Programmazione ad oggetti, e di sostenere l'esame di Sistemi operativi dopo aver acquisito i contenuti del corso di Calcolatori elettronici.

## **5. NORME TRANSITORIE**

L'insegnamento Programmazione per il web e reti di calcolatori, 9 CFU, 3° anno del Corso di Laurea Informatica e Automatica (I3I), indirizzo Informatica, nell'anno 2011-2012 sarà offerto distribuito sui due semestri, cioè:

Programmazione per il web e reti di calcolatori (I parte, Reti di calcolatori, 4.5 CFU) I semestre

Programmazione per il web e reti di calcolatori (II parte, Programmazione per il web, 4.5 CFU) II semestre

Saranno offerti per l'a.a. 2011-2012 anche gli insegnamenti:

Reti di calcolatori, 6 CFU, I semestre, I1I078

Programmazione per il web, 6 CFU, II semestre, I1I024

# I4R – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2011/2012

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO: *LM-35 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio*

NORMATIVA DI RIF.: *DM 270/2004*

CDCS DI RIFERIMENTO: *Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio*

PERCORSI FORMATIVI: *Unico*

DURATA: *Due anni*

SEDE: *Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila*

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- possesso di un numero minimo di 48 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-7 (*MAT/03 – Geometria, MAT/05 - Analisi matematica, MAT/06 - Probabilità e statistica matematica, MAT/07 - Fisica matematica, MAT/08 - Analisi numerica, CHIM/03 - Chimica generale e inorganica, CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie, FIS/01 - Fisica sperimentale, FIS/03 - Fisica della materia*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
  - 6 CFU nel SSD CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie) e/o CHIM/03 (Chimica generale e inorganica)
- possesso di un numero minimo di 72 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-7, di cui almeno:
  - 9 CFU nel SSD ICAR/01 (Idraulica)
  - 6 CFU nel SSD ING-INF 04 (Modellistica e Controllo dei Sistemi Ambientali)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/06 (Topografia e cartografia)
  - 9 CFU nel SSD ICAR/07 (Geotecnica)
  - 9 CFU nel SSD ICAR/08 (Scienza delle costruzioni)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/09 (Tecnica delle costruzioni)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/17 (Disegno)
  - 9 CFU nel SSD ING-IND/24 (Ingegneria Chimica Ambientale)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/20 (Pianificazione Territoriale)
  - 6 CFU nel SSD GEO/05 (Geologia applicata)

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il Consiglio di Corso di Studio fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

## **2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI**

La Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di formare tecnici con preparazione universitaria di alto livello, con competenze atte a progettare e gestire attività complesse connesse con la progettazione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e con la promozione della ricerca in un ampio settore tecnico-scientifico. Essa si propone pertanto di innestare, sulla preparazione di base e ingegneristica propedeutica richiesta per l'ammissione al corso, una preparazione ingegneristica a largo spettro, con particolare riferimento all'ingegneria civile, ed una competenza professionale rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici complessi, quali:

- la valutazione della compatibilità ambientale delle attività antropiche e alle modifiche che esse possono produrre sul territorio;
- la gestione delle risorse idriche e l'ottimizzazione del loro uso;
- la caratterizzazione, risanamento e bonifica di siti inquinati, nei casi in cui insediamenti produttivi ancora attivi o dismessi, abbiano provocato inquinamento del suolo;
- la caratterizzazione ed il ripristino di situazioni di dissesto idrogeologico;
- la sostenibilità dello sviluppo attraverso un uso razionale delle risorse ambientali ed una loro utilizzazione ottimizzata verso gli usi finali;

Le conoscenze acquisite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici, che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento di esami di profitto.

Il curriculum formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio prevede pertanto attività formative ripartite in modo equilibrato nelle materie relative al completamento della preparazione specifica nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio ed alla integrazione con aree culturali affini quali l'Ingegneria Civile. Le discipline inserite nel curriculum vertono sui settori tipici dell'ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, Ingegneria chimica ambientale, rifiuti solidi e bonifica dei siti contaminati, depurazione di effluenti liquidi e gassosi, pianificazione energetica territoriale, idrologia e sistemazioni fluviali, idraulica ambientale e territoriale, fondazioni e stabilità dei pendii, misure per l'ambiente, tecniche di valutazione ambientale, ecc. A seconda dell'orientamento scelto, tali attività sono affiancate dallo studio di altre discipline quali costruzioni idrauliche, durabilità dei materiali, ingegneria costiera, tecniche geodetiche topografiche, etc;

In funzione delle molteplici attività che si stanno sviluppando a seguito degli eventi sismici che hanno colpito il nostro territorio (rilievi, indagini sullo stato di danno, progetto di interventi, etc.), è data facoltà ai docenti dei corsi che hanno attinenza con esse di svolgere accanto alla didattica tradizionale in aula, anche attività sul campo legata all'evento sismico, per un impegno fino ad un terzo della durata del corso (ad es. fino a 3 CFU per un corso da 9 CFU).

Il laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio acquisisce competenze relative ai seguenti aspetti:

- valutazione della pressione antropica in relazione alle modifiche che essa è in grado di produrre sul territorio finalizzato alla salvaguardia del territorio stesso ed allo studio del dissesto idrogeologico;
- gestione razionale delle risorse idriche come patrimonio non più infinitamente disponibile attraverso tutto il ciclo dei processi e delle trasformazioni che riguardano l'acqua (ciclo dell'acqua);
- caratterizzazione, risanamento e bonifica dei siti inquinati dove l'intensificazione delle azioni produttive ha squilibrato in modo marcato gli equilibri biologici del territorio;
- sostenibilità dello sviluppo attraverso e un uso razionale delle risorse ambientali ed una loro utilizzazione ottimizzata verso gli usi finali.
- la formazione che viene acquisita consente una visione unitaria dei problemi ambientali offrendo ai laureati magistrali accanto a specifiche professionalità la consapevolezza della valenza interdisciplinare dei problemi ambientali. L'ingegnere magistrale sarà in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire processi e servizi complessi e innovativi. Saprà interpretare i risultati di esperimenti di elevata complessità e sarà in grado di rappresentarli ingegneristicamente in forma compiuta. Saprà coordinare il lavoro dei vari esperti e sarà in grado di sintetizzare e prendere decisioni mirate alla salvaguardia dell'ambiente.

Gli ambiti professionali per i laureati magistrali in Ingegneria per l'ambiente ed il territorio spaziano dalla classica figura dell'ingegnere libero professionista, all'impiego con funzioni dirigenziali presso Società di progettazione, Imprese di costruzione, Organismi centrali e periferici dello Stato, delle Regioni e dei Comuni.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti.

#### I ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                     | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
| I0367  | Meccanica computazionale delle strutture       | 9      | I    | ICAR/08    | B    |
| I0351  | Interazione fra le Macchine e l'Ambiente       | 9      | I    | ING-IND/09 | C    |
| I0704  | Costruzioni Idrauliche Ambientali              | 9      | I    | ICAR/02    | B    |
| I0355  | Misure per l'Ambiente                          | 9      | II   | ING-IND/12 | C    |
| I2R016 | Rifiuti solidi e bonifica dei siti contaminati | 9      | II   | ING-IND/24 | B    |
| I0363  | Ingegneria Chimica Ambientale                  | 9      | II   | ING-IND/25 | B    |

Per il secondo anno vengono consigliati i seguenti due Piani di Studio Alternativi (Piano "A" o Piano "B")

#### PIANO « A »

#### II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO          | C.F.U. | SEM. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|-------------------------------------|--------|------|---------|------|
| I0014  | Idrologia e sistemazione fluviale   | 9      | II   | ICAR/02 | B    |
| I0015  | Fondazioni e Stabilità dei Pendii   | 9      | II   | ICAR/02 | B    |
| I0019  | Tecniche di valutazione ambientale  | 9      | I    | ICAR/20 | B    |
| I2R069 | Ingegneria Costiera                 | 9      | I    | ICAR/02 | B    |
|        | <b>Un esame a scelta tra:</b>       | 9      |      |         | B    |
| I2R044 | Idraulica ambientale e territoriale |        | I    | ICAR/01 |      |
| I0018  | Tecniche geodetiche - topografiche  |        | II   | ICAR/06 |      |
| I0016  | Idrogeologia Applicata              |        | II   | GEO/05  |      |
| I2RF03 | <b>Insegnamento a scelta</b>        | 9      |      |         | D    |
| I2RAT0 | Altre attività formative            | 3      |      |         | F    |
| I2RPF0 | Prova finale                        | 9      |      |         | E    |

#### PIANO « B »

#### II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2012-2013)

| CODICE | INSEGNAMENTO   | CFU | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|-----|------|------------|------|
| I0365  | Durabilità dei Materiali   | 9   | II   | ING-IND/22 | C    |
| I2R028 | Depurazione degli effluenti liquidi e gassosi                            | 9   | I    | ING-IND/24 | B    |
| I2R021 | Pianificazione energetica territoriale                                   | 9   | I    | ING-IND/09 | C    |
| I2R003 | Tecnica ed economia dei Trasporti  | 9   | II   | ICAR/05    | B    |
|        | <b>Un esame a scelta tra:</b>  | 9   |      |            | C    |
| I0659  | Misure per la gestione, monitoraggio e ripristino dei sistemi ambientali |     | II   | ING-IND/12 |      |
| I2R045 | Impianti biochimici industriali e Ambientali                             |     | I    | ING-IND/26 |      |
| I2RF03 | <b>Insegnamento a scelta</b>   | 9   |      |            | D    |
| I2RAT0 | Altre attività formative   | 3   |      |            | F    |
| I2RPF0 | Prova finale   | 9   |      |            | E    |

Per entrambi i Piani di Studio Omogenei, gli insegnamenti di Tip D possono essere scelti liberamente dagli allievi nell'arco dei due anni previa verifica di congruità da parte del CdCS. Vengono consigliati i seguenti insegnamenti:

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | SEM. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|---|-----|------|---------|------|
|        | Costruzioni di Strade Ferrovie ed Aeroporti             | 9   | I    | ICAR/04 | D    |
|        | Idraulica II  | 9   | I    | ICAR/01 | D    |
|        | Probabilità e Statistica con applicazione all'idrologia | 9   | II   | MAT/06  | D    |
|        | Geotecnica Sismica                                      | 9   | II   | ICAR/01 |      |

# I4R – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-35 Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio</i>                                    |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso di nuova istituzione secondo DM 270</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Ingegneria Ambiente<br/>Ingegneria Territorio</i>                                      |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- possesso di un numero minimo di 48 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-7 (*MAT/03 – Geometria, MAT/05 - Analisi matematica, MAT/06 - Probabilità e statistica matematica, MAT/07 - Fisica matematica, MAT/08 - Analisi numerica, CHIM/03 - Chimica generale e inorganica, CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie, FIS/01 - Fisica sperimentale, FIS/03 - Fisica della materia*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
  - 6 CFU nel SSD CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie) e/o CHIM/03 (Chimica generale e inorganica)
- possesso di un numero minimo di 72 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-7, di cui almeno:
  - 9 CFU nel SSD ICAR/01 (Idraulica)
  - 6 CFU nel SSD ING-INF 04 (Modellistica e Controllo dei Sistemi Ambientali)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/06 (Topografia e cartografia)
  - 9 CFU nel SSD ICAR/07 (Geotecnica)
  - 9 CFU nel SSD ICAR/08 (Scienza delle costruzioni)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/09 (Tecnica delle costruzioni)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/17 (Disegno)
  - 9 CFU nel SSD ING-IND/24 (Ingegneria Chimica Ambientale)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/20 (Pianificazione Territoriale)
  - 6 CFU

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il Consiglio di Corso di Studio fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

## **2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI**

La Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si propone di formare tecnici con preparazione universitaria di alto livello, con competenze atte a progettare e gestire attività complesse connesse con la progettazione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e con la promozione della ricerca in un ampio settore tecnico-scientifico. Essa si propone pertanto di innestare, sulla preparazione di base e ingegneristica propedeutica richiesta per l'ammissione al corso, una preparazione ingegneristica a largo spettro, con particolare riferimento all'ingegneria civile, ed una competenza professionale rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici complessi, quali:

- la valutazione della compatibilità ambientale delle attività antropiche e alle modifiche che esse possono produrre sul territorio;
- la gestione delle risorse idriche e l'ottimizzazione del loro uso;
- la caratterizzazione, risanamento e bonifica di siti inquinati, nei casi in cui insediamenti produttivi ancora attivi o dismessi, abbiano provocato inquinamento del suolo;
- la caratterizzazione ed il ripristino di situazioni di dissesto idrogeologico;
- la sostenibilità dello sviluppo attraverso un uso razionale delle risorse ambientali ed una loro utilizzazione ottimizzata verso gli usi finali;

Le conoscenze acquisite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici, che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento di esami di profitto.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio prevede due orientamenti:

- A – Ambiente
- B –Territorio,

Il curriculum formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio prevede pertanto attività formative ripartite in modo equilibrato nelle materie relative al completamento della preparazione specifica nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio ed alla integrazione con aree culturali affini quali l'Ingegneria Civile. Le discipline inserite nel curriculum vertono sui settori tipici dell'ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, Ingegneria chimica ambientale, rifiuti solidi e bonifica dei siti contaminati, depurazione di effluenti liquidi e gassosi, pianificazione energetica territoriale, idrologia e sistemazioni fluviali, idraulica ambientale e territoriale, fondazioni e stabilità dei pendii, misure per l'ambiente, tecniche di valutazione ambientale, ecc. A seconda dell'orientamento scelto, tali attività sono affiancate dallo studio di altre discipline quali costruzioni idrauliche, durabilità dei materiali, ingegneria costiera, tecniche geodetiche topografiche, etc;

In funzione delle molteplici attività che si stanno sviluppando a seguito degli eventi sismici che hanno colpito il nostro territorio (rilievi, indagini sullo stato di danno, progetto di interventi, etc.), è data facoltà ai docenti dei corsi che hanno attinenza con esse di svolgere accanto alla didattica tradizionale in aula, anche attività sul campo legata all'evento sismico, per un impegno fino ad un terzo della durata del corso (ad es. fino a 3CFU per un corso da 9CFU).

Il laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio acquisisce competenze relative ai seguenti aspetti:

- valutazione della pressione antropica in relazione alle modifiche che essa è in grado di produrre sul territorio finalizzato alla salvaguardia del territorio stesso ed allo studio del dissesto idrogeologico;
- gestione razionale delle risorse idriche come patrimonio non più infinitamente disponibile attraverso tutto il ciclo dei processi e delle trasformazioni che riguardano l'acqua (ciclo dell'acqua);
- caratterizzazione, risanamento e bonifica dei siti inquinati dove l'intensificazione delle azioni produttive ha squilibrato in modo marcato gli equilibri biologici del territorio;
- sostenibilità dello sviluppo attraverso e un uso razionale delle risorse ambientali ed una loro utilizzazione ottimizzata verso gli usi finali.
- la formazione che viene acquisita consente una visione unitaria dei problemi ambientali offrendo ai laureati magistrali accanto a specifiche professionalità la consapevolezza della valenza interdisciplinare dei problemi ambientali. L'ingegnere magistrale sarà in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire processi e servizi complessi e innovativi. Saprà interpretare i risultati di esperimenti di elevata complessità e sarà in grado di rappresentarli ingegneristicamente in forma compiuta. Saprà coordinare il lavoro dei vari esperti e sarà in grado di sintetizzare e prendere decisioni mirate alla salvaguardia dell'ambiente.

Gli ambiti professionali per i laureati magistrali in Ingegneria per l'ambiente ed il territorio spaziano dalla classica figura dell'ingegnere libero professionista, all'impiego con funzioni dirigenziali presso Società di progettazione, Imprese di costruzione, Organismi centrali e periferici dello Stato, delle Regioni e dei Comuni.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti.

#### PERCORSO AMBIENTE

##### I ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2010-2011)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO               | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Metodi numerici per l'Ingegneria         | 9      | I    | MAT/08     | C    |
|        | Interazione fra le Macchine e l'Ambiente | 9      | I    | ING-IND/09 | C    |
|        | Costruzioni Idrauliche                   | 9      | I    | ICAR/02    | B    |
|        | Misure per l'Ambiente                    | 9      | II   | ING-IND/12 | C    |
|        | Durabilità dei materiali                 | 9      | II   | ING-IND/22 | C    |
|        | Ingegneria Chimica Ambientale            | 9      | II   | ING-IND/25 | B    |

##### II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                     | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Rifiuti Solidi e Bonifica dei Siti Contaminati                 | 9      | II   | ING-IND/24 | B    |
|        | Depurazione degli effluenti liquidi e gassosi                  | 9      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Pianificazione energetica territoriale                         | 9      | I    | ING-IND/09 | C    |
|        | <b>Un esame a scelta tra:</b>                                  | 9      |      |            |      |
|        | Impianti biochimici industriali ed ambientali                  |        |      | ING-IND/26 | C    |
|        | Misure per la gestione, monit. e ripristino dei sist. Ambient. |        |      | ING-IND/12 | C    |
|        | <b>Un esame a scelta tra:</b>                                  | 9      |      |            |      |
|        | Idrologia e sistemazione fluviale                              |        | II   | ICAR/02    | B    |
|        | Tecniche di valutazione ambientale                             |        | I    | ICAR/20    | B    |
|        | Idraulica ambientale e territoriale                            |        | II   | ICAR/01    | B    |
|        | <b>Insegnamento a scelta</b>                                   | 9      |      |            | D    |
|        | Altre attività formative                                       | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale   | 9      |      |            | E    |

**PERCORSO TERRITORIO**

**I ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2010-2011)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO               | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Metodi numerici per l'Ingegneria         | 9      | I    | MAT/08     | C    |
|        | Interazione fra le Macchine e l'Ambiente | 9      | I    | ING-IND/09 | C    |
|        | Costruzioni Idrauliche                   | 9      | I    | ICAR/02    | B    |
|        | Misure per l'Ambiente                    | 9      | II   | ING-IND/12 | C    |
|        | Meccanica computazionale delle strutture | 9      | I    | ICAR/08    | B    |
|        | Ingegneria Chimica Ambientale            | 9      | II   | ING-IND/25 | B    |

**II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011-2012)**

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|-----|------|------------|------|
|        | Rifiuti Solidi e Bonifica dei Siti Contaminati      | 9   | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Tecniche di valutazione ambientale                  | 9   | I    | ICAR/20    | B    |
|        | Fondazione e Stabilità dei Pendii                   | 9   | II   | ICAR/07    | B    |
|        | Idrologia e sistemazione fluviale                   | 9   | II   | ICAR/01    | B    |
|        | <b>Un esame a scelta tra:</b>                       | 9   |      |            |      |
|        | Idrogeologia Applicata                              |     | II   | GEO/05     | B    |
|        | Costruzioni speciali civile e progetto di strutture |     | I    | ICAR/09    | B    |
|        | Ingegneria Costiera                                 |     | I    | ICAR/02    | B    |
|        | Idraulica ambientale e territoriale                 |     | II   | ICAR/01    | B    |
|        | Tecniche geodetico-topografiche                     |     |      | ICAR/06    | B    |
|        | <b>Insegnamento a scelta</b>                        | 9   |      |            | D    |
|        | Altre attività formative                            | 3   |      |            | F    |
|        | Prova finale  | 9   |      |            | E    |

Per entrambi gli orientamenti, gli insegnamenti di Tip D possono essere scelti liberamente dagli allievi nell'arco dei due anni previa verifica di congruità da parte del CdCS. Vengono consigliati i seguenti insegnamenti: :

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | SEM. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|---|-----|------|---------|------|
|        | Costruzioni di Strade Ferrovie ed Aeroporti             | 9   | I    | ICAR/04 | D    |
|        | Fisica dell'Atmosfera                                   | 9   | II   | FIS/01  | D    |
|        | Geotecnica Sismica                                      | 9   | II   | ICAR/07 | D    |
|        | Protezione Idraulica delle Falde                        | 9   | II   | ICAR/01 | D    |
|        | Probabilità e Statistica con applicazione all'idrologia | 9   | II   | MAT/06  | D    |

# I4H – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CHIMICA

Offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2011/2012

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-22 - Ingegneria Chimica</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Chimica</i>   |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L9 (*INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
  - 6 CFU nel SSD CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie) e/o CHIM/03 (Chimica generale e inorganica)
- Possesso di un numero minimo di CFU, definito nel regolamento didattico del corso di studio magistrale, nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari della Ingegneria Chimica, Ingegneria Elettrica e Ingegneria Meccanica della classe L9. Detto numero minimo è definito globalmente non inferiore a 45 CFU.

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio Didattico di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il CDCS fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica.

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

La Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica si propone di formare tecnici di alto livello, con competenze atte a progettare e gestire attività complesse connesse alla progettazione, allo sviluppo, all'innovazione scientifica e tecnologica ed alla promozione della ricerca in un ampio settore tecnico-scientifico. Essa si propone pertanto di innestare, sulla preparazione di base e ingegneristica propedeutica richiesta per l'ammissione al corso, una preparazione a largo spettro e di elevato livello, con particolare riferimento ai moderni campi applicativi dell'ingegneria chimica, ed una competenza professionale rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici complessi, alla progettazione evoluta ed alla gestione di apparecchiature, impianti e processi. Le conoscenze acquisite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea Magistrale in Ingegneria Chimica sono molteplici.

Il nostro Laureato Magistrale conosce approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base, ed è capace di utilizzare tale conoscenza per interpretare o descrivere problemi dell'ingegneria complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;

conosce gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria chimica e delle biotecnologie industriali, nell'ambito delle quali è capace di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, le problematiche connesse con la progettazione, la conduzione e il controllo di apparecchiature e impianti dell'industria di processo e dei processi biotecnologici industriali, nonché di sviluppare innovazione nei predetti settori;

e' capace di progettare e gestire esperimenti anche di elevata complessità, nonché di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;

possiede capacità di interagire con figure professionali di diversa estrazione culturale e di coordinarne il lavoro di gruppo;

è in grado di inserirsi nel mondo del lavoro con rapidità ed efficacia, operando con elevata autonomia e flessibilità professionale.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazioni individuali e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento di esami di profitto.

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica potrà prevedere più piani di studio allo scopo di approfondire la preparazione in alcune delle seguenti aree tipiche dell'ingegneria chimica: ingegneria di processo, ingegneria dei materiali, biotecnologie industriali ed ambientali.

Il curriculum formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica prevede pertanto attività formative ripartite in modo equilibrato nelle materie relative al completamento della preparazione specifica nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria chimica ed alla integrazione con aree culturali affini. Le discipline inserite nel curriculum vertono sui settori tipici della ingegneria chimica e delle biotecnologie industriali, la termodinamica, i fenomeni di trasporto, i materiali, gli impianti chimici e biochimici, l'ingegneria delle reazioni chimiche e biochimiche, lo sviluppo ed il controllo di processi e bioprocessi.

Gli ambiti professionali tipici per i laureati magistrali in Ingegneria Chimica riguardano:

- la progettazione avanzata di apparecchiature, impianti e processi industriali;
- la ricerca applicata ed industriale;
- l'innovazione del prodotto e del processo;
- l'innovazione e sviluppo nel settore dell'energia, delle fonti rinnovabili e del riuso dei materiali;
- la gestione di sistemi complessi.

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Chimica sono da prevedere sia nelle società di progettazione e di servizi, nelle amministrazioni pubbliche ed in enti di ricerca, nelle imprese ed enti coinvolti nella gestione e la produzione dell'energia, nelle industrie chimiche, biochimiche, farmaceutiche, nel comparto agroindustriale. Il corso prepara alla professione di ingegnere, sezione A, settore Industriale, specializzazione Chimica.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti. Per garantire una scelta, la più ampia possibile, agli studenti sono stati proposti tre possibili piani di studio che gli stessi potranno scegliere già in fase di immatricolazione alla Laurea Magistrale.

##### 3.1.1 PIANO DI STUDIO A - INGEGNERIA DI PROCESSO

###### I ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                               | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Equazioni alle derivate parziali                         | 6      | I    | MAT/05     | C    |
|        | Principi di Ingegneria Chimica II                        | 9      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Gestione dei sistemi energetici                          | 6      | II   | ING-IND09  | C    |
|        | Dinamica e controllo dei processi chimici II             | 6      | II   | ING-IND/26 | B    |
|        | Teoria dello sviluppo dei processi chimici <sup>1)</sup> | 9      | II   | ING-IND/26 | B    |
|        | Reattori chimici   | 9      | II   | ING-IND/24 | B    |
|        | Insegnamento a scelta <sup>2)</sup>                      | 9      | I/II |            | D    |

1) Da sostituire con "Impianti biochimici industriali e ambientali" per coloro che hanno già acquisito questi CFU nelle laurea triennale.

2) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accessi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei due anni.

###### II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2012/2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                           | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Chimica Industriale                                  | 6      | I    | ING-IND/27 | B    |
|        | Processi di generazione dei biocombustibili          | 9      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Sicurezza nella progettazione degli impianti chimici | 6      | I    | ING-IND/25 | B    |
|        | Chimica Industriale II                               | 9      | II   | ING-IND/27 | B    |
|        | Impianti Chimici II                                  | 12     | I+II | ING-IND/25 | B    |
|        | Altre attività formative                             | 9      |      |            | F    |
|        | Lingua Inglese B1                                    | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale   | 12     |      |            | E    |

##### 3.1.2 PIANO DI STUDIO B - INGEGNERIA DEI MATERIALI

###### I ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                               | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Equazioni alle derivate parziali                         | 6      | I    | MAT/05     | C    |
|        | Principi di Ingegneria Chimica II                        | 9      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Analisi strumentale e controllo dei materiali            | 6      | II   | ING-IND/22 | B    |
|        | Gestione dei sistemi energetici                          | 6      | II   | ING-IND/09 | C    |
|        | Teoria dello sviluppo dei processi chimici <sup>1)</sup> | 9      | II   | ING-IND/26 | B    |
|        | Reattori chimici   | 9      | II   | ING-IND/24 | B    |
|        | Insegnamento a scelta <sup>2)</sup>                      | 9      | I/II |            | D    |

1) Da sostituire con "Sicurezza nella progettazione degli impianti chimici" per coloro che hanno già acquisito questi CFU nelle laurea triennale.

2) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accessi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei due anni.

**II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2012/2013)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---------------------------------------|--------|------|------------|------|
|        | Chimica Industriale                   | 6      | I    | ING-IND/27 | B    |
|        | Scienza e tecnologia dei materiali II | 9      | I    | ING-IND/22 | B    |
|        | Corrosione e protezione dei materiali | 9      | II   | ING-IND/22 | B    |
|        | Biomateriali                          | 6      | II   | ING-IND/22 | B    |
|        | Impianti Chimici II                   | 12     | I+II | ING-IND/25 | B    |
|        | Altre attività formative              | 9      |      |            | F    |
|        | Lingua Inglese B1                     | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale                          | 12     |      |            | E    |

**3.1.3 PIANO DI STUDIO C - BIOTECNOLOGICO-AMBIENTALE**

**I ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                               | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Equazioni alle Derivate Parziali                         | 6      | I    | MAT/05     | C    |
|        | Principi di Ingegneria Chimica II                        | 9      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Gestione dei sistemi energetici                          | 6      | II   | ING-IND/09 | C    |
|        | Principi di ingegneria biochimica                        | 6      | II   | ING-IND/24 | B    |
|        | Teoria dello sviluppo dei processi chimici <sup>1)</sup> | 9      | II   | ING-IND/26 | B    |
|        | Reattori chimici   | 9      | II   | ING-IND/24 | B    |
|        | Insegnamento a scelta <sup>2)</sup>                      | 9      | I/II |            | D    |

1) Da sostituire con "Sicurezza nella progettazione degli impianti chimici" per coloro che hanno già acquisito questi CFU nelle laurea triennale.

2) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accesi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei due anni.

**II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2012-2013)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                    | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Chimica Industriale                           | 6      | I    | ING-IND/27 | B    |
|        | Impianti biochimici industriali ed ambientali | 9      | I    | ING-IND/26 | B    |
|        | Processi biologici industriali                | 9      | I    | ING-IND/27 | B    |
|        | Biomateriali                                  | 6      | II   | ING-IND/22 | B    |
|        | Impianti Chimici II                           | 12     | I+II | ING-IND/25 | B    |
|        | Altre attività formative                      | 9      |      |            | F    |
|        | Lingua Inglese B1                             | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale                                  | 12     |      |            | E    |

**3.1.3bis PIANO DI STUDIO BIOTECNOLOGICO-AMBIENTALE**  
*(Dedicato ai laureati triennali in Biotecnologie, indirizzo industriale)*

**I ANNO – 60 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011-2012)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                | TIP. |
|--------|--|--------|------|-----------------------|------|
|        | Fondamenti delle operazioni unitarie dell'industria chimica  | 6      | I    | ING-IND/24            | B    |
|        | Principi di Ingegneria Chimica II  | 9      | I    | ING-IND/24            | B    |
|        | Analisi dei sistemi a flusso continuo  | 9      | II   | ING-IND/26            | B    |
|        | Impianti Chimici I   | 6      | II   | ING-IND/25            | B    |
|        | Principi di ingegneria biochimica  | 6      | II   | ING-IND/24            | B    |
|        | Reattori chimici   | 9      | II   | ING-IND/24            | B    |
|        | Due insegnamenti a scelta <sup>1)</sup> :<br><i>Elettrotecnica</i><br><i>Scienza delle costruzioni</i> | 6+9    | I/II | ING-IND/31<br>ICAR/08 | D    |

1) Saturando i crediti a scelta con queste discipline non si generano debiti formativi.

**II ANNO – 60 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2012-2013)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                     | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Chimica Industriale                            | 6      | I    | ING-IND/27 | B    |
|        | Corrosione e Protezione dei Materiali          | 9      | I    | ING-IND/22 | B    |
|        | Processi biologici industriali                 | 9      | II   | ING-IND/27 | B    |
|        | Sicurezza degli impianti e sistemi di qualità  | 6      | II   | ING-IND/25 | B    |
|        | Impianti Chimici II                            | 12     | I+II | ING-IND/25 | B    |
|        | Altre attività formative<br>Inglese Livello B1 | 3      |      |            | F    |
|        | Altre attività formative                       | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale                                   | 12     |      |            | E    |

N.B.

Per non essere gravati da debiti formativi i laureati triennali in Biotecnologie, indirizzo Processi, che accedono a questo percorso formativo dovranno aver conseguito nel loro curriculum formativo da un minimo di 24 ad un massimo di 27 CFU sia nelle discipline della matematica che in quelle della fisica e della chimica, per un totale minimo di 36 CFU. Inoltre, essi dovranno aver conseguito un minimo di 45 CFU relativi alle discipline:

- Termodinamica dell'ingegneria Chimica I;
- Principi di ingegneria chimica I;
- Impianti biochimici industriali ed ambientali;
- Scienza e tecnologia dei materiali;
- Teoria dello sviluppo dei processi chimici;
- Insegnamenti di economia e chimica organica;
- Altri insegnamenti della classe L9

# I4H – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CHIMICA

Offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-22 - Ingegneria Chimica</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso di nuova istituzione secondo DM 270</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Chimica</i>   |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Ingegneria di processo<br/>Ingegneria dei materiali<br/>Biotecnologico-ambientale</i>  |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L9 (*INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
  - 6 CFU nel SSD CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie) e/o CHIM/03 (Chimica generale e inorganica)
- b) Possesso di un numero minimo di CFU, definito nel regolamento didattico del corso di studio magistrale, nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari della Ingegneria Chimica, Ingegneria Elettrica e Ingegneria Meccanica della classe L9. Detto numero minimo è definito globalmente non inferiore a 45 CFU.

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio Didattico di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il CDCS fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica.

## **2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI**

La Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica si propone di formare tecnici di alto livello, con competenze atte a progettare e gestire attività complesse connesse alla progettazione, allo sviluppo, all'innovazione scientifica e tecnologica ed alla promozione della ricerca in un ampio settore tecnico-scientifico. Essa si propone pertanto di innestare, sulla preparazione di base e ingegneristica propedeutica richiesta per l'ammissione al corso, una preparazione a largo spettro e di elevato livello, con particolare riferimento ai moderni campi applicativi dell'ingegneria chimica, ed una competenza professionale rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici complessi, alla progettazione evoluta ed alla gestione di apparecchiature, impianti e processi. Le conoscenze acquisite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea Magistrale in Ingegneria Chimica sono molteplici.

Il nostro Laureato Magistrale conosce approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base, ed è capace di utilizzare tale conoscenza per interpretare o descrivere problemi dell'ingegneria complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;

conosce gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria chimica e delle biotecnologie industriali, nell'ambito delle quali è capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, le problematiche connesse con la progettazione, la conduzione e il controllo di apparecchiature e impianti dell'industria di processo e dei processi biotecnologici industriali, nonché di sviluppare innovazione nei predetti settori;

e' capace di progettare e gestire esperimenti anche di elevata complessità, nonché di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;

possiede capacità di interagire con figure professionali di diversa estrazione culturale e di coordinarne il lavoro di gruppo;

è in grado di inserirsi nel mondo del lavoro con rapidità ed efficacia, operando con elevata autonomia e flessibilità professionale.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazioni individuali e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento di esami di profitto.

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica potrà prevedere più percorsi formativi allo scopo di approfondire la preparazione in alcune delle seguenti aree tipiche dell'ingegneria chimica: ingegneria di processo, ingegneria dei materiali, biotecnologie industriali ed ambientali.

Il curriculum formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica prevede pertanto attività formative ripartite in modo equilibrato nelle materie relative al completamento della preparazione specifica nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria chimica ed alla integrazione con aree culturali affini. Le discipline inserite nel curriculum vertono sui settori tipici della ingegneria chimica e delle biotecnologie industriali, la termodinamica, i fenomeni di trasporto, i materiali, gli impianti chimici e biochimici, l'ingegneria delle reazioni chimiche e biochimiche, lo sviluppo ed il controllo di processi e bioprocessi.

Gli ambiti professionali tipici per i laureati magistrali in Ingegneria Chimica riguardano:

- la progettazione avanzata di apparecchiature, impianti e processi industriali;
- la ricerca applicata ed industriale;
- l'innovazione del prodotto e del processo;
- l'innovazione e sviluppo nel settore dell'energia, delle fonti rinnovabili e del riuso dei materiali;
- la gestione di sistemi complessi.

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Chimica sono da prevedere sia nelle società di progettazione e di servizi, nelle amministrazioni pubbliche ed in enti di ricerca, nelle imprese ed enti coinvolti nella gestione e la produzione dell'energia, nelle industrie chimiche, biochimiche, farmaceutiche, nel comparto agroindustriale. Il corso prepara alla professione di ingegnere, sezione A, settore Industriale, specializzazione Chimica.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 CORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti.

##### 3.1.1 CORSO FORMATIVO INGEGNERIA DI PROCESSO

###### I ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2010/2011)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                              | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Equazioni alle derivate parziali                        | 6      | I    | MAT/05     | C    |
|        | Principi di Ingegneria Chimica II                       | 9      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Gestione dei sistemi energetici                         | 6      | II   | ING-IND09  | C    |
|        | Dinamica e controllo dei processi chimici II            | 6      | II   | ING-IND/26 | B    |
|        | Teoria dello sviluppo dei processi chimici <sup>1</sup> | 9      | II   | ING-IND/26 | B    |
|        | Reattori chimici  | 9      | II   | ING-IND/24 | B    |
|        | Insegnamento a scelta <sup>2</sup>                      | 9      | I/II |            | D    |

1) Da sostituire con "Impianti biochimici industriali e ambientali" per coloro che hanno già acquisito questi CFU nelle laurea triennale.

2) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accesi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei due anni.

###### II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                           | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Chimica Industriale                                  | 6      | I    | ING-IND/27 | B    |
|        | Processi di generazione dei biocombustibili          | 9      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Sicurezza nella progettazione degli impianti chimici | 6      | I    | ING-IND/25 | B    |
|        | Chimica Industriale II                               | 9      | II   | ING-IND/27 | B    |
|        | Impianti Chimici II *                                | 12     | I+II | ING-IND/25 | B    |
|        | Altre attività formative                             | 9      |      |            | F    |
|        | Lingua Inglese B1                                    | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale   | 12     |      |            | E    |

\* sostituisce come denominazione Impianti Chimici II c.i. Progettazione di Apparecchiature dell'Industria Chimica II

##### 3.1.2 CORSO FORMATIVO INGEGNERIA DEI MATERIALI

###### I ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2010/2011)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                              | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Equazioni alle derivate parziali                        | 6      | I    | MAT/05     | C    |
|        | Principi di Ingegneria Chimica II                       | 9      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Analisi strumentale e controllo dei materiali           | 6      | II   | ING-IND/22 | B    |
|        | Gestione dei sistemi energetici                         | 6      | II   | ING-IND/09 | C    |
|        | Teoria dello sviluppo dei processi chimici <sup>1</sup> | 9      | II   | ING-IND/26 | B    |
|        | Reattori chimici  | 9      | II   | ING-IND/24 | B    |
|        | Insegnamento a scelta <sup>2</sup>                      | 9      | I/II |            | D    |

1) Da sostituire con "Sicurezza nella progettazione degli impianti chimici" per coloro che hanno già acquisito questi CFU nelle laurea triennale.

2) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accesi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei due anni.

**II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---------------------------------------|--------|------|------------|------|
|        | Chimica Industriale                   | 6      | I    | ING-IND/27 | B    |
|        | Scienza e tecnologia dei materiali II | 9      | I    | ING-IND/22 | B    |
|        | Corrosione e protezione dei materiali | 9      | II   | ING-IND/22 | B    |
|        | Biomateriali                          | 6      | II   | ING-IND/22 | B    |
|        | Impianti Chimici II *                 | 12     | I+II | ING-IND/25 | B    |
|        | Altre attività formative              | 9      |      |            | F    |
|        | Lingua Inglese B1                     | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale                          | 12     |      |            | E    |

\* sostituisce come denominazione Impianti Chimici II c.i. Progettazione di Apparecchiature dell'Industria Chimica II

**3.1.3 PERCORSO FORMATIVO BIOTECNOLOGICO-AMBIENTALE**

**I ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2010/2011)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                              | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Biotecnologie cellulari                                 | 6      | I    | BIO/13     | C    |
|        | Principi di Ingegneria Chimica II                       | 9      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Gestione dei sistemi energetici                         | 6      | II   | ING-IND/09 | C    |
|        | Principi di ingegneria biochimica                       | 6      | II   | ING-IND/24 | B    |
|        | Teoria dello sviluppo dei processi chimici <sup>1</sup> | 9      | II   | ING-IND/26 | B    |
|        | Reattori chimici  | 9      | II   | ING-IND/24 | B    |
|        | Insegnamento a scelta <sup>2</sup>                      | 9      | I/II |            | D    |

1) Da sostituire con "Sicurezza nella progettazione degli impianti chimici" per coloro che hanno già acquisito questi CFU nelle laurea triennale.

2) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accessi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei due anni.

**II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011-2012)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                    | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Chimica Industriale                           | 6      | I    | ING-IND/27 | B    |
|        | Impianti biochimici industriali ed ambientali | 9      | I    | ING-IND/26 | B    |
|        | Processi biologici industriali                | 9      | I    | ING-IND/27 | B    |
|        | Biomateriali                                  | 6      | II   | ING-IND/22 | B    |
|        | Impianti Chimici II *                         | 12     | I+II | ING-IND/25 | B    |
|        | Altre attività formative                      | 9      |      |            | F    |
|        | Lingua Inglese B1                             | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale                                  | 12     |      |            | E    |

\* sostituisce come denominazione Impianti Chimici II c.i. Progettazione di Apparecchiature dell'Industria Chimica II

**3.1.3bis PERCORSO FORMATIVO BIOTECNOLOGICO-AMBIENTALE**  
*(Dedicato ai laureati triennali in Biotecnologie, indirizzo industriale)*

**I ANNO – 60 C.F.U. \*\***

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                | TIP. |
|--------|---|--------|------|-----------------------|------|
|        | Fondamenti delle operazioni unitarie dell'industria chimica   | 6      | I    | ING-IND/24            | B    |
|        | Principi di Ingegneria Chimica II   | 9      | I    | ING-IND/24            | B    |
|        | Analisi dei sistemi a flusso continuo   | 9      | II   | ING-IND/26            | B    |
|        | Impianti Chimici I  | 6      | II   | ING-IND/25            | B    |
|        | Principi di ingegneria biochimica   | 6      | II   | ING-IND/24            | B    |
|        | Reattori chimici  | 9      | II   | ING-IND/24            | B    |
|        | Due insegnamenti a scelta <sup>1</sup> :<br><i>Elettrotecnica</i><br><i>Scienza delle costruzioni</i> | 6+9    | I/II | ING-IND/31<br>ICAR/08 | D    |

1) Saturando i crediti a scelta con queste discipline non si generano debiti formativi.

**II ANNO – 60 C.F.U. \*\***

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                     | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Chimica Industriale                            | 6      | I    | ING-IND/27 | B    |
|        | Corrosione e Protezione dei Materiali          | 9      | I    | ING-IND/22 | B    |
|        | Processi biologici industriali                 | 9      | II   | ING-IND/27 | B    |
|        | Sicurezza degli impianti e sistemi di qualità  | 6      | II   | ING-IND/25 | B    |
|        | Impianti Chimici II *                          | 12     | I+II | ING-IND/25 | B    |
|        | Altre attività formative<br>Inglese Livello B1 | 3      |      |            | F    |
|        | Altre attività formative                       | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale                                   | 12     |      |            | E    |

N.B.

Per non essere gravati da debiti formativi i laureati triennali in Biotecnologie, indirizzo Processi, che accedono a questo percorso formativo dovranno aver conseguito nel loro curriculum formativo da un minimo di 24 ad un massimo di 27 CFU sia nelle discipline della matematica che in quelle della fisica e della chimica, per un totale minimo di 36 CFU. Inoltre, essi dovranno aver conseguito un minimo di 45 CFU relativi alle discipline:

- Termodinamica dell'ingegneria Chimica I;
- Principi di ingegneria chimica I;
- Impianti biochimici industriali ed ambientali;
- Scienza e tecnologia dei materiali;
- Teoria dello sviluppo dei processi chimici;
- Insegnamenti di economia e chimica organica;
- Altri insegnamenti della classe L9

\*\* Il secondo anno previsto per l'a.a. 2010-2011 sostituisce quanto previsto inizialmente dal Manifesto per l'a.a. 2009-2010. L'insegnamento di Principi di Ingegneria Chimica II deve essere sostenuto al II anno come previsto dal Manifesto a.a. 2009-2010 (norma transitoria).

# I4C – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

Offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2011/2012

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-23 Ingegneria Civile</i>  |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Civile</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- possesso di un numero minimo di 48 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-7 (*MAT/03 – Geometria, MAT/05 - Analisi matematica, MAT/06 - Probabilità e statistica matematica, MAT/07 - Fisica matematica, MAT/08 - Analisi numerica, CHIM/03 - Chimica generale e inorganica, CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie, FIS/01 - Fisica sperimentale, FIS/03 - Fisica della materia*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
  - 6 CFU nel SSD CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie) e/o CHIM/03 (Chimica generale e inorganica)
- possesso di un numero minimo di 72 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-7, di cui almeno:
  - 6 CFU nel SSD ICAR/01 (Idraulica)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/02 (Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/06 (Topografia e cartografia)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/07 (Geotecnica)
  - 12 CFU nel SSD ICAR/08 (Scienza delle costruzioni)
  - 12 CFU nel SSD ICAR/09 (Tecnica delle costruzioni)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/10 (Architettura tecnica)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/17 (Disegno)

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il Consiglio di Corso di Studio fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile.

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

La Laurea Magistrale in Ingegneria Civile si propone di formare tecnici con preparazione universitaria di alto livello, con competenze atte a progettare e gestire attività complesse connesse con la progettazione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e con la promozione della ricerca in un ampio settore tecnico-scientifico. Essa si propone pertanto di innestare, sulla preparazione di base e ingegneristica propedeutica richiesta per l'ammissione al

corso, una preparazione ingegneristica a largo spettro, con particolare riferimento all'ingegneria civile, ed una competenza professionale rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici complessi, quali:

- la modellazione del comportamento statico e dinamico di materiali e strutture, in campo lineare e non lineare;
- l'analisi e lo sviluppo di componenti e sistemi tecnologici strutturali innovativi;
- la progettazione e la realizzazione di importanti opere civili ed industriali;
- la progettazione e la realizzazione di importanti opere idrauliche.

Le conoscenze acquisite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici, che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento di esami di profitto.

Il curriculum formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Civile prevede pertanto attività formative ripartite in modo equilibrato nelle materie relative al completamento della preparazione specifica nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria civile ed alla integrazione con aree culturali affini. Le discipline inserite nel curriculum vertono sui settori tipici della ingegneria civile, le costruzioni in zona sismica, le costruzioni speciali civili, le costruzioni di strade, le fondazioni, l'idraulica ambientale e territoriale, la tecnologia dei calcestruzzi, etc.; a seconda del piano di studi scelto, tali attività sono affiancate dallo studio di altre discipline quali l'analisi viscoelastica delle strutture, l'architettura tecnica, la costruzione dei ponti, le costruzioni idrauliche, le costruzioni marittime, le costruzioni in muratura, le costruzioni prefabbricate e metalliche, la dinamica delle strutture, l'estimo, la geologia applicata, la meccanica computazionale delle strutture, l'organizzazione del cantiere, la tecnica ed economia dei trasporti, etc.

In funzione delle molteplici attività che si stanno sviluppando a seguito degli eventi sismici che hanno colpito il nostro territorio (rilievi, indagini sullo stato di danno, progetto di interventi, etc.), è data facoltà ai docenti dei corsi che hanno attinenza con esse di svolgere accanto alla didattica tradizionale in aula, anche attività sul campo legata all'evento sismico, per un impegno fino ad un terzo della durata del corso (ad es. fino a 3CFU per un corso da 9CFU).

Il laureato magistrale in Ingegneria Civile acquisisce le conoscenze relative:

- alla programmazione, progettazione, esecuzione, gestione e controllo di sistemi edilizi complessi ;
- alla progettazione avanzata di strutture civili ed industriali, con particolare riferimento alla difesa dal rischio sismico del patrimonio edilizio esistente;
- alla progettazione e gestione di sistemi infrastrutturali;
- alla progettazione avanzata nel settore dell'ingegneria idraulica, con particolare riferimento alle strutture idrauliche e geotecniche;
- alle opere di contenimento;
- ai sistemi di raccolta ed utilizzazione delle acque ed ai sistemi di gestione e controllo delle risorse idriche.

Gli ambiti professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Civile spaziano dalla classica figura dell'ingegnere libero professionista, all'impiego con funzioni dirigenziali presso Società di progettazione, Imprese di costruzione, Organismi centrali e periferici dello Stato, delle Regioni e dei Comuni.

### **3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA**

#### **3.1 PERCORSO FORMATIVO**

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti.

Per meglio orientare la scelta, vengono proposti tre piani di studio (piano di studio A "strutture", piano di studio B "costruzioni", piano di studio C "idraulico-territoriale"), nei quali, accanto a materie ritenute irrinunciabili, ne sono proposte altre in modo da suggerire percorsi culturalmente validi, per i quali è comunque garantita l'assenza di sovrapposizioni di orari.

È in ogni caso possibile completare la scelta utilizzando i 9 CFU di tip.D, per i quali vengono forniti anche alcuni suggerimenti.

## PIANO DI STUDIO A – STRUTTURE

### I ANNO – 54 CFU (attivo nell'a.a 2011/2012)

| CODICE | INSEGNAMENTO                                     | CFU | S.S.D.            | TIP. | SEM. |
|--------|--|-----|-------------------|------|------|
|        | Tecnologia dei calcestruzzi                      | 6   | ING-IND/22        | C    | I    |
|        | Sistemi dinamici e Teoria della biforcazione (*) | 9   | MAT/05<br>ICAR/08 | C    | I    |
|        | Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti     | 9   | ICAR/04           | B    | I    |
|        | Teoria delle strutture                           | 9   | ICAR/08           | B    | II   |
|        | Dinamica delle strutture                         | 9   | ICAR/08           | B    | II   |
|        | <b>A scelta dello studente</b>                   | 9   |                   | D    | II   |
|        | Altre attività                                   | 3   |                   | F    |      |

(\*) in lingua inglese

### II ANNO – 66 CFU (attivo nell'a.a 2012/2013)

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | S.S.D.  | TIP. | SEM. |
|--------|---|-----|---------|------|------|
|        | Costruzioni speciali civili e Progetto di Strutture | 9   | ICAR/09 | B    | I    |
|        | Meccanica computazionale delle strutture            | 9   | ICAR/08 | B    | I    |
|        | Costruzione di ponti                                | 9   | ICAR/09 | B    | I    |
|        | Costruzioni in zona sismica                         | 9   | ICAR/09 | B    | II   |
|        | Fondazioni e Stabilità dei pendii                   | 9   | ICAR/07 | B    | II   |
|        | Costruzioni in muratura                             | 9   | ICAR/09 | B    | II   |
|        | Prova finale  | 12  |         | E    |      |

## PIANO DI STUDIO B – COSTRUZIONI

### I ANNO – 54 CFU (attivo nell'a.a 2011/2012)

| CODICE | INSEGNAMENTO                                 | CFU | S.S.D.     | TIP. | SEM. |
|--------|--|-----|------------|------|------|
|        | Tecnologia dei calcestruzzi                  | 6   | ING-IND/22 | C    | I    |
|        | Estimo                                       | 9   | ICAR/22    | C    | I    |
|        | Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti | 9   | ICAR/04    | B    | I    |
|        | Teoria delle strutture                       | 9   | ICAR/08    | B    | II   |
|        | Organizzazione del cantiere                  | 9   | ICAR/11    | B    | II   |
|        | A scelta dello studente                      | 9   |            | D    | II   |
|        | Altre attività                               | 3   |            | F    |      |

### II ANNO – 66 CFU (attivo nell'a.a 2012/2013)

| CODICE | INSEGNAMENTO   | CFU | S.S.D.  | TIP. | SEM. |
|--------|--|-----|---------|------|------|
|        | Costruzioni speciali civili e Progetto di Strutture                      | 9   | ICAR/09 | B    | I    |
|        | Analisi viscoelastica e sperimentazione delle strutture in c.a. e c.a.p. | 9   | ICAR/09 | B    | I    |
|        | Architettura tecnica II  | 9   | ICAR/10 | B    | II   |
|        | Costruzioni in zona sismica  | 9   | ICAR/09 | B    | II   |
|        | Fondazioni e Stabilità dei pendii  | 9   | ICAR/07 | B    | II   |
|        | Costruzioni prefabbricate e metalliche                                   | 9   | ICAR/09 | B    | II   |
|        | Prova finale   | 12  |         | E    |      |

## PIANO DI STUDIO C – IDRAULICO-TERRITORIALE

### I ANNO – 54 CFU (attivo nell'a.a 2011/2012)

| CODICE | INSEGNAMENTO                                 | CFU | S.S.D.     | TIP. | SEM. |
|--------|--|-----|------------|------|------|
|        | Tecnologia dei calcestruzzi                  | 6   | ING-IND/22 | C    | I    |
|        | Idraulica II                                 | 9   | ICAR/01    | B    | I    |
|        | Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti | 9   | ICAR/04    | B    | I    |
|        | Teoria delle strutture                       | 9   | ICAR/08    | B    | II   |
|        | Costruzioni marittime e Ingegneria portuale  | 9   | ICAR/02    | B    | II   |
|        | A scelta dello studente                      | 9   |            | D    | II   |
|        | Altre attività                               | 3   |            | F    |      |

### II ANNO – 66 CFU (attivo nell'a.a 2012/2013)

| CODICE | INSEGNAMENTO                        | CFU | S.S.D.  | TIP. | SEM. |
|--------|-------------------------------------|-----|---------|------|------|
|        | Idraulica ambientale e territoriale | 9   | ICAR/01 | B    | I    |
|        | Costruzioni idrauliche II           | 9   | ICAR/02 | B    | I    |
|        | Geologia Applicata                  | 9   | GEO/05  | C    | I    |
|        | Costruzioni in zona sismica         | 9   | ICAR/09 | B    | II   |
|        | Fondazioni e Stabilità dei pendii   | 9   | ICAR/07 | B    | II   |
|        | Tecnica ed economia dei trasporti   | 9   | ICAR/05 | B    | II   |
|        | Prova finale                        | 12  |         | E    |      |

**Come suggerimento di corsi di tip. D si indicano:**

*Ingegneria costiera,*

*Legislazione delle opere pubbliche,*

*Scienze geodetiche e topografiche*

# I4C – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

Offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-23 Ingegneria Civile</i>  |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso di nuova istituzione secondo DM270</i>   |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Civile</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico, con tre orientamenti</i>  |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- possesso di un numero minimo di 48 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-7 (*MAT/03 – Geometria, MAT/05 - Analisi matematica, MAT/06 - Probabilità e statistica matematica, MAT/07 - Fisica matematica, MAT/08 - Analisi numerica, CHIM/03 - Chimica generale e inorganica, CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie, FIS/01 - Fisica sperimentale, FIS/03 - Fisica della materia*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
  - 6 CFU nel SSD CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie) e/o CHIM/03 (Chimica generale e inorganica)
- possesso di un numero minimo di 72 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-7, di cui almeno:
  - 6 CFU nel SSD ICAR/01 (Idraulica)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/02 (Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/06 (Topografia e cartografia)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/07 (Geotecnica)
  - 12 CFU nel SSD ICAR/08 (Scienza delle costruzioni)
  - 12 CFU nel SSD ICAR/09 (Tecnica delle costruzioni)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/10 (Architettura tecnica)
  - 6 CFU nel SSD ICAR/17 (Disegno)

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il Consiglio di Corso di Studio fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile.

## **2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI**

La Laurea Magistrale in Ingegneria Civile si propone di formare tecnici con preparazione universitaria di alto livello, con competenze atte a progettare e gestire attività complesse connesse con la progettazione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e con la promozione della ricerca in un ampio settore tecnico-scientifico. Essa si propone pertanto di innestare, sulla preparazione di base e ingegneristica propedeutica richiesta per l'ammissione al corso, una preparazione ingegneristica a largo spettro, con particolare riferimento all'ingegneria civile, ed una competenza professionale rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici complessi, quali:

- la modellazione del comportamento statico e dinamico di materiali e strutture, in campo lineare e non lineare;
- l'analisi e lo sviluppo di componenti e sistemi tecnologici strutturali innovativi;
- la progettazione e la realizzazione di importanti opere civili ed industriali;
- la progettazione e la realizzazione di importanti opere idrauliche.

Le conoscenze acquisite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici, che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento di esami di profitto.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Civile prevede tre orientamenti:

- A – strutture,
- B – costruzioni,
- C – idraulico-territoriale.

Il curriculum formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Civile prevede pertanto attività formative ripartite in modo equilibrato nelle materie relative al completamento della preparazione specifica nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria civile ed alla integrazione con aree culturali affini. Le discipline inserite nel curriculum vertono sui settori tipici della ingegneria civile, le costruzioni in zona sismica, le costruzioni speciali civili, le costruzioni di strade, le fondazioni, la tecnologia dei calcestruzzi, etc.; a seconda dell'orientamento scelto, tali attività sono affiancate dallo studio di altre discipline quali la dinamica delle strutture, la costruzione dei ponti, le costruzioni in muratura, la meccanica computazionale delle strutture, l'analisi viscoelastica delle strutture, l'architettura tecnica, le costruzioni prefabbricate e metalliche, l'estimo, l'organizzazione del cantiere, le costruzioni idrauliche, le costruzioni marittime, la geologia applicata, la progettazione e la tecnica dei trasporti, etc.

In funzione delle molteplici attività che si stanno sviluppando a seguito degli eventi sismici che hanno colpito il nostro territorio (rilievi, indagini sullo stato di danno, progetto di interventi, etc.), è data facoltà ai docenti dei corsi che hanno attinenza con esse di svolgere accanto alla didattica tradizionale in aula, anche attività sul campo legata all'evento sismico, per un impegno fino ad un terzo della durata del corso (ad es. fino a 3CFU per un corso da 9CFU).

Il laureato magistrale in Ingegneria Civile acquisisce le conoscenze relative:

- alla programmazione, progettazione, esecuzione, gestione e controllo di sistemi edilizi complessi ;
- alla progettazione avanzata di strutture civili ed industriali, con particolare riferimento alla difesa dal rischio sismico del patrimonio edilizio esistente;
- alla progettazione e gestione di sistemi infrastrutturali;
- alla progettazione avanzata nel settore dell'ingegneria idraulica, con particolare riferimento alle strutture idrauliche e geotecniche;
- alle opere di contenimento;
- ai sistemi di raccolta ed utilizzazione delle acque ed ai sistemi di gestione e controllo delle risorse idriche.

Gli ambiti professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Civile spaziano dalla classica figura dell'ingegnere libero professionista, all'impiego con funzioni dirigenziali presso Società di progettazione, Imprese di costruzione, Organismi centrali e periferici dello Stato, delle Regioni e dei Comuni.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti.

#### I ANNO – 54 CFU (attivo nell'a.a. 2010/2011)

| CODICE | INSEGNAMENTO                                 | CFU | S.S.D.     | TIP. | SEM. |
|--------|--|-----|------------|------|------|
|        | Tecnologia dei calcestruzzi                  | 6   | ING-IND/22 | C    | I    |
|        | <b>Un insegnamento da orientamento A,B,C</b> | 9   |            |      | I    |
|        | Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti | 9   | ICAR/04    | B    | I    |
|        | Teoria delle strutture                       | 9   | ICAR/08    | B    | II   |
|        | <b>Un insegnamento da orientamento A,B,C</b> | 9   |            |      | II   |
|        | <b>A scelta dello studente</b>               | 9   |            | D    | II   |
|        | Altre attività                               | 3   |            | F    |      |

#### ORIENTAMENTO A – STRUTTURE

| CODICE | INSEGNAMENTO                                     | CFU | S.S.D.         | TIP. | SEM. |
|--------|--|-----|----------------|------|------|
|        | Sistemi dinamici e Teoria della biforcazione (*) | 9   | MAT/05-ICAR/08 | C    | I    |
|        | Dinamica delle strutture                         | 9   | ICAR/08        | B    | II   |

(\*) in lingua inglese

#### ORIENTAMENTO B – COSTRUZIONI

| CODICE | INSEGNAMENTO                              | CFU | S.S.D.  | TIP. | SEM. |
|--------|---|-----|---------|------|------|
|        | <b>Un insegnamento in opzione tra:</b>    | 9   |         | C    | I    |
|        | <i>Legislazione delle opere pubbliche</i> |     | IUS/10  |      |      |
|        | <i>Estimo</i>                             |     | ICAR/22 |      |      |
|        | Organizzazione del cantiere               | 9   | ICAR/11 | B    | II   |

#### ORIENTAMENTO C – IDRAULICO – TERRITORIALE

| CODICE | INSEGNAMENTO                                       | CFU | S.S.D.  | TIP. | SEM. |
|--------|--|-----|---------|------|------|
|        | Costruzioni idrauliche II                          | 9   | ICAR/02 | B    | I    |
|        | <b>Un insegnamento in opzione tra:</b>             | 9   |         | B    | II   |
|        | <i>Costruzioni marittime e Ingegneria portuale</i> |     | ICAR/02 |      |      |
|        | <i>Scienze geodetiche e topografiche</i>           |     | ICAR/06 |      |      |

**II ANNO – 66 CFU (attivo nell’a.a. 2011/2012)**

| <b>CODICE</b> | <b>INSEGNAMENTO</b>                                 | <b>CFU</b> | <b>S.S.D.</b> | <b>TIP.</b> | <b>SEM.</b> |
|---------------|---|------------|---------------|-------------|-------------|
|               | Costruzioni speciali civili e Progetto di Strutture | 9          | ICAR/09       | B           | I           |
|               | <b>Un insegnamento da orientamento A,B,C</b>        | 9          |               |             | I           |
|               | <b>Un insegnamento da orientamento A,B,C</b>        | 9          |               |             | I           |
|               | Costruzioni in zona sismica                         | 9          | ICAR/09       | B           | II          |
|               | Fondazioni e Stabilità dei pendii                   | 9          | ICAR/07       | B           | II          |
|               | <b>Un insegnamento da orientamento A,B,C</b>        | 9          |               |             | II          |
|               | Prova finale  | 12         |               | E           |             |

**ORIENTAMENTO A – STRUTTURE**

| <b>CODICE</b> | <b>INSEGNAMENTO</b>                      | <b>CFU</b> | <b>S.S.D.</b> | <b>TIP.</b> | <b>SEM.</b> |
|---------------|--|------------|---------------|-------------|-------------|
|               | Meccanica computazionale delle strutture | 9          | ICAR/08       | B           | I           |
|               | Costruzione di ponti                     | 9          | ICAR/09       | B           | I           |
|               | Costruzioni in muratura                  | 9          | ICAR/09       | B           | II          |

**ORIENTAMENTO B – COSTRUZIONI**

| <b>CODICE</b> | <b>INSEGNAMENTO</b>  | <b>CFU</b> | <b>S.S.D.</b> | <b>TIP.</b> | <b>SEM.</b> |
|---------------|--|------------|---------------|-------------|-------------|
|               | Analisi viscoelastica e sperimentazione delle strutture in c.a. e c.a.p. | 9          | ICAR/09       | B           | I           |
|               | Architettura tecnica II  | 9          | ICAR/10       | B           | II          |
|               | Costruzioni prefabbricate e metalliche                                   | 9          | ICAR/09       | B           | II          |

**ORIENTAMENTO C – IDRAULICO – TERRITORIALE**

| <b>CODICE</b> | <b>INSEGNAMENTO</b>               | <b>CFU</b> | <b>S.S.D.</b> | <b>TIP.</b> | <b>SEM.</b> |
|---------------|-----------------------------------|------------|---------------|-------------|-------------|
|               | Idraulica II                      | 9          | ICAR/01       | B           | I           |
|               | Geologia Applicata                | 9          | GEO/05        | C           | I           |
|               | Tecnica ed economia dei trasporti | 9          | ICAR/05       | B           | II          |

# I4L – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRICA

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |  |
|----------------------|--|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-28 Ingegneria Elettrica</i>  |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso di nuova istituzione secondo DM270</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Elettrica</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>   |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>  |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile - Zona industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- Numero minimo di 48 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L9 (*INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
- Possezzo di un numero minimo di 48 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L9, di cui almeno:
  - 6 CFU nel SSD ING-IND/31 (Elettrotecnica)
  - 6 CFU nel SSD ING-IND/32 (Macchine e Convertitori Elettrici)
  - 6 CFU nel SSD ING-IND/33 (Sistemi Elettrici per l'Energia)
  - 6 CFU nel SSD ING-INF/07 (Misure Elettriche)

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio Didattico di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il CDCS fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica.

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

La Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica si propone di formare tecnici con preparazione universitaria di alto livello, con competenze atte a progettare e gestire attività complesse connesse con la progettazione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e con la promozione della ricerca in un ampio settore tecnico-scientifico. Essa si propone pertanto di innestare, sulla preparazione di base e ingegneristica propedeutica richiesta per l'ammissione al corso, una preparazione focalizzata sull'approfondimento delle discipline dell'ingegneria elettrica e dei fondamenti delle discipline scientifiche e tecniche dei principali settori affini all'Ingegneria Elettrica.

I laureati magistrali in Ingegneria elettrica, pertanto:

- conosceranno l'articolazione e l'interazione delle diverse componenti della filiera dell'energia elettrica e dei processi operativi ad essa collegata: la produzione, la conversione, la trasmissione, la distribuzione e l'utilizzazione (negli impianti civili e industriali, nei processi energetici, nei sistemi ed apparati elettromeccanici, nei processi d'automazione, nei sistemi per la mobilità, nei sistemi e negli impianti per la produzione di energia, anche da fonti rinnovabili ecc.).

- conosceranno i fondamenti relativi all'analisi e alla misura delle grandezze elettriche, con particolare riferimento alle applicazioni e al collaudo delle macchine e degli impianti;
- completeranno le proprie conoscenze sulla meccanica applicata, sull'energetica e la termodinamica applicata, sulle telecomunicazioni, sulla compatibilità elettromagnetica, sull'elettronica industriale;
- acquisiranno conoscenza dei principi, delle tecniche e degli strumenti per la modellizzazione ed il controllo di fenomeni fisici inerenti al funzionamento di componenti d'automazione;
- completeranno le proprie conoscenze sui temi dell'uso sostenibile dell'energia, dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili;
- acquisiranno conoscenza dei moderni sistemi elettrici per la mobilità.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici, che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento di esami di profitto.

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Elettrica sono da prevedere sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche ed in enti di ricerca, a seconda delle aree di approfondimento formativo scelte, che nella libera professione. Il corso infatti prepara alla professione di ingegnere, sezione A, settore Industriale, specializzazione Elettrica.

Le attività professionali tipiche per i laureati magistrali in Ingegneria Elettrica sono: la progettazione di componenti, apparati e sistemi elettrici ed elettronici di potenza, la gestione dei processi che richiedono la produzione, la trasformazione e/o l'utilizzazione dell'energia elettrica (nelle aziende manifatturiere, nel terziario, nei servizi e nella pubblica amministrazione), gli ambiti connessi alla progettazione, alla produzione ed alla gestione dei sistemi utilizzando energie rinnovabili, la trazione elettrica (stradale e ferroviaria).

La preparazione ad ampio spettro dell'Ingegnere elettrico specialistico, gli consente qualificate opportunità di lavoro anche in altri settori del mondo del lavoro, quali la ricerca applicata ed industriale, l'innovazione, lo sviluppo della produzione, la pianificazione, la programmazione e la gestione di sistemi complessi.

Le conoscenze specialistiche acquisite sulle differenti tematiche della filiera dell'energia elettrica offrono al laureato magistrale un ampio spettro di possibilità lavorative nell'ambito dei settori emergenti dello sviluppo di tecnologie energetiche sostenibili, dell'uso razionale dell'energia, dell'utilizzo e dello sviluppo di fonti di generazione distribuita basate sulle energie rinnovabili.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti.

#### 3.2 PIANO DEGLI STUDI

##### I ANNO – 51 C.F.U.

| COD. | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO               | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|------|--|--------|------|------------|------|
|      | Azionamenti elettrici                    | 9      | I    | ING-IND/32 | B    |
|      | Macchine a Fluido                        | 6      | I    | ING-IND/08 | C    |
|      | Sistemi Elettrici per l'Energia          | 9      | I    | ING-IND/33 | B    |
|      | Costruzioni Elettromeccaniche            | 9      | II   | ING-IND/32 | B    |
|      | Fondamenti di Telecomunicazioni          | 9      | II   | ING-INF/03 | C    |
|      | <b>Un insegnamento a scelta tra</b>      |        |      |            |      |
|      | <i>Robotica Industriale</i>              | 9      | I    | ING-INF/04 | C    |
|      | <i>Fondamenti di Meccanica Applicata</i> | 9      | II   | ING-IND/13 | C    |

## II ANNO – 69 C.F.U.

| <b>COD.</b> | <b>DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO</b>          | <b>C.F.U.</b> | <b>SEM.</b> | <b>S.S.D.</b>            | <b>TIP.</b> |
|-------------|--|---------------|-------------|--------------------------|-------------|
|             | Automazione Elettrica                      | 9             | I           | ING-IND/32               | B           |
|             | Collaudi di Macchine ed Impianti Elettrici | 9             | I           | ING-INF/07               | B           |
|             | Insegnamento a scelta                      | 9             | I           |                          | D           |
|             | Compatibilità Elettromagnetica             | 9             | II          | ING-IND/31               | B           |
|             | Elettronica Industriale Applicata          | 9             | II          | ING-IND/32               | B           |
|             | Sistemi Elettrici per la Mobilità          | 9             | II          | ING-IND/32<br>ING-IND/33 | B           |
|             | Tirocinio                                  | 3             |             |                          | F           |
|             | Prova finale                               | 12            |             |                          | E           |

### 3.3 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Per il conseguimento dei crediti a scelta libera, gli studenti possono fare riferimento a insegnamenti accesi nell'Ateneo ed in particolare nella Facoltà di Ingegneria, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

Per il solo A.A. 2011/2012 sarà inoltre attivato il seguente insegnamento, non attivo nell'ambito di altri Corsi di Laurea dell'Ateneo:

| <b>COD.</b> | <b>DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO</b> | <b>C.F.U.</b> | <b>SEM.</b> | <b>S.S.D.</b> | <b>TIP.</b> |
|-------------|-----------------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
|             | Impianti Elettrici II             | 6             | II          | ING-IND/33    | D           |

# I4E – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |  |
|----------------------|--|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-29 Ingegneria elettronica</i>  |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>   |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Elettronica</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>   |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>  |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile - Zona industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- Numero minimo di 42 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L8 (*INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica);
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria);
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale);
  - 6 CFU nel SSD INF/01 e/o ING-INF/05.
- Possesso di un numero minimo di 54 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L8, di cui almeno:
  - 36 CFU nell'ambito Ingegneria elettronica: (*ING-INF/01 (Elettronica) ING-INF/02 (Campi elettromagnetici), ING-INF/07 (Misure elettriche ed elettroniche)*);
  - 6 CFU nel SSD ING-INF/03 (Telecomunicazioni);
  - 6 CFU nel SSD ING-INF/04 (Automatica).

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 96 CFU, il Consiglio Didattico di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il CDCS fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica.

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

L'obiettivo del Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica è quello di formare un Ingegnere in grado di progettare e sviluppare tecnologie e sistemi elettronici avanzati, da applicare nei più diversi contesti. La caratteristica che distingue in modo specifico gli obiettivi formativi di questa laurea magistrale è quella di considerare i sistemi elettronici nella loro complessità ed interezza, tenendo anche conto delle problematiche inerenti la progettazione e realizzazione dei suoi componenti (sia hardware che software). La laurea magistrale in Ingegneria Elettronica fornisce le competenze necessarie a questa figura professionale, approfondendo i temi propri delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Si delinea così un corso di studio che, basandosi sui fondamenti di matematica, fisica, informatica ed elettronica, già in possesso degli studenti grazie alla preparazione acquisita nel primo livello di laurea, li approfondisce e ne sviluppa le potenzialità applicative, indirizzando l'insegnamento verso il progetto e la gestione dei sistemi elettronici.

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Elettronica sono da prevedere sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche ed in enti di ricerca, a seconda delle aree di approfondimento formativo scelte, che nella libera professione. Il corso infatti prepara alla professione di ingegnere, sezione A, settore Informazione. Gli ambiti professionali tipici per i laureati magistrali in Ingegneria Elettronica riguardano:

- la progettazione avanzata;
- la ricerca applicata e quella industriale;
- l'innovazione del prodotto e del processo.

Come campi applicativi si possono citare:

- le tecnologie microelettroniche, che permettono l'integrazione di una quantità crescente di funzioni in circuiti con superficie ridotta e con consumi decrescenti; l'evoluzione di queste tecnologie ha notevole importanza, tale da influenzare in modo decisivo le capacità di elaborazione delle informazioni, e quindi la potenza delle applicazioni;
- le tecnologie nanoelettroniche, che intendono operare un brillante salto di qualità, prendendo spunto dal raggiungimento dei limiti fisici della microelettronica, per introdurre nuove generazioni di dispositivi e quindi di funzioni;
- le tecnologie ottiche, ormai indispensabili alla trasmissione 'di massa' di informazioni, ma ricche di applicazioni in moltissimi campi;
- la strumentazione di misura e di monitoraggio, legata in modo cruciale alla qualità 'hardware' dei suoi componenti circuitali, con applicazioni in quasi tutti i campi tecnologici;
- il telerilevamento, basato in modo significativo sulla capacità di elaborare dati di natura elettromagnetica, e sulla conoscenza della struttura fisica del mezzo trasmissivo e degli oggetti da rilevare;
- le tecniche delle alte frequenze, utilizzate non solo per la grande maggioranza di applicazioni mobili e satellitari, ma anche in applicazioni industriali e di sicurezza;
- lo studio delle interferenze elettromagnetiche, cruciale tanto nella progettazione di circuiti e sistemi compatti e ad alto tasso di trasmissione delle informazioni, quanto nell'integrazione di sistemi diversi, tutti basati sulla natura elettrica di funzionamento, e conviventi nello stesso ambiente;
- la sensoristica, settore in enorme crescita, che integra in modo essenziale il sensore vero e proprio con l'elettronica necessaria alla corretta interpretazione e alla trasmissione dei dati rilevati;
- le tecniche di controllo di macchine attuatrici e di reti di trasmissione di potenza elettrica, che permettono il notevole incremento dell'efficacia e della sicurezza della loro operatività.

Tra gli sbocchi occupazionali nel settore dell'informazione si possono individuare le: industrie elettroniche; industrie aeronautiche; industrie di componentistica; enti pubblici e privati; ma anche industrie più tipiche del settore industriale, nelle quali l'elettronica moderna analogica e digitale costituisce una parte significativa della attività produttiva; enti di ricerca operanti in campo elettronico avanzato.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti. In relazione ai diversi aspetti culturali di questo percorso, sono individuati due piani di studio: uno più legato ai sistemi elettronici e alle micro e nanotecnologie, l'altro connesso all'elettronica industriale.

#### 3.1.1 PIANO DI STUDI IN NANO E MICROELETTRONICA

##### I ANNO – 60 C.F.U.

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|-----------------------------|--------|------|------------|------|
|        | Nanofotonica                | 9      | I    | FIS/03     | C    |
|        | Microelettronica            | 9      | I    | ING-INF/01 | B    |
|        | Antenne e microonde         | 9      | I    | ING-INF/02 | B    |
|        | Fondamenti di comunicazioni | 9      | I    | ING-INF/03 | C    |
|        | Reti elettriche             | 6      | II   | ING-IND/31 | C    |
|        | Controlli automatici        | 9      | II   | ING-INF/04 | C    |
|        | A scelta dello studente     | 9      |      |            | D    |

##### II ANNO – 60 C.F.U

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                       | TIP.       |
|--------|---|--------|------|------------------------------|------------|
|        | Dispositivi elettronici                               | 9      | I    | FIS/03 (3)<br>ING-INF/01 (6) | 3 C<br>6 B |
|        | Elaborazione dei dati e delle informazioni di misura  | 9      | II   | ING-INF/07                   | B          |
|        | Reti di Telecomunicazioni I                           | 9      | II   | ING-INF/03                   | C          |
|        | Elettronica dei sistemi digitali II                   | 9      | I    | ING-INF/01                   | B          |
|        | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>                  | 9      |      |                              | B          |
|        | <i>Elettronica delle microonde</i>                    |        | I    | ING-INF/01                   |            |
|        | <i>Metodi di progettazione elettromagnetica</i>       |        | II   | ING-INF/02                   |            |
|        | <i>Progettazione di sistemi elettronici integrati</i> |        | II   | ING-INF/01                   |            |
|        | <i>Radiopropagazione e Telegiunzione</i>              |        | I    | ING-INF/02                   |            |
|        | Altre attività formative <sup>(1)</sup>               | 3      |      |                              | F          |
|        | Prova finale  | 12     |      |                              | E          |

<sup>1)</sup> Si accettano piani di studio con 12 CFU a scelta dello studente (Tip. D), azzerando le altre attività formative.

### 3.1.2 PIANO DI STUDI IN ELETTRONICA INDUSTRIALE

#### I ANNO – 60 C.F.U.

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Azionamenti elettrici                                 | 9      | I    | ING-IND/32 | C    |
|        | Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica | 9      | II   | ING-IND/33 | C    |
|        | Antenne e microonde                                   | 9      | I    | ING-INF/02 | B    |
|        | Microelettronica                                      | 9      | I    | ING-INF/01 | B    |
|        | Integrità del segnale                                 | 6      | I    | ING-IND/31 | C    |
|        | Controlli automatici                                  | 9      | II   | ING-INF/04 | C    |
|        | A scelta dello studente                               | 9      |      |            | D    |

#### II ANNO – 60 C.F.U.

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                           | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Collaudi di macchine e impianti elettrici            | 9      | I    | ING-INF/07 | B    |
|        | Elaborazione dei dati e delle informazioni di misura | 9      | II   | ING-INF/07 | B    |
|        | Elettronica industriale applicata                    | 9      | II   | ING-IND/32 | C    |
|        | Elettronica dei sistemi digitali II                  | 9      | I    | ING-INF/01 | B    |
|        | Automazione elettrica                                | 9      | I    | ING-IND/32 | C    |
|        | Altre attività formative <sup>(1)</sup>              | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale   | 12     |      |            | E    |

<sup>(1)</sup> Si accettano piani di studio con 12 CFU a scelta dello studente (Tip. D), azzerando le altre attività formative.

### 3.2 NORME TRANSITORIE

#### 3.2.1 PIANO DI STUDI IN NANO E MICROELETTRONICA

Gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011 che hanno già acquisito la frequenza al corso di “Dispositivi elettronici” dovranno seguire nell'a.a. 2011/2012 il corso di “Microelettronica”.

#### 3.2.2 PIANO DI STUDI IN ELETTRONICA INDUSTRIALE

Gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011 che hanno già acquisito la frequenza al corso di “Collaudi di macchine e impianti elettrici” dovranno seguire nell'a.a. 2011/2012 il corso di “Microelettronica”.

# I4G – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-31 Ingegneria Gestionale</i>  |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Gestionale</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 108 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari:

- numero minimo di 36 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-9 Ingegneria Industriale, di cui almeno:
  - 18 CFU nell'ambito disciplinare Matematica, informatica e statistica (Settori Scientifico Disciplinari: ING-INF/05-Sistemi di elaborazione delle informazioni, MAT/03-Geometria, MAT/05-Analisi matematica, MAT/06-Probabilità e statistica, MAT/09-Ricerca operativa);
  - 12 CFU nell'ambito del SSD FIS/01-Fisica sperimentale;
  - 6 CFU nell'ambito dei SSD CHIM/07-Fondamenti chimici delle tecnologie, CHIM/03-Chimica generale e inorganica, ING-IND/22-Scienza e tecnologie dei materiali;
- numero minimo di 72 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-9, di cui almeno:
  - 6 CFU nel SSD ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione,
  - 6 CFU nel SSD ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici,
  - 6 CFU nel SSD ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale.

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 108 CFU, il Consiglio Didattico di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il CDCS fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale.

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale si pone l'obiettivo di formare delle figure professionali di alto livello, caratterizzate da un'adeguata preparazione teorica e scientifica nelle discipline di base sulle quali si innestano le conoscenze più specificatamente ingegneristiche afferenti all'area gestionale. Queste sono le conoscenze riconducibili all'economia, all'impiantistica all'automatica ed alle tecnologie dei processi industriali. Le competenze acquisite al termine degli studi consentiranno all'ingegnere gestionale magistrale di affrontare problematiche tecnico economiche complesse, nel campo delle aziende industriali o dei servizi, e di pervenire a soluzioni ottimali delle stesse in modo originale ed innovativo. L'attitudine rivolta all'innovazione tecnologica e manageriale rappresenterà una componente costante delle finalità cui sono rivolte la maggior parte delle discipline impartite nel corso di laurea.

Il curriculum formativo per il conseguimento della laurea magistrale in ingegneria gestionale prevede attività ripartite in maniera equilibrata nelle discipline relative al completamento della preparazione specifica nelle aree caratterizzanti l'ingegneria gestionale, unitamente all'integrazione in alcune aree culturali affini. Le discipline che concorrono alla formazione del curriculum vertono sui settori tipici dell'ingegneria gestionale, quali la gestione della produzione

industriale, la gestione e l'ottimizzazione delle tecnologie dei servizi industriali, l'economia e i sistemi di controllo di gestione, l'automazione industriale, la logistica, la gestione industriale della qualità e la sicurezza, affiancate da discipline di aree affini, quali le basi di dati e la gestione della strumentazione industriale necessaria per la valutazione quantitativa dei parametri di prodotto o di processo.

Il percorso formativo si concluderà con un'importante attività progettuale, nella maggior parte dei casi condotta nell'ambito di una realtà produttiva di beni o di servizi, che si traduce in un elaborato finale che, oltre a dimostrare la padronanza degli argomenti e la capacità di operare in modo autonomo, evidenzia le capacità comunicative e relazionali, la visione d'insieme e la capacità di coniugare in modo equilibrato gli aspetti tecnici con quelli economici.

Il laureato magistrale in Ingegneria Gestionale trova sede naturale di occupazione in tutte le imprese ed in tutte le aree di attività in cui convivono elementi tecnologici, economici e di innovazione. Egli può svolgere attività professionali in diverse funzioni aziendali (logistica, produzione, commerciale, amministrativa), in imprese manifatturiere e di servizi, oltre che nella Pubblica Amministrazione. Inoltre, può proficuamente intraprendere la libera professione (come consulente aziendale) o l'attività imprenditoriale. La figura professionale è di particolare interesse per le piccole e medie imprese manifatturiere che si trovano, nell'attuale fase economica, nella necessità di gestire processi complessi ed interconnessi di specifica competenza dell'ingegnere gestionale.

Più in dettaglio, il laureato magistrale in Ingegneria Gestionale troverà collocazione in contesti manageriali con mansioni differenti in relazione al settore industriale (servizi consulenziali, meccanico, elettronico, tessile abbigliamento, legno, siderurgico, ecc.) ed all'area di intervento (produzione, qualità, manutenzione, sicurezza, logistica, commerciale, amministrazione, ecc).

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti.

#### I ANNO – 60 C.F.U.

| CODICE | INSEGNAMENTO                                     | CFU | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|-----|------|------------|------|
| I2G042 | Basi di dati                                     | 6   | I    | ING-INF/05 | C    |
| I2G043 | Sicurezza degli impianti                         | 6   | I    | ING-IND/17 | B    |
| I2G044 | Gestione dei processi tecnologici                | 6   | I    | ING-IND/16 | B    |
| I2G026 | Gestione della strumentazione industriale        | 6   | I    | ING-IND/12 | C    |
| I2G057 | Analisi dei sistemi finanziari                   | 9   | II   | ING-IND/35 | B    |
| I2G003 | Gestione industriale della qualità <sup>2)</sup> | 9   | II   | ING-IND/16 | B    |
| I1G020 | Controlli automatici                             | 9   | II   | ING-INF/04 | B    |
| I2GF01 | A scelta dello studente <sup>1)</sup>            | 9   |      |            | D    |

1) La scelta può essere effettuata al 1° o al 2° anno.

2) Gli studenti che nella laurea triennale hanno sostenuto l'esame da 6 CFU possono inserire il corrispondente corso di Complementi da 3 CFU che sarà attivo all'interno del corso da 9 CFU.

#### II ANNO – 60 C.F.U.

| CODICE | INSEGNAMENTO                                      | CFU | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|-----|------|------------|------|
| I2G011 | Gestione della produzione industriale             | 9   | I    | ING-IND/17 | B    |
| I2G066 | Servizi generali di impianto <sup>3)</sup>        | 12  | I    | ING-IND/17 | B    |
| I2G019 | Logistica industriale                             | 9   | I    | ING-IND/17 | B    |
| I2G059 | Sistemi di controllo di gestione                  | 6   | II   | ING-IND/35 | B    |
| I2G006 | Sistemi di produzione automatizzati <sup>4)</sup> | 9   | II   | ING-IND/17 | B    |
| I2GAT0 | Altre attività formative                          | 3   |      |            | F    |
| I2GPF0 | Prova finale                                      | 12  |      |            | E    |

3) Gli studenti che nella laurea triennale hanno sostenuto l'esame di Servizi di impianto 6 CFU, devono sostenere soltanto l'esame di Gestione dei servizi di impianto 6 CFU, che sarà attivo all'interno del corso di Servizi generali di impianto 12 CFU.

4) Gli studenti che nella laurea triennale hanno sostenuto l'esame di Sistemi di produzione automatizzati da 6 CFU possono inserire il corso di Complementi di sistemi di produzione automatizzati da 3 CFU, che sarà attivo all'interno del corso Sistemi di produzione automatizzati 9 CFU.

### 3.2 CREDITI A SCELTA

Per il conseguimento dei crediti a scelta libera, gli studenti possono fare riferimento a tutti gli insegnamenti attivi nell'Ateneo, in particolare nella Facoltà di Ingegneria, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

Nell'a.a. 2011/2012 saranno inoltre attivati dal CDSCS, nel rispetto delle delibere che verranno assunte dal Consiglio di Facoltà, i seguenti insegnamenti:

| <b>CODICE</b> | <b>INSEGNAMENTO</b>   | <b>CFU</b> | <b>SEM.</b> | <b>S.S.D.</b> | <b>TIP.</b> |
|---------------|---|------------|-------------|---------------|-------------|
| I0521         | Gestione delle risorse umane                                      | 6          | II          | ING-IND/35    | D           |
| I0113         | Ricerca operativa <sup>5)</sup>                                   | 6          | II          | MAT 09        | D           |
|               | Sistemi informativi aziendali                                     | 6          | II          | ING-INF/05    | D           |
|               | Sistemi di gestione ambientale                                    | 6          | II          | ING-IND/09    | D           |
| I0663         | Complementi di strumentazione industriale                         | 3          | I           | ING-IND/12    | D           |
| I0443         | Simulazione dei processi di lavorazione per deformazione plastica | 3          | II          | ING-IND/16    | D           |

5) Non può essere scelto se è stato già sostenuto l'esame di Modelli decisionali e di ottimizzazione 6 CFU.

# I4I – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMATICA e AUTOMATICA

Offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2011/2012

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-32 Ingegneria Informatica</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Informatica e Automatica</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- Numero minimo di 48 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-8 (*INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/07, FIS/01, FIS/03*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
- Possesso di un numero minimo di 72 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-8, di cui almeno
  - 36 CFU nell'ambito Ingegneria informatica (*ING-INF/04, ING-INF/05*), tra cui almeno
    - 18 CFU nel SSD *ING-INF/04* (Automatica)
    - 18 CFU nel SSD *ING-INF/05* (Sistemi di elaborazione delle informazioni)
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria elettronica (*ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/07*)
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria delle telecomunicazioni (*ING-INF/02, ING-INF/03*)

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio Didattico di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il CDCS fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Automatica.

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Obiettivo della Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Automatica è quello di formare figure professionali con solide competenze nell'Ingegneria dell'Informazione, in grado di recepire, gestire e contribuire all'innovazione nell'ambito dei settori dei sistemi per l'elaborazione dell'informazione e dei sistemi per l'automazione.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, ed al fine di privilegiare un approccio interdisciplinare, il percorso formativo sviluppa:

- approfondimenti matematici, appropriati per ciascun indirizzo;
- ampia conoscenza sia del settore dell'Informatica che dell'Automatica, per entrambi gli indirizzi;
- solida conoscenza degli aspetti teorico-scientifici delle scienze dell'ingegneria.

I programmi degli insegnamenti caratterizzanti offerti nei curricula riguardano quindi:

- la progettazione di algoritmi efficienti su strutture dati complesse;
- i fondamenti dell'ingegneria del software;
- la progettazione, realizzazione e valutazione di interfacce utente evolute;
- la progettazione, realizzazione ed uso di data warehouse complessi;
- la progettazione, realizzazione ed interrogazione di database territoriali;
- lo studio di modelli e metodi per la protezione logica e fisica di database;
- modelli e metodi per l'analisi e la simulazione di sistemi sia in contesto deterministico che stocastico;
- tecniche di analisi e filtraggio dei dati;
- modelli e tecniche per l'ottimizzazione statica e dinamica;
- aspetti avanzati di robotica;
- modellistica ed algoritmi di controllo e verifica per sistemi ibridi.

Il naturale sbocco professionale del laureato informatico e automatico riguarda aziende, enti, istituti che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi per l'elaborazione dell'informazione e dell'automazione (ad esempio, nei settori della pubblica amministrazione, della finanza, delle comunicazioni, dei trasporti, della distribuzione, della manutenzione, del controllo della qualità), che si avvalgono di prodotti informatici nei processi produttivi (ad esempio, industria robotica, siderurgica, della produzione di energia) o che realizzano prodotti che includono componenti informatici (quali sistemi dedicati, sistemi di controllo, prodotti elettronici, circuiti integrati). Alcune figure professionali che corrispondono alle capacità suddette sono qui di seguito elencate, divise per aree funzionali:

- progettazione e programmazione del software (Area: Sviluppo del software);
- realizzatore di applicazioni che facciano uso della tecnologia delle basi di dati (Area: Sistemi informativi);
- progettazione e programmazione di sistemi robotizzati (Area: Sistemi per l'automazione);
- progettazione di sistemi di controllo automatico continuo o ad eventi (Area: Sistemi di controllo automatico);
- progettazione e sviluppo di sistemi dedicati ("embedded") (Area: Progettazione di sistemi dedicati);
- addetto al controllo della qualità (Area: Qualità);
- responsabile della vendita ed assistenza di sistemi informatici (Area: Settore commerciale).

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Automatica è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti, che soddisfino il seguente ordinamento:

|   | C.F.U. | TIP. |
|---|--------|------|
| <b>INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI</b>     | 45-63  | B    |
| <b>INSEGNAMENTI AFFINI (gruppo A11)</b> | 9-18   | C    |
| <b>INSEGNAMENTI AFFINI (gruppo A12)</b> | 18-27  | C    |
| A scelta dello studente                 | 9-15   | D    |
| Altre attività formative                | 3-12   | F    |
| Prova finale                            | 12-15  | E    |

Gli insegnamenti caratterizzanti offerti nella Facoltà a livello di Laurea Magistrale sono elencati nella tabella seguente:

### INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                     | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                               |
|--------|--|--------|------|--------------------------------------|
|        | Analisi e controllo dei sistemi ibridi         | 6      | II   | ING-INF/04                           |
|        | Basi di dati II                                | 9      | II   | ING-INF/05                           |
|        | Complementi di automatica                      | 6      | I    | ING-INF/04                           |
|        | Controllo Ottimo                               | 9      | II   | ING-INF/04                           |
|        | Identificazione dei sistemi e analisi dei dati | 9      | I    | ING-INF/04                           |
|        | Ingegneria degli algoritmi                     | 9      | II   | ING-INF/05                           |
|        | Ingegneria del software                        | 9      | I    | ING-INF/05                           |
|        | Modellistica e simulazione (*)                 | 9      | II   | ING-INF/04                           |
|        | Progettazione di sistemi interattivi           | 9      | I    | ING-INF/05                           |
|        | Sistemi di elaborazione dell'informazione      | 9      | I    | ING-INF/05                           |
|        | Sistemi informativi aziendali                  | 9      | II   | 3 CFU ING-INF/32<br>6 CFU ING-INF/05 |
|        | Sistemi non lineari                            | 6      | II   | ING-INF/04                           |
|        | Sistemi embedded                               | 9      | I    | 6 CFU ING-INF/05<br>3 CFU ING-INF/04 |
|        | Systems biology                                | 6      | I    | ING-INF/04                           |

(\*) non attivo nell'a.a. 2011/2012

Gli insegnamenti affini, suddivisi nei due gruppi A11 e A12, sono di seguito elencati:

### INSEGNAMENTI AFFINI (gruppo A11)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                 | C.F.U. | SEM. | S.S.D. |
|--------|--|--------|------|--------|
|        | Combinatoria   | 9      | I    | MAT/03 |
|        | Combinatoria nella protezione dell'informazione            | 6      | II   | MAT/03 |
|        | Functional Analysis in applied mathematics and engineering | 9      | I    | MAT/05 |
|        | Processi stocastici  | 6      | I    | MAT/06 |

### INSEGNAMENTI AFFINI (gruppo A12)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     |
|--------|---|--------|------|------------|
|        | Antenne e microonde                       |        |      | ING-INF/02 |
|        | Automazione a fluido                      |        |      | ING-IND/13 |
|        | Automazione Elettrica                     |        |      | ING-IND/32 |
|        | Azionamenti Elettrici                     |        |      | ING-IND/32 |
|        | Campi elettromagnetici                    |        |      | ING-INF/02 |
|        | Compatibilità elettromagnetica            |        |      | ING-IND/31 |
|        | Comunicazioni wireless                    |        |      | ING-INF/03 |
|        | Elettronica I                             |        |      | ING-INF/01 |
|        | Elettronica analogica II                  |        |      | ING-INF/01 |
|        | Elettronica dei sistemi digitali II       |        |      | ING-INF/01 |
|        | Elettronica industriale applicata         |        |      | ING-IND/32 |
|        | Elettronica industriale di potenza        |        |      | ING-IND/32 |
|        | Fisica tecnica                            |        |      | ING-IND/10 |
|        | Fondamenti di Comunicazioni               |        |      | ING-INF/03 |
|        | Fondamenti di Meccanica Applicata         |        |      | ING-IND/13 |
|        | Meccanica dei solidi                      |        |      | ICAR/08    |
|        | Microelettronica                          |        |      | ING-INF/01 |
|        | Misure elettroniche                       |        |      | ING-INF/07 |
|        | Modellistica dei sistemi elettromeccanici |        |      | ING-IND/32 |
|        | Radiopropagazione e telerilevamento       |        |      | ING-INF/02 |
|        | Reti di telecomunicazioni I               |        |      | ING-INF/03 |
|        | Reti di telecomunicazioni II              |        |      | ING-INF/03 |
|        | Scienze Geodetiche e Topografiche         |        |      | ICAR/06    |

L'offerta formativa prevede un curriculum con la seguente distribuzione di C.F.U.:

|   | C.F.U. | TIP. |
|---|--------|------|
| <b>INSEGNAMENTI CARATTERIZZANTI</b>     | 54     | B    |
| <b>INSEGNAMENTI AFFINI (gruppo A11)</b> | 15     | C    |
| <b>INSEGNAMENTI AFFINI (gruppo A12)</b> | 18     | C    |
| A scelta dello studente                 | 9      | D    |
| Altre attività formative                | 12     | F    |
| Prova finale                            | 12     | E    |

Al fine di perseguire gli obiettivi caratterizzanti la classe e di evidenziare le specificità delle componenti Informatica e Automatica, l'offerta formativa si articola in due piani di studio.

In entrambi i piani si propongono approfondimenti matematici ed una scelta guidata di discipline affini. Nello specifico, con il piano "Informatica", si acquisiscono le conoscenze dei linguaggi, modelli e metodi avanzati propri del settore dei Sistemi per l'Elaborazione dell'Informazione, necessari alla progettazione, realizzazione e verifica dei sistemi informatici complessi. Il piano "Automatica" è mirato a sviluppare competenze per la modellistica, l'identificazione, l'analisi, il controllo e l'ottimizzazione di sistemi, in contesti complessi, quale ad esempio quello della robotica o dei dispositivi elettronici dedicati (o "embedded"), al fine di progettare, gestire e supervisionare sistemi di controllo automatizzati.

### 3.1.1 PIANO DI STUDI IN INFORMATICA

#### I ANNO – 51 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                      | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Combinatoria                                    | 9      | I    | MAT/03     | C    |
|        | Ingegneria del software                         | 9      | I    | ING-INF/05 | B    |
|        | Progettazione di sistemi interattivi            | 9      | I    | ING-INF/05 | B    |
|        | Combinatoria nella protezione dell'informazione | 6      | II   | MAT/03     | C    |
|        | Ingegneria degli algoritmi                      | 9      | II   | ING-INF/05 | B    |
|        | Un insegnamento affine nel gruppo A12           | 9      |      |            | C    |

#### II ANNO – 69 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2012/2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Sistemi di elaborazione dell'informazione | 9      | I    | ING-INF/05 | B    |
|        | Basi di dati II                           | 9      | II   | ING-INF/05 | B    |
|        | A scelta nel SSD ING-INF/04               | 9      |      | ING-INF/04 | B    |
|        | Un insegnamento affine nel gruppo A12     | 9      |      |            | C    |
|        | A scelta dello studente                   | 9      |      |            | D    |
|        | Altre attività formative                  | 12     |      |            | F    |
|        | Prova finale                              | 12     |      |            | E    |

**Nota:** gli immatricolati nell'a.a. 2010/2011 proseguono con il secondo anno, come da manifesto pubblicato nella guida dell'a.a. 2010/2011.

Gli insegnamenti di tipologia D e di tipologia C (gruppo A12) possono essere scelti dagli allievi nell'arco dei due anni, previa verifica di congruità da parte del Consiglio Didattico di Corso di Studio.

### 3.1.2 PIANO DI STUDI IN AUTOMATICA

#### I ANNO – 51 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                 | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Functional Analysis in applied mathematics and engineering | 9      | I    | MAT/05     | A    |
|        | Processi stocastici  | 6      | I    | MAT/06     | A    |
|        | Controllo Ottimo   | 9      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | A scelta nel SSD ING-INF/05                                | 9      |      | ING-INF/05 | B    |
|        | Due insegnamenti affini nel gruppo A12                     | 18     |      |            | C    |

#### II ANNO – 69 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                     | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Complementi di automatica                      | 6      | I    | ING-INF/04 | B    |
|        | Identificazione dei sistemi e analisi dei dati | 9      | I    | ING-INF/04 | B    |
|        | Analisi e controllo dei sistemi ibridi         | 6      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | Sistemi non lineari                            | 6      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | Modellistica e simulazione                     | 9      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | A scelta dello studente                        | 9      |      |            | D    |
|        | Altre attività formative                       | 12     |      |            | F    |
|        | Prova finale                                   | 12     |      |            | E    |

**Nota:** gli immatricolati nell'a.a. 2010/2011 proseguono con il secondo anno, come da manifesto pubblicato nella guida dell'a.a. 2010/2011.

Gli insegnamenti di tipologia D e di tipologia C (gruppo A12) possono essere scelti dagli allievi nell'arco dei due anni, previa verifica di congruità da parte del Consiglio Didattico di Corso di Studio.

# I4I – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMATICA e AUTOMATICA

Offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-32 Ingegneria Informatica</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Informatica e Automatica</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Informatica</i><br><i>Automatica</i>   |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- Numero minimo di 48 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-8 (*INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/07, FIS/01, FIS/03*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
- Possesso di un numero minimo di 72 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-8, di cui almeno
  - 36 CFU nell'ambito Ingegneria informatica (*ING-INF/04, ING-INF/05*), tra cui almeno
    - 18 CFU nel SSD *ING-INF/04* (Automatica)
    - 18 CFU nel SSD *ING-INF/05* (Sistemi di elaborazione delle informazioni)
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria elettronica (*ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/07*)
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria delle telecomunicazioni (*ING-INF/02, ING-INF/03*)

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio Didattico di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il CDCS fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Automatica.

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Obiettivo della Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Automatica è quello di formare figure professionali con solide competenze nell'Ingegneria dell'Informazione, in grado di recepire, gestire e contribuire all'innovazione nell'ambito dei settori dei sistemi per l'elaborazione dell'informazione e dei sistemi per l'automazione.

Detto Corso di Laurea persegue gli obiettivi caratterizzanti la classe, con delle specificità per i due percorsi previsti.

Nel percorso "Informatica" si intende trasferire le conoscenze dei linguaggi, modelli e metodi avanzati propri del settore dei Sistemi per l'Elaborazione dell'Informazione, necessari alla progettazione, realizzazione e verifica dei sistemi informatici complessi. Il percorso "Automatica" è mirato a sviluppare competenze per la modellistica, l'identificazione, l'analisi, il controllo e l'ottimizzazione di sistemi, in contesti complessi, quale ad esempio quello della robotica o dei dispositivi elettronici dedicati (o "embedded"), al fine di progettare, gestire e supervisionare sistemi di controllo automatizzati.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, ed al fine di privilegiare un approccio interdisciplinare, i percorsi formativi sviluppano:

- approfondimenti matematici, appropriati per ciascun indirizzo;
- ampia conoscenza sia del settore dell'Informatica che dell'Automatica, per entrambi gli indirizzi;
- solida conoscenza degli aspetti teorico-scientifici delle scienze dell'ingegneria.

I programmi degli insegnamenti caratterizzanti offerti nei curricula riguardano quindi:

- la progettazione di algoritmi efficienti su strutture dati complesse;
- i fondamenti dell'ingegneria del software;
- la progettazione, realizzazione e valutazione di interfacce utente evolute;
- la progettazione, realizzazione ed uso di data warehouse complessi;
- la progettazione, realizzazione ed interrogazione di database territoriali;
- lo studio di modelli e metodi per la protezione logica e fisica di database;
- modelli e metodi per l'analisi e la simulazione di sistemi sia in contesto deterministico che stocastico;
- tecniche di analisi e filtraggio dei dati;
- modelli e tecniche per l'ottimizzazione statica e dinamica;
- aspetti avanzati di robotica;
- modellistica ed algoritmi di controllo e verifica per sistemi ibridi.

Il naturale sbocco professionale del laureato informatico e automatico riguarda aziende, enti, istituti che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi per l'elaborazione dell'informazione e dell'automazione (ad esempio, nei settori della pubblica amministrazione, della finanza, delle comunicazioni, dei trasporti, della distribuzione, della manutenzione, del controllo della qualità), che si avvalgono di prodotti informatici nei processi produttivi (ad esempio, industria robotica, siderurgica, della produzione di energia) o che realizzano prodotti che includono componenti informatici (quali sistemi dedicati, sistemi di controllo, prodotti elettronici, circuiti integrati). Alcune figure professionali che corrispondono alle capacità suddette sono qui di seguito elencate, divise per aree funzionali:

- progettazione e programmazione del software (Area: Sviluppo del software);
- realizzatore di applicazioni che facciano uso della tecnologia delle basi di dati (Area: Sistemi informativi);
- progettazione e programmazione di sistemi robotizzati (Area: Sistemi per l'automazione);
- progettazione di sistemi di controllo automatico continuo o ad eventi (Area: Sistemi di controllo automatico);
- progettazione e sviluppo di sistemi dedicati ("embedded") (Area: Progettazione di sistemi dedicati);
- addetto al controllo della qualità (Area: Qualità);
- responsabile della vendita ed assistenza di sistemi informatici (Area: Settore commerciale).

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Automatica è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti.

##### 3.1.1 PERCORSO FORMATIVO INFORMATICA

###### I ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2010/2011)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                      | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Combinatoria                                    | 9      | I    | MAT/03     | C    |
|        | Ingegneria del software                         | 9      | I    | ING-INF/05 | B    |
|        | Progettazione di sistemi interattivi            | 9      | I    | ING-INF/05 | B    |
|        | Combinatoria nella protezione dell'informazione | 9      | II   | MAT/03     | C    |
|        | Ingegneria degli algoritmi                      | 9      | II   | ING-INF/05 | B    |
|        | Un insegnamento a scelta nella tabella (1)      | 9      |      |            | C    |

###### II ANNO – 66 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                 | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Sistemi di elaborazione dell'informazione  | 9      | I    | ING-INF/05 | B    |
|        | Basi di dati II                            | 6      | II   | ING-INF/05 | B    |
|        | A scelta nel SSD ING-INF/04                | 9      |      | ING-INF/04 | B    |
|        | Un insegnamento a scelta nella tabella (1) | 9      |      |            | C    |
|        | A scelta dello studente                    | 9      |      |            | D    |
|        | Altre attività formative                   | 12     |      |            | F    |
|        | Prova finale                               | 12     |      |            | E    |

##### (1) Elenco insegnamenti affini

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| Antenne e microonde                 | ING-INF/02 |
| Campi elettromagnetici              | ING-INF/02 |
| Comunicazioni wireless              | ING-INF/03 |
| Elettronica I                       | ING-INF/01 |
| Elettronica analogica II            | ING-INF/01 |
| Elettronica dei sistemi digitali II | ING-INF/01 |
| Elettronica industriale applicata   | ING-IND/32 |
| Fondamenti di Comunicazioni         | ING-INF/03 |
| Microelettronica                    | ING-INF/01 |
| Misure elettroniche                 | ING-INF/07 |
| Radiopropagazione e telerilevamento | ING-INF/02 |
| Scienze Geodetiche e Topografiche   | ICAR/06    |

**Nota:** gli immatricolati nell'a.a. 2009/2010 proseguono con il secondo anno, come da manifesto pubblicato nella guida 2009/2010

### 3.1.2 PERCORSO FORMATIVO AUTOMATICA

#### I ANNO – 51 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2010/2011)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                 | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Functional Analysis in applied mathematics and engineering | 9      | I    | MAT/05     | C    |
|        | Processi stocastici  | 6      | I    | MAT/06     | C    |
|        | Modellistica e simulazione                                 | 9      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | Controllo Ottimo   | 9      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | A scelta nel SSD ING-INF/05                                | 9      |      | ING-INF/05 | B    |
|        | Un insegnamento a scelta nella tabella (2)                 | 9      |      |            | C    |

#### II ANNO – 69 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                     | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Complementi di automatica                      | 6      | I    | ING-INF/04 | B    |
|        | Identificazione dei sistemi e analisi dei dati | 9      | I    | ING-INF/04 | B    |
|        | Analisi e controllo dei sistemi ibridi         | 6      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | Sistemi non lineari                            | 6      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | Un insegnamento a scelta nella tabella (2)     | 9      |      |            | C    |
|        | A scelta dello studente                        | 9      |      |            | D    |
|        | Altre attività formative                       | 12     |      |            | F    |
|        | Prova finale                                   | 12     |      |            | E    |

#### (2) Elenco insegnamenti affini

|   |            |
|---|------------|
| Antenne e microonde                       | ING-INF/02 |
| Automazione a fluido                      | ING-IND/13 |
| Automazione Elettrica                     | ING-IND/32 |
| Azionamenti Elettrici                     | ING-IND/32 |
| Campi Elettromagnetici                    | ING-INF/02 |
| Compatibilità elettromagnetica            | ING-IND/31 |
| Comunicazioni wireless                    | ING-INF/03 |
| Elettronica I                             | ING-INF/01 |
| Elettronica analogica II                  | ING-INF/01 |
| Elettronica dei sistemi digitali II       | ING-INF/01 |
| Elettronica industriale di potenza        | ING-IND/32 |
| Elettronica industriale applicata         | ING-IND/32 |
| Fisica tecnica                            | ING-IND/10 |
| Fondamenti di Meccanica Applicata         | ING-IND/13 |
| Fondamenti di Comunicazioni               | ING-INF/03 |
| Meccanica dei solidi                      | ICAR/08    |
| Microelettronica                          | ING-INF/01 |
| Misure elettroniche                       | ING-INF/07 |
| Modellistica dei sistemi elettromeccanici | ING-IND/32 |

**Nota:** gli immatricolati nell'a.a. 2009/2010 proseguono con il secondo anno, come da manifesto pubblicato nella guida 2009/2010

# I4W – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MATEMATICA

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                    |  |
|--------------------|--|
| CLASSE DI CORSO:   | <i>LM-44 Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.: | <i>DM 270/2004</i>   |
| CDCS DI RIF.:      | <i>Ingegneria Matematica</i>   |
| PERCORSI:          | internazionali di eccellenza nell'ambito del <i>Programma Erasmus Mundus</i><br>internazionali <i>Doppio Titolo</i><br>locali con piani di studi suggeriti |
| DURATA:            | <i>Due anni</i>  |
| SEDE:              | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile - Zona industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i>   |
| SITO INTERNET:     | <i>www.mathmods.it</i>   |
| E-mail:            | <i>info@mathmods.eu</i>  |

### 1.1 PRESENTAZIONE

L'Università degli Studi dell'Aquila è tra le poche sedi in Italia in cui è attivo un corso di laurea di secondo livello<sup>1</sup> in Ingegneria Matematica. Il corso di studi è di recente istituzione essendo stato attivato a L'Aquila a partire dall'a.a. 2002/03<sup>2</sup>. Ciononostante, il corso di studi è stato selezionato dall'agenzia esecutiva dell'Unione Europea responsabile dell'Istruzione<sup>3</sup> per rappresentare per il quinquennio 2008/09 – 2013/14 l'eccellenza europea nel settore della Modellistica Matematica per l'Ingegneria, ottenendo così l'ambito marchio d'eccellenza Erasmus Mundus. Per maggiori dettagli tale importante riconoscimento si rinvia al paragrafo successivo.

L'istituzione di tale corso di studi è stata possibile grazie all'intensa attività di ricerca di respiro internazionale nel settore della Modellistica Matematica per l'Ingegneria condotta presso diversi dipartimenti cui afferiscono i docenti della Facoltà di Ingegneria. E l'attivazione del corso di studi è stata in alcuni casi il volano per lavorare in sinergia, mettendo a sistema le competenze presenti nelle diverse strutture di ricerca. Tutto ciò ha permesso di valorizzare le competenze e garantire la qualità della didattica nonché l'attualità sia degli aspetti teorici e numerici che costituiscono l'impianto metodologico comune e sia degli aspetti applicativi delle singole discipline di indirizzo.

Il corso di studi, a partire dall'a.a. 2009/10, è stato riconosciuto come corso internazionale dal Ministero dell'Istruzione, Università e della Ricerca. Infatti, tenuto conto delle svariate convenzioni attive con atenei di varie nazioni europee, gli studenti iscritti al corso di studi che decidono di trascorrere con profitto un periodo di almeno un semestre in un ateneo partner, a conclusione dei loro studi ottengono la laurea di secondo livello in entrambi gli atenei.

Dall'a.a. 2007/08, per venire incontro ai numerosi studenti provenienti dalle sedi partner, il corso di studi ha deciso di tenere per alcuni insegnamenti le lezioni in lingua inglese. Al di là della preoccupazione iniziale di alcuni studenti italiani, consapevoli della loro scarsa padronanza con la lingua, la sperimentazione dopo due anni accademici ha raggiunto la totalità degli insegnamenti. Dall'a.a. 2010/11 il corso di studi ha proposto ufficialmente tutta la sua attività didattica in lingua inglese. Si tratta di un valore aggiunto importante per i laureati magistrali, destinati ad operare in un contesto industriale globalizzato. L'esperienza dei primi due anni testimonia che anche il timore degli studenti italiani a digiuno di inglese avanzato e senza esperienze all'estero riguarda le prime due settimane: superato il primo impatto, lo studente prosegue i propri studi senza più temere l'aspetto linguistico, consapevole che potrà in ogni caso contare sul supporto dei docenti. Più avanti supererà anche il blocco psicologico di non essere in grado di capire i colleghi provenienti da ogni parte del mondo che stanno seguendo le lezioni con lui ed inizierà anche a dialogare con loro, facendo già in classe le prime esperienze di internazionalizzazione.

Il corso di studi ha come proseguimento naturale il dottorato di ricerca in Ingegneria e Modellistica Fisico Matematica che ha avviato alla ricerca in questi anni validi ricercatori che trovano collocazione sia in ambito accademico che professionale.

---

<sup>1</sup> "Laurea Magistrale" secondo la denominazione propria del D.M. 270/04, "Laurea Specialistica" secondo la denominazione del D.M. 509/99.

<sup>2</sup> La denominazione dei primi anni è stata "Modellistica Fisico-Matematica per l'Ingegneria", mutato in "Ingegneria Matematica" dall'a.a. 2006/07.

<sup>3</sup> La denominazione esatta dell'Agenzia è EACEA (Education, Audiovisual and Culture Executive Agency)

## 1.2 LA FIGURA PROFESSIONALE E I PERCORSI FORMATIVI

Un ingegnere che studia i rischi della borsa e insegna a gestirli, o che offre soluzioni per districare gli ingorghi stradali, o che elabora un modello che spieghi e descriva la crescita dei tumori. Sono queste alcune delle figure professionali che saranno formate dal corso di laurea magistrale in Ingegneria Matematica dell'Università dell'Aquila.

Si tratta di una figura moderna di ingegnere, capace di affrontare problemi complessi e di varia natura dialogando efficacemente con tecnologi e scienziati portatori di culture diverse ma complementari. L'obiettivo specifico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Matematica consiste nel formare un tipo di ingegnere specialmente versato nell'ideazione, lo sviluppo e la gestione di modelli e sistemi complessi. In questo, Ingegneria Matematica differisce radicalmente dai corsi di studio ad indirizzo applicativo offerti da alcune Facoltà di Scienze, perché differente è la forma mentis che si propone di fornire: durante il proprio percorso formativo, lo studente di Ingegneria Matematica svilupperà non solo il gusto di studiare e la capacità di adoperare in generale i principi e i metodi della Matematica, ma anche la sensibilità per adeguarne l'impiego alle difficoltà specifiche del problema da risolvere, all'accuratezza della soluzione desiderata, anche sotto l'aspetto tecnologico, e all'investimento di tempo e denaro sostenibile.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Matematica prevede più orientamenti allo scopo di approfondire la preparazione in alcune delle aree innovative dell'Ingegneria. Qui di seguito l'elenco completo di quelli attualmente proposti<sup>4</sup>, che potranno variare negli anni a venire:

- *Meccanica strutturale*
- *Modelli matematici per le fonti energetiche rinnovabili*
- *Modelli matematici per le scienze della vita*
- *Modellistica e simulazione di dispositivi elettronici*

che è possibile seguire interamente a L'Aquila o trascorrendo un semestre presso l'Università di Nizza – Sophia Antipolis (Francia) o l'Università di Amburgo (Germania), cui si aggiungono i percorsi offerti soltanto in convenzione con i partner europei:

- *Metodi computazionali avanzati nella scienza dei materiali*, in convenzione con il Politecnico di Danzica,
- *Modelli matematici nella biologia e nella finanza*, in convenzione con l'Università di Nizza – Sophia Antipolis,
- *Modellistica, simulazione e ottimizzazione di sistemi complessi*, in convenzione con l'Università di Amburgo;
- *Modellistica stocastica e ottimizzazione*, in convenzione con l'Università Autonoma di Barcellona.

## 2. PROGRAMMA ERASMUS MUNDUS

### 2.1 IL PERCORSO DI ECCELLENZA ERASMUS MUNDUS MATHMODS

Nel 2004, il programma *Erasmus Mundus* della Commissione Europea ha lanciato un'ambiziosa sfida d'eccellenza: selezionare un centinaio di lauree di secondo livello destinate a rappresentare a livello mondiale il modello dell'*Università Europea*. I corsi di laurea di secondo livello dovevano, però, essere offerti non da singole Università, ma consorzi universitari che coinvolgessero almeno tre diversi Paesi dell'Unione Europea. L'agenzia esecutiva EACEA ha completato la selezione dopo cinque anni: i 103 consorzi selezionati hanno ottenuto il marchio *Erasmus Mundus* per cinque anni, a conclusione dei quali l'Agenzia ripeterà la selezione. Con tali consorzi l'Agenzia ha coperto tutte le diverse aree dell'istruzione universitaria: sanitaria, scientifico-tecnologica, sociale e umanistica. Solo 9 dei 103 consorzi selezionati sono risultati a coordinamento italiano, e tra questi solo uno è coordinato da una università del Sud Italia, l'Università degli Studi dell'Aquila: *MathMods – Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications*..

L'Aquila dirige infatti, attraverso il Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata, un consorzio chiamato appunto *MathMods*<sup>5</sup> che riunisce l'Università Autonoma di Barcellona (Spagna), il Politecnico di Danzica (Polonia), l'Università di Amburgo (Germania), l'Università di Nizza – Sophia Antipolis (Francia) e che rilascia la laurea di secondo livello in Ingegneria Matematica. La Commissione Europea ha ritenuto tale consorzio meritevole di circa 4 milioni di euro di finanziamento per il quinquennio, destinati per lo più a borse di studio per studenti e ricercatori.

*MathMods* nasce per promuovere l'immagine dell'Europa come luogo d'eccellenza nella formazione nell'ambito dell'Ingegneria Matematica, invertendo una tendenza alla fuga dei cervelli particolarmente forte in ambito tecnico-scientifico. Il nostro scopo era infatti rendere appetibile la laurea di secondo livello in Ingegneria Matematica anche per gli studenti stranieri, attraendo i migliori giovani di tutto il mondo. E la risposta da ogni parte del mondo all'offerta formativa di *MathMods* non si è fatta attendere, visto che già al suo avvio, per il ciclo accademico 2008/2010, il consorzio ha ricevuto oltre 600 domande di ammissione da ogni parte del mondo ed ha selezionato 28 studenti con

<sup>4</sup> Ad eccezione dei primi due orientamenti, i restanti sei sono riconosciuti anche come percorsi di eccellenza Erasmus Mundus.

<sup>5</sup> Per maggiori dettagli si veda il sito web del consorzio, [www.mathmods.eu](http://www.mathmods.eu)

nazionalità di ben 19 Paesi diversi: Camerun, Cina, Colombia, Germania, Indonesia, Iran, Italia, Lesotho, Messico, Mongolia, Moldavia, Montenegro, Nigeria, Pakistan, Filippine, Russia, Serbia, Thailandia, Ucraina. Le domande sono state intorno a 900 nei cicli accademici 2009/2011, 2010/2012 e 2011/2013 ed il numero di studenti europei ed extra europei che si sono iscritti sta via via aumentando (nell'a.a. 2010/11 la Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica è stata quella con maggiori immatricolazioni tra tutte le lauree magistrali biennali della Facoltà di Ingegneria dell'Aquila).

## 2.2 AMMISSIONE AL PERCORSO

Il corso prevede l'ammissione a numero programmato per massimo 60 studenti per anno accademico, possibilmente divisi al 50% tra studenti europei e di paesi terzi.

Per l'a.a. 2011/12, la pre-iscrizione degli studenti europei ed extra europei si è svolta tra il 1° ottobre 2010 e il 31 gennaio 2011 e la selezione si è conclusa il 28 febbraio 2011;

Anche per l'a.a. 2012/13 la selezione degli studenti europei ed extra europei si svolgerà tra il 1° ottobre 2011 e il 31 gennaio 2012 e la selezione si concluderà il 28 febbraio 2012.

Gli studenti laureati in un corso triennale dell'Università degli Studi dell'Aquila (o di altro ateneo italiano) hanno gli stessi obblighi previsti per gli altri studenti della Comunità Europea. La pre-iscrizione va effettuata entro la data prevista allegando tutti i documenti richiesti. La data ultima per il conseguimento del titolo triennale necessario per l'ammissione è il 15 agosto di ogni anno. Eventuali deroghe andranno valutate di volta in volta dal Consorzio. È richiesta un'adeguata padronanza della lingua inglese. Una volta confermata l'ammissione al programma, è il Consorzio che provvede d'ufficio a far immatricolare lo studente presso l'Università degli Studi dell'Aquila e gli altri atenei partner.

## 2.3 PIANI DI STUDIO, ESAMI ED OBBLIGHI

Per gli studenti del Programma *MathMods* non è prevista la possibilità di presentare piani di studio individuali. Non sono inoltre previsti insegnamenti a scelta libera dello studente. A termine di ogni semestre ogni studente dovrà sostenere tutti gli esami relativi alle attività previste dal piano di studi. Il mancato rispetto di tale condizione determina l'espulsione automatica dal percorso di eccellenza. Il Consorzio potrà autorizzare al singolo studente di sostenere l'esame relativo ad un insegnamento al termine del semestre successivo. Lo studente espulso dal percorso di eccellenza resta iscritto presso l'Università degli Studi dell'Aquila al corso di laurea magistrale in Ingegneria Matematica ma perde tutti i benefici derivanti dalla sua iscrizione a *MathMods*. I crediti maturati fino a quel momento verranno interamente riconosciuti per il proseguo degli studi. Il pronunciamento sul piano di studi che dovrà seguire lo studente espulso, sentito l'allievo, spetta al Consiglio Didattico di Corso di Studi in Ingegneria Matematica.

## 2.4 ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

L'organizzazione didattica è concepita secondo lo schema che segue.

- Il primo semestre si svolge per tutti gli studenti presso l'Università degli Studi dell'Aquila. È un semestre comune di omogeneizzazione, con l'obiettivo di unificare le conoscenze degli aspetti teorici di base.
- Il secondo semestre si svolge per tutti gli studenti presso l'Università di Nizza – Sophia Antipolis (Francia) oppure presso l'Università di Amburgo (Germania). È un semestre comune che ha l'obiettivo di unificare le conoscenze degli aspetti numerici.
- Il secondo anno è di orientamento in settori estremamente avanzati nel mondo della ricerca scientifico-tecnologica internazionale. Ognuna delle cinque università del consorzio offre uno o più indirizzi che riflettono le competenze e le potenzialità della sede.

## 2.4.1 ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEL PRIMO ANNO

### I ANNO, I SEMESTRE – L'AQUILA, ITALIA

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                 | C.F.U. | SEM. | S.S.D.            | TIP.     | LINGUA |
|--------|--|--------|------|-------------------|----------|--------|
| I0183  | Applied partial differential equations                     | 6      | I    | MAT/05            | B1       | E      |
| I0062  | Control systems  | 6      | I    | ING-INF/04        | B2       | E      |
| I0459  | Dynamical systems and bifurcation theory                   | 6      | I    | MAT/05<br>ICAR/08 | B1<br>B2 | E      |
| I0051  | Functional analysis in applied mathematics and engineering | 6      | I    | MAT/05            | B1       | E      |
| I0060  | Fluid dynamics   | 6      | I    | ING-IND/24        | C        | E      |

Nelle tre settimane che precedono l'inizio delle attività didattiche (5-23 settembre 2011) gli studenti saranno impegnati a L'Aquila in un corso intensivo di verifica delle proprie conoscenze di base acquisite durante la laurea di primo livello. In particolare verrà offerto un insegnamento extra-curriculare, valutato in 3 CFU, relativo alle equazioni differenziali, alle funzioni di una variabile complessa e alle trasformate integrali:

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO           | C.F.U. | SEM. | S.S.D. | TIP. | LINGUA |
|--------|--------------------------------------|--------|------|--------|------|--------|
| I0425  | Mathematical methods for engineering | 3      | (*)  | MAT/05 | B1   | E      |

(\*) L'insegnamento si tiene su tre settimane nel periodo 5-23 settembre 2011.

Tutti gli studenti non madrelingua sono inoltre obbligati a superare entro la fine del primo semestre un test di lingua e cultura italiana per principianti (attività extra-curriculare aggiuntiva). Per potersi preparare a tale test la Facoltà di Ingegneria attiva due canali di *Italian language and culture for foreigners* (corsi da 40 ore). A seconda del livello raggiunto al momento del test, agli studenti verrà certificata il livello di competenza A1 o A2.

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                             | C.F.U. | SEM. | S.S.D. | TIP. | LUOGO    |
|--------|--|--------|------|--------|------|----------|
| I0059  | Italian language and culture for foreigners (level A1) | 3      | I    | –      | F    | L'Aquila |
| I0181  | Italian language and culture for foreigners (level A2) | 3      | I    | –      | D/F  | L'Aquila |

### I ANNO, II SEMESTRE – AMBURGO, GERMANIA oppure NIZZA, FRANCIA

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | S.S.D.               | TIP.         | LINGUA |
|--------|--|--------|------|----------------------|--------------|--------|
| I0063  | Algorithms and data structures   | 6      | II   | ING-INF/05           | B2           | E      |
| I0064  | Numerical approximation of partial differential equations by finite differences and finite volumes | 6      | II   | MAT/08               | 3 B1<br>3 D  | E      |
| I0427  | Numerical methods for partial differential equations – Finite elements                             | 6      | II   | MAT/08               | B1           | E      |
| I0066  | Optimization   | 6      | II   | ING-INF/04           | B2           | E      |
| I0429  | Industrial seminars and training   | 6      | II   | MAT/09<br>ING-INF/04 | 2 B1<br>4 B2 | E      |

In tale semestre viene inoltre offerto a tutti gli studenti non madrelingua un corso di lingua e cultura per stranieri come attività extra-curriculare aggiuntiva da scegliere tra i seguenti:

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                            | C.F.U. | SEM. | S.S.D. | TIP. | LUOGO   |
|--------|---|--------|------|--------|------|---------|
| I0481  | French language and culture for foreigners (level A1) | 3      | I    | –      | F    | Nizza   |
| I0558  | German language and culture for foreigners (level A1) | 3      | I    | –      | F    | Amburgo |
| I0485  | French language and culture for foreigners (level A2) | 3      | I    | –      | F    | Nizza   |
| I0559  | German language and culture for foreigners (level A2) | 3      | I    | –      | F    | Amburgo |

## 2.4.2 ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEL SECONDO ANNO

### a) Indirizzo *ADVANCED COMPUTATIONAL METHODS IN MATERIAL SCIENCE*

#### II ANNO – DANZICA, POLONIA

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. | LINGUA |
|--------|---|--------|------|------------|------|--------|
| I0069  | Classical molecular simulations             | 6      | I    | ING-IND/22 | D    | E      |
| I0070  | Computational materials engineering         | 6      | I    | ING-IND/22 | B2   | E      |
| I0071  | Computational nanotechnology                | 6      | I    | FIS/03     | C    | E      |
| I0072  | Computer-aided material design              | 6      | I    | ING-IND/15 | C    | E      |
| I0073  | Quantum molecular simulations               | 6      | I    | FIS/02     | B1   | E      |
| I0479  | Experimental training and training seminars | 15     | II   |            | F    |        |
| I0560  | Master's thesis                             | 15     | II   |            | E    |        |

(\*) I cinque moduli sono codificati come un unico corso integrato da 30 crediti sotto la denominazione “*Advanced Computational Methods in Material Science*” (cod. I0383)

### b) Indirizzo *MATHEMATICAL MODELLING APPLICATIONS TO BIOLOGY AND FINANCE*

#### II ANNO – NIZZA, FRANCIA

| CODICE    | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. | LINGUA |
|-----------|---|--------|------|------------|------|--------|
| I0074 (*) | Advanced numerics for computational finance                       | 6      | I    | SECS-S/06  | C    | E      |
| I0075 (*) | Advanced numerics for general mathematical modelling applications | 6      | I    | MAT/08     | D    | E      |
| I0076 (*) | Financial mathematics, computational finance and risk management  | 6      | I    | SECS-S/06  | C    | E      |
| I0077 (*) | Mathematics for biology: an introduction                          | 6      | I    | MAT/05     | B1   | E      |
| I0078 (*) | Mathematical tools for tumour growth                              | 6      | I    | ING-INF/04 | B2   | E      |
| I0479     | Experimental training and training seminars                       | 15     | II   |            | F    |        |
| I0560     | Master's thesis   | 15     | II   |            | E    |        |

(\*) Codificati come un unico corso integrato da 30 crediti sotto la denominazione “*Mathematical Modelling Applications to Biology and Finance*” (cod. I0371)

### c) Indirizzo *MATHEMATICAL MODELS IN LIFE SCIENCES*

#### II ANNO – L’AQUILA, ITALIA

| CODICE    | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                | TIP. | LINGUA |
|-----------|--|--------|------|-----------------------|------|--------|
| I0670 (*) | Computer modelling and simulations of biomolecules                 | 6      | I    | CHIM/07               | C    | E      |
| I0671 (*) | Principles of structural and cell biochemistry                     | 6      | I    | CHIM/07<br>ING-IND/24 | C    |        |
| I0672 (*) | Mathematical models in life sciences                               | 6      | I    | MAT/05                | B1   | E      |
| I0093 (*) | Systems biology  | 6      | I    | ING-INF/04            | B2   | E      |
| I0673 (*) | Intensive programme on <i>Mathematical models in life sciences</i> | 6      | II   |                       | D    | E      |
| I0479     | Experimental training and training seminars                        | 15     | II   |                       | F    |        |
| I0560     | Master's thesis  | 15     | II   |                       | E    |        |

(\*) Codificati come un unico corso integrato da 30 crediti sotto la denominazione “*Mathematical Models in Life Sciences*” (cod. I0669)

**d) Indirizzo MODELLING AND SIMULATION OF ELECTRONIC DEVICES**

**II ANNO – L'AQUILA, ITALIA**

| CODICE    | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | S.S.D.               | TIP.        | LINGUA |
|-----------|--|--------|------|----------------------|-------------|--------|
| I0421 (*) | Electronic devices   | 9      | I    | ING-INF/01<br>FIS/01 | 6 B2<br>3 C | E      |
| I0058 (*) | Modelling and simulation in micro and nano-electronics                       | 9      | I    | MAT/05               | 6 B1<br>3 D | E      |
| I0419 (*) | Nanophotonics  | 9      | I    | FIS/01               | C           | E      |
| I0681 (*) | Intensive programme on <i>Modelling and simulation of electronic devices</i> | 3      | II   |                      | D           | E      |
| I0479     | Experimental training and training seminars                                  | 15     | II   |                      | F           |        |
| I0560     | Master's thesis  | 15     | II   |                      | E           |        |

(\*) Codificati come un unico corso integrato da 30 crediti sotto la denominazione "Modelling and Simulation of Electronic Devices" (cod. I0435)

**e) Indirizzo MODELLING, SIMULATION, AND OPTIMIZATION OF COMPLEX SYSTEMS**

**II ANNO – AMBURGO, GERMANIA**

| CODICE    | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                         | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. | LINGUA |
|-----------|--|--------|------|------------|------|--------|
| I0081 (*) | Advanced topics in fluid dynamics                  | 6      | I    | ING-IND/06 | B2   | E      |
| I0082 (*) | Computer tomography                                | 6      | I    | ING-INF/06 | C    | E      |
| I0083 (*) | Optimal control of ordinary differential equations | 6      | I    | MAT/05     | D    | E      |
| I0084 (*) | Optimisation of complex systems                    | 6      | I    | SECS-S/06  | C    | E      |
| I0085 (*) | Traffic flow models                                | 6      | I    | MAT/05     | B1   | E      |
| I0479     | Experimental training and training seminars        | 15     | II   |            | F    |        |
| I0560     | Master's thesis                                    | 15     | II   |            | E    |        |

(\*) Codificati come un unico corso integrato da 30 crediti sotto la denominazione "Modelling, Simulation, and Optimization of Complex Systems" (cod. I0433)

**f) Indirizzo STOCHASTIC MODELLING AND OPTIMIZATION**

**II ANNO – BARCELLONA, SPAGNA**

| CODICE    | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. | LINGUA |
|-----------|---|--------|------|------------|------|--------|
| I0086 (*) | Optimisation: theory and numerical methods  | 6      | I    | ING-INF/04 | B2   | E      |
| I0087 (*) | Probability and stochastic processes        | 6      | I    | MAT/06     | B1   | E      |
| I0088 (*) | Simulation of logistic systems              | 6      | I    | SECS-S/02  | C    | E      |
| I0089 (*) | Time series and prediction                  | 6      | I    | SECS-S/02  | C    | E      |
| I0090 (*) | Workshop of mathematical modelling          | 6      | I    | MAT/09     | D    | E      |
| I0479     | Experimental training and training seminars | 15     | II   |            | F    |        |
| I0560     | Master's thesis                             | 15     | II   |            | E    |        |

(\*) Codificati come un unico corso integrato da 30 crediti sotto la denominazione "Stochastic Modelling and Optimization" (cod. I0431)

In tale semestre vengono inoltre offerti a tutti gli studenti non madrelingua un corso di lingua e cultura per stranieri come attività extra-curriculare aggiuntiva da scegliere tra seguenti:

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                             | C.F.U. | SEM. | S.S.D. | TIP. | LINGUA     |
|--------|--|--------|------|--------|------|------------|
| I0554  | Catalan language and culture for foreigners (level A1) | 3      | I    | –      | F    | Barcellona |
| I0555  | Catalan language and culture for foreigners (level A2) | 3      | I    | –      | F    | Barcellona |
| I0481  | French language and culture for foreigners (level A1)  | 3      | I    | –      | F    | Nizza      |
| I0485  | French language and culture for foreigners (level A2)  | 3      | I    | –      | F    | Nizza      |
| I0558  | German language and culture for foreigners (level A1)  | 3      | I    | –      | F    | Amburgo    |
| I0559  | German language and culture for foreigners (level A2)  | 3      | I    | –      | F    | Amburgo    |
| I0181  | Italian language and culture for foreigners (level A2) | 3      | I    | –      | F    | L'Aquila   |
| I0668  | Italian language and culture for foreigners (level B1) | 3      | I    | –      | F    | L'Aquila   |
| I0556  | Spanish language and culture for foreigners (level A1) | 3      | I    | –      | F    | Barcellona |
| I0557  | Spanish language and culture for foreigners (level A2) | 3      | I    | –      | F    | Barcellona |

In particolare gli studenti non madrelingua Italiana che si immatricolano a L'Aquila nell'a.a. 2011/12, nel caso in cui seguano il terzo semestre a L'Aquila (percorsi di cui ai punti *c* oppure *d*), saranno obbligati a raggiungere entro la fine del semestre almeno il livello di competenza A2.

### 3. PERCORSI DOPPIO TITOLO

#### 3.1 LA STORIA

Il corso di studi è nato da subito con una forte vocazione verso l'internazionalizzazione. Già nel 2006 il Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata decise di presentare richiesta al *Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*, nell'ambito del programma *Interlink*, per la realizzazione di una laurea doppio titolo con il Politecnico di Danzica e all'*Università Italo Francese* nell'ambito del programma *Vinci* per la realizzazione di una laurea doppio titolo con l'Università di Nizza – Sophia Antipolis. Entrambe le iniziative furono approvate e dall'a.a. 2006/07 i primi studenti poterono iscriversi congiuntamente all'Aquila e in un Ateneo partner per conseguire in contemporanea i due titoli di studio. Quelle iniziative portarono più avanti al percorso di eccellenza Erasmus Mundus *MathMods*.

Negli anni il Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata ed la Facoltà di Ingegneria hanno investito nell'attivazione di ulteriori iniziative doppio titolo, anche al di fuori del percorso di eccellenza Erasmus Mundus *MathMods*. Tra queste ha avuto un notevole successo quella attivata nel 2007/08 con il Politecnico di Brno, che ha portato a L'Aquila in tre edizioni ben 22 studenti.

#### 3.2 I PERCORSI DOPPIO TITOLO OGGI

A partire dall'a.a. 2010/11 tutti gli studenti immatricolati alla Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica – che non risultano pre-iscritti al percorso di eccellenza Erasmus Mundus e che non presentano un piano di studi (si veda paragrafo successivo) – vengono considerati iscritti al percorso Doppio Titolo. Tale percorso prevede che lo studente acquisisca i 120 crediti necessari a conseguire il titolo di studio in due atenei: almeno 60 crediti presso l'Università degli Studi dell'Aquila e almeno 60 crediti presso uno degli Atenei con i quali è attiva una convenzione Doppio Titolo nell'ambito della Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica:

- il Politecnico di Danzica in Polonia;
- il Politecnico di Brno in Repubblica Ceca;
- l'Università del Nord di Baia Mare in Romania.

Salvo se diversamente specificato al momento dell'iscrizione, si intende che lo studente che si immatricola dopo aver conseguito una laurea triennale in Italia segua il primo anno presso l'Università degli Studi dell'Aquila e si rechi presso l'Ateneo partner durante il secondo anno.

L'organizzazione didattica qui riportata è la stessa prevista per gli studenti degli atenei partners durante il loro anno seguito presso l'Università degli Studi dell'Aquila.

L'organizzazione didattica prevista in ognuno degli atenei partners in base alla convenzione Doppio Titolo stipulata tra i due atenei è consultabile sul sito web del Corso di Studi, [www.mathmods.it](http://www.mathmods.it) sotto la voce *Percorsi Doppio Titolo*.

### 3.3 ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### a) ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEL PRIMO ANNO

##### I ANNO (60 CFU) – L'Aquila

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                 | C.F.U. | SEM. | S.S.D.            | TIP.     | LINGUA |
|--------|--|--------|------|-------------------|----------|--------|
| I0425  | Mathematical methods for engineering                       | 3      | (*)  | MAT/05            | B1       | E      |
| I0183  | Applied partial differential equations                     | 6      | I    | MAT/05            | B1       | E      |
| I0062  | Control systems  | 6      | I    | ING-INF/04        | B2       | E      |
| I0459  | Dynamical systems and bifurcation theory                   | 6      | I    | MAT/05<br>ICAR/08 | B1<br>B2 | E      |
| I0051  | Functional analysis in applied mathematics and engineering | 6      | I    | MAT/05            | B1       | E      |
| I0060  | Fluid dynamics   | 6      | I    | ING-IND/24        | C        | E      |
| I0697  | Concrete algebra (©)                                       | 6      | II   | MAT/02            | B1       | E      |
| I0698  | Network design (©)   | 6      | II   | MAT/09            | B1       | E      |
| I0052  | Mechanics of solids and materials                          | 9      | II   | ICAR/08           | B2       | E      |
| I0092  | Stochastic mechanics                                       | 6      | II   | MAT/06            | C        | E      |

(\*) L'insegnamento si tiene su tre settimane nel periodo 5-23 settembre 2011.

(©) Attivo presso la Facoltà di Scienze, Coppito

#### b) ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEL SECONDO ANNO

##### II ANNO (60 CFU) – L'Aquila

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                 | C.F.U. | SEM. | S.S.D.            | TIP.         | LINGUA |
|--------|--|--------|------|-------------------|--------------|--------|
| I0183  | Applied partial differential equations                     | 6      | I    | MAT/05            | B1           | E      |
| I0459  | Dynamical systems and bifurcation theory                   | 6      | I    | MAT/05<br>ICAR/08 | 4 B1<br>2 B2 | E      |
| I0051  | Functional analysis in applied mathematics and engineering | 6      | I    | MAT/05            | B1           | E      |
| I0093  | Systems biology  | 6      | I    | ING-INF/04        | B2           | E      |
| I0672  | Mathematical models in life sciences                       | 6      | I    | MAT/05            | B1           | E      |
| I0052  | Mechanics of solids and materials                          | 9      | II   | ICAR/08           | B2           | E      |
| I0473  | Experimental training and training seminars                | 6      | II   |                   | F            | E      |
| I0560  | Master's thesis  | 15     | II   |                   | E            | E      |

Tutti gli studenti non madrelingua Italiana sono inoltre obbligati a raggiungere entro la fine dell'anno accademico il livello di competenza A2 (attività extra-curriculare aggiuntiva obbligatoria). Per potersi preparare al test, la Facoltà di Ingegneria attiva due canali di *Italian language and culture for foreigners* (corsi da 40 ore). Lo studente acquisirà i primi 3 crediti al raggiungimento del livello A1 e successivi 3 crediti al raggiungimento del livello A2.

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                             | C.F.U. | SEM. | S.S.D. | TIP. | LUOGO    |
|--------|--|--------|------|--------|------|----------|
| I0059  | Italian language and culture for foreigners (level A1) | 3      | I    | –      | F    | L'Aquila |
| I0181  | Italian language and culture for foreigners (level A2) | 3      | I    | –      | D/F  | L'Aquila |

#### 4. PROPOSTE DI PIANI DI STUDIO

Gli studenti che non intendono trascorrere un periodo all'estero come previsto dal percorso ufficiale, possono presentare un piano di studi individuale. Tale piano dovrà risultare coerente con gli obiettivi formativi qualificanti della classe e con gli obiettivi formativi specifici del corso. Al fine di orientare gli studenti nella presentazione di tale piano di studio e per garantirne la regolare frequenza (ossia evitare la sovrapposizione delle attività didattiche), si formulano qui di seguito dei piani di studio consigliati. Gli insegnamenti previsti in tali percorsi sono scelti tra quelli attivati dalla Facoltà di Ingegneria in quanto previsti per altri corsi di studio ovvero previsti per i percorsi Erasmus Mundus e/o Doppio Titolo del corso di studi in Ingegneria Matematica. Pertanto, la versione definitiva per questi piani di studio andrà verificata sul sito web del corso di studi: [www.mathmods.it](http://www.mathmods.it)

Per tutti i piani di studio suggeriti l'approvazione sarà automatica.

#### 4.1 ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEL PRIMO ANNO

##### I ANNO (60 CFU)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                      | C.F.U. | SEM. | S.S.D.            | TIP.         | LINGUA |
|--------|---|--------|------|-------------------|--------------|--------|
| I0425  | Mathematical methods for engineering                            | 3      | (*)  | MAT/05            | F            | E      |
| I0061  | English as a foreign language (level B1)                        | 3      | I    | ---               | F            | --     |
| I0183  | Applied partial differential equations (**)                     | 6      | I    | MAT/05            | B1           | E      |
| I0062  | Control systems   | 6      | I    | ING-INF/04        | B2           | E      |
| I0459  | Dynamical systems and bifurcation theory                        | 6      | I    | MAT/05<br>ICAR/08 | 4 B1<br>2 B2 | E      |
| I0051  | Functional analysis in applied mathematics and engineering (**) | 6      | I    | MAT/05            | B1           | E      |
| I0060  | Fluid dynamics  | 6      | I    | ING-IND/24        | C            | E      |
| I0052  | Mechanics of solids and materials                               | 9      | II   | ICAR/08           | B2           | E      |
| F0089  | Analisi Numerica (©)  | 9      | II   | MAT/08            | B1           | I      |
| I0092  | Stochastic mechanics  | 6      | II   | MAT/06            | B1           | E      |

(\*) L'insegnamento si tiene su tre settimane nel periodo 5-23 settembre 2011.

(\*\*) Nel caso in cui lo studente ha già sostenuto alla triennale tali insegnamenti (o equivalenti), si consiglia la loro sostituzione con I0711 – *Advanced Analysis I* (6 cfu, MAT/05, I semestre – Facoltà di Scienze, Coppito) e I0712 – *Advanced Analysis II* (6 cfu, MAT/05, I semestre – Facoltà di Scienze, Coppito).

(©) Attivo presso la Facoltà di Scienze, Coppito

#### 4.2 ORGANIZZAZIONE DIDATTICA DEL SECONDO ANNO

##### a) Piano di studi nel settore della *Meccanica Strutturale*

##### II ANNO – (60 CFU)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP.        | LINGUA |
|--------|---|--------|------|------------|-------------|--------|
| F0974  | Analisi Numerica II (©)                     | 6      | I    | MAT/08     | B1          | I      |
| I0674  | Computational Mechanics of Structures       | 9      | I    | ICAR/08    | D           | I/E    |
| I0698  | Network design (©)                          | 6      | II   | MAT/09     | B1          | E      |
| I0391  | Teoria delle strutture                      | 9      | II   | ICAR/08    | B2          | I      |
| I0237  | Meccanica delle vibrazioni                  | 9      | II   | ING-IND/13 | 6 C<br>3 B2 | I      |
| I0705  | Mathematical Models in Seismology (IP) II   | 3      | II   |            | D/F         | E      |
| I0700  | Experimental training and training seminars | 3      | II   |            | F           |        |
| I0560  | Master's thesis                             | 15     | II   |            | E           |        |

(©) Attivo presso la Facoltà di Scienze, Coppito

**b) Piano di studi nel settore dei *Modelli Matematici per le Fonti Energetiche Rinnovabili*****II ANNO – (60 CFU)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. | LINGUA |
|--------|---|--------|------|------------|------|--------|
| F0974  | Analisi Numerica II (©)                     | 6      | I    | MAT/08     | B1   | I      |
| I0053  | Processi di generazione di biocombustibili  | 9      | I    | ING-IND/24 | D    | I      |
| I0415  | Scienza e tecnologia dei materiali II       | 9      | I    | ING-IND/22 | B2   | I      |
| I0698  | Network design (©)                          | 6      | II   | MAT/09     | B1   | E      |
| I0100  | Utilizzazione delle energie rinnovabili     | 6      | II   | ING-IND/09 | C    | I      |
| I0713  | If fluid dynamics turns to biology (IP) I   | 3      | II   |            | D/F  | E      |
| I0473  | Experimental training and training seminars | 6      | II   |            | F    |        |
| I0560  | Master's thesis                             | 15     | II   |            | E    |        |

(©) Attivo presso la Facoltà di Scienze, Coppito

**c) Piano di studi nel settore dei *Modelli Matematici per le Scienze della Vita*****II ANNO – (60 CFU)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                         | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                | TIP. | LINGUA |
|--------|--|--------|------|-----------------------|------|--------|
| F0974  | Analisi Numerica II (©)                            | 6      | I    | MAT/08                | B1   | I      |
| I0670  | Computer modelling and simulations of biomolecules | 6      | I    | CHIM/07               | C    | E      |
| I0671  | Principles of structural and cell biochemistry     | 6      | I    | CHIM/07<br>ING-IND/24 | D    | E      |
| I0093  | Systems biology                                    | 6      | I    | ING-INF/04            | B2   | E      |
| I0672  | Mathematical models in life sciences               | 6      | I    | MAT/05                | B1   | E      |
| I0698  | Network design (©)                                 | 6      | II   | MAT/09                | B1   | E      |
| I0713  | If fluid dynamics turns to biology (IP) I          | 3      | II   |                       | D/F  | E      |
| I0473  | Experimental training and training seminars        | 6      | II   |                       | F    |        |
| I0560  | Master's thesis                                    | 15     | II   |                       | E    |        |

(©) Attivo presso la Facoltà di Scienze, Coppito

**d) Piano di studi nel settore della *Modellistica e Simulazione di Dispositivi Elettronici*****II ANNO – (63 CFU)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                             | C.F.U. | SEM. | S.S.D.               | TIP.        | LINGUA |
|--------|--|--------|------|----------------------|-------------|--------|
| F0974  | Analisi Numerica II (©)                                | 6      | I    | MAT/08               | B1          | I      |
| I0421  | Electronic devices                                     | 9      | I    | ING-INF/01<br>FIS/01 | 6 B2<br>3 C | E      |
| I0058  | Modelling and simulation in micro and nano-electronics | 9      | I    | MAT/05               | D           | E      |
| I0419  | Nanophotonics  | 9      | I    | FIS/01               | C           | E      |
| I0698  | Network design (©)                                     | 6      | II   | MAT/09               | B1          | E      |
| I0473  | Experimental training and training seminars            | 6      | II   |                      | F           |        |
| I0560  | Master's thesis  | 15     | II   |                      | E           |        |

(©) Attivo presso la Facoltà di Scienze, Coppito

# I4M – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCANICA

Offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2011/2012

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-33 Ingegneria meccanica</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>  |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Meccanica</i>   |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- Numero minimo di 48 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L9 (*INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
  - 6 CFU nel SSD CHIM/07 (Fondamenti chimici delle tecnologie) e/o CHIM/03 (Chimica generale e inorganica)
- Possezzo di un numero minimo di 72 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L9, di cui almeno
  - 48 CFU nell'ambito Ingegneria meccanica, tra cui almeno
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/08 (Macchine a fluido) e/o ING-IND/09 (Sistemi per l'energia e l'ambiente)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/10 (Fisica tecnica industriale)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/12 (Misure meccaniche e termiche)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/13 (Meccanica applicata alle macchine)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/14 (Progettazione meccanica e costruzione di macchine)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/15 (Disegno e metodi dell'ingegneria industriale)
    - 6 CFU nel SSD ING-IND/16 (Tecnologie e sistemi di lavorazione)
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria elettrica
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria dei materiali, di cui almeno
    - 3 CFU nel SSD ICAR/08 (Scienza delle costruzioni)
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria gestionale

Ferma restando la necessità che siano riconosciuti complessivamente almeno 120 CFU, il Consiglio Didattico di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il CDCS fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

## **2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI**

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica si propone di formare tecnici con preparazione universitaria di alto livello, con competenze atte a progettare e gestire attività complesse connesse con la progettazione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e con la promozione della ricerca in un ampio settore tecnico-scientifico. Essa si propone pertanto di innestare, sulla preparazione di base e ingegneristica propedeutica richiesta per l'ammissione al corso, una preparazione ingegneristica a largo spettro e di elevato livello, con particolare riferimento all'ingegneria meccanica, ed una competenza professionale rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici complessi, alla progettazione evoluta di componenti, macchine, sistemi energetici, tecnologie, strutture e sistemi meccanici, alla progettazione e gestione di complesse attività produttive industriali e dei relativi processi e impianti. Le conoscenze acquisite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici, che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento di esami di profitto.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica potrà prevedere più percorsi formativi allo scopo di approfondire la preparazione in alcune delle seguenti aree tipiche dell'ingegneria meccanica: progettazione meccanica, gestione e conversione dell'energia, progettazione e sviluppo del prodotto industriale, veicoli, automazione.

Il curriculum formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica prevede pertanto attività formative ripartite in modo equilibrato nelle materie relative al completamento della preparazione specifica nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria meccanica ed alla integrazione con aree culturali affini. Le discipline inserite nel curriculum vertono sui settori tipici della ingegneria meccanica, gli impianti industriali, la costruzione di macchine, la meccanica applicata, le macchine, i fondamenti della progettazione industriale, le tecnologie meccaniche, etc.; tali attività possono essere affiancate dallo studio di altre discipline quali la matematica applicata, l'economia, l'automatica, i materiali, gli azionamenti e i sistemi elettrici.

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica sono da prevedere sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche ed in enti di ricerca, a seconda delle aree di approfondimento formativo scelte, che nella libera professione. Il corso infatti prepara alla professione di ingegnere, sezione A, settore Industriale, specializzazione Meccanica.

Gli ambiti professionali tipici per i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica riguardano:

- la progettazione avanzata,
- la ricerca applicata ed industriale,
- l'innovazione del prodotto e del processo
- l'innovazione e sviluppo nel settore dell'energia,
- la pianificazione e la programmazione della produzione e delle risorse energetiche,
- la gestione di sistemi complessi.

Tra gli sbocchi occupazionali nel settore industriale si possono individuare: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; industrie aeronautiche e automobilistiche; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento e della gestione delle risorse energetiche, tradizionali ed alternative; aziende ed imprese produttrici di sistemi, anche complessi ed innovativi, di produzione e conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione, la robotica e la costruzione di macchine speciali; imprese manifatturiere e società di servizi per la progettazione e lo sviluppo di beni strumentali e di consumo, e per la progettazione, la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi; aziende per l'analisi di sicurezza e di impatto ambientale; industrie ed enti di ricerca operanti nel settore automobilistico e della relativa componentistica; aziende produttrici di componenti di impianti termotecnici.

## **3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA**

### **3.1 PERCORSO FORMATIVO**

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti. In relazione ai diversi aspetti culturali di questo percorso, sono individuati due piani di studio: uno più legato alla gestione ed alla conversione dell'energia, l'altro connesso alla progettazione meccanica ed alla progettazione e sviluppo del prodotto industriale..

### 3.1.1 PIANO DI STUDIO ENERGIA (E)

#### I ANNO – 60 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                 | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
| I0217  | Fondamenti di automatica                   | 6      | I    | ING-INF/04 | C    |
| I0233  | Meccanica delle vibrazioni                 | 6      | I    | ING-IND/13 | B    |
| I0231  | Metodi e modelli numerici per l'ingegneria | 6      | I    | MAT/08     | C    |
| I0229  | Gestione della strumentazione industriale  | 6      | I    | ING-IND/12 | B    |
| I0215  | Costruzione di macchine <sup>1)</sup>      | 9      | II   | ING-IND/14 | B    |
| I0219  | Impianti industriali <sup>2)</sup>         | 9      | II   | ING-IND/17 | B    |
| I0235  | Gestione dei sistemi energetici            | 9      | II   | ING-IND/09 | B    |
| I0261  | A scelta dello studente <sup>3)</sup>      | 9      |      |            | D    |

1) Gli studenti che avessero già sostenuto l'esame di Costruzione di macchine nella laurea triennale devono sostituirlo con Complementi di costruzione di macchine 6 CFU, ed inserire 3 CFU di S.S.D. caratterizzanti.

2) Gli studenti che avessero già sostenuto l'esame di Impianti industriali nella laurea triennale possono sostenere altri esami degli stessi S.S.D. o comunque degli S.S.D. caratterizzanti.

3) Si accettano piani di studio con 12 CFU a scelta dello studente (Tip. D), diminuendo da 6 a 3 CFU le altre attività formative.

#### II ANNO – 60 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO          | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|-------------------------------------|--------|------|------------|------|
|        | Energetica generale                 | 12     | I    | ING-IND/10 | B    |
|        | Progetto di macchine                | 9      | I    | ING-IND/08 | B    |
| I0601  | Macchine II                         | 12     | II   | ING-IND/09 | B    |
| I0221  | Dinamica e controllo delle macchine | 9      | II   | ING-IND/09 | B    |
| I0603  | Altre attività                      | 6      |      |            | F    |
|        | Prova finale                        | 12     |      |            | E    |

### 3.1.2 PIANO DI STUDIO PROGETTAZIONE (P)

#### I ANNO – 60 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                   | TIP. |
|--------|---|--------|------|--------------------------|------|
| I0217  | Fondamenti di automatica  | 6      | I    | ING-INF/04               | C    |
| I0237  | Meccanica delle vibrazioni  | 9      | I    | ING-IND/13               | B    |
| I0227  | Disegno assistito da calcolatore c.i.<br>Progettazione meccanica funzionale | 6<br>6 | I    | ING-IND/15<br>ING-IND/13 | B    |
|        | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>  | 6      |      |                          | C    |
| I0231  | <i>Metodi e modelli numerici per l'ingegneria</i>                           |        | I    | MAT/08                   |      |
| I0239  | <i>Gestione aziendale</i>   |        | II   | ING-IND/35               |      |
| I0241  | <i>Motori e azionamenti elettrici</i>                                       |        | II   | ING-IND/32               |      |
| I0215  | Costruzione di macchine <sup>1)</sup>                                       | 9      | II   | ING-IND/14               | B    |
| I0219  | Impianti industriali <sup>2)</sup>  | 9      | II   | ING-IND/17               | B    |
| I0261  | A scelta dello studente <sup>3)</sup>                                       | 9      |      |                          | D    |

1) Gli studenti che avessero già sostenuto l'esame di Costruzione di macchine nella laurea triennale devono sostituirlo con Complementi di costruzione di macchine 6 CFU, ed inserire 3 CFU di S.S.D. caratterizzanti.

2) Gli studenti che avessero già sostenuto l'esame di Impianti industriali nella laurea triennale possono sostenere altri esami degli stessi S.S.D. o comunque degli S.S.D. caratterizzanti.

3) Si accettano piani di studio con 12 CFU a scelta dello studente (Tip. D), diminuendo da 6 a 3 CFU le altre attività formative.

## II ANNO – 60 C.F.U. (ATTIVO NELL’A.A. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                          | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
| I2S017 | Dispositivi e sistemi meccanici per l’automazione   | 9      | I    | ING-IND/13 | B    |
|        | Progetto di macchine                                | 6      | I    | ING-IND/08 | B    |
|        | Tecnologie speciali                                 | 9      | I    | ING-IND/16 | B    |
|        | Fondamenti e metodi della progettazione industriale | 9      | II   | ING-IND/15 | B    |
| I0221  | Dinamica e controllo delle macchine                 | 9      | II   | ING-IND/09 | B    |
| I0603  | Altre attività                                      | 6      |      |            | F    |
|        | Prova finale  | 12     |      |            | E    |

### 3.2 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Per il conseguimento dei crediti a scelta libera, gli studenti possono fare riferimento a tutti gli insegnamenti accesi nell’Ateneo ed in particolare nella Facoltà di Ingegneria, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

A titolo di esempio, gli studenti che seguono uno dei percorsi formativi possono inserire insegnamenti accesi nell’altro percorso. Sempre a titolo di esempio, gli studenti possono inserire insegnamenti dei Settori Scientifico Disciplinari caratterizzanti l’Ingegneria Meccanica accesi in altri Corsi di Studio.

Nell’a.a. 2011/2012 saranno inoltre attivati dal CDCS, nel rispetto delle delibere che verranno assunte dal Consiglio di Facoltà, i seguenti insegnamenti, non attivi nell’ambito di altri Corsi di Laurea dell’Ateneo:

| CODICE | INSEGNAMENTO  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     |
|--------|---|--------|------|------------|
| I0223  | Disegno assistito da calcolatore (*)                              | 6      | I    | ING-IND/15 |
| I0225  | Progettazione meccanica funzionale (*)                            | 6      | I    | ING-IND/13 |
|        | Progettazione di impianti termotecnici                            | 6      | II   | ING-IND/10 |
|        | Utilizzazione delle energie rinnovabili                           | 6      | II   | ING-IND/09 |
| I0443  | Simulazione dei processi di lavorazione per deformazione plastica | 3      | II   | ING-IND/16 |
|        | Complementi di costruzione di macchine                            | 6      | II   | ING-IND/14 |
|        | Sistemi di gestione ambientale                                    | 6      | II   | ING-IND/09 |

\*) Insegnamenti già attivi come moduli di un corso integrato

# I4M – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCANICA

Offerta valida per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2010/2011

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO: *LM-33 Ingegneria meccanica*

NORMATIVA DI RIF.: *DM 270/2004*

CDCS DI RIFERIMENTO: *Ingegneria Meccanica*

PERCORSI FORMATIVI: *Energia*  
*Progettazione*

DURATA: *Due anni*

SEDE: *Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila*

## 2. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

Il corso proseguirà ad esaurimento. Nell'a.a. 2011/2012 sarà attivo solo il II anno

### 2.1 PERCORSO FORMATIVO ENERGIA (E)

#### I ANNO – 60 C.F.U. (NON PIÙ ATTIVO)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                 | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
| I0215  | Costruzione di macchine <sup>1)</sup>      | 9      | I    | ING-IND/14 | B    |
| I0233  | Meccanica delle vibrazioni                 | 6      | I    | ING-IND/13 | B    |
| I0231  | Metodi e modelli numerici per l'ingegneria | 6      | I    | MAT/08     | C    |
| I0229  | Gestione della strumentazione industriale  | 6      | I    | ING-IND/12 | B    |
| I0217  | Fondamenti di automatica                   | 6      | II   | ING-INF/04 | C    |
| I0219  | Impianti industriali <sup>1)</sup>         | 9      | II   | ING-IND/17 | B    |
| I0235  | Gestione dei sistemi energetici            | 9      | II   | ING-IND/09 | B    |
| M0118  | A scelta dello studente <sup>2)</sup>      | 9      |      |            | D    |

<sup>1)</sup> Gli studenti che avessero già sostenuto uno o entrambi gli esami nella laurea triennale possono sostenere altri esami degli stessi S.S.D. o comunque degli S.S.D. caratterizzanti.

#### II ANNO – 60 C.F.U. (ATTIVO NELL'A.A. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO          | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|-------------------------------------|--------|------|------------|------|
|        | Energetica generale                 | 12     | I    | ING-IND/10 | B    |
| I0602  | Progetto di macchine                | 12     | I    | ING-IND/08 | B    |
| I0601  | Macchine II                         | 12     | II   | ING-IND/09 | B    |
| I0221  | Dinamica e controllo delle macchine | 9      | II   | ING-IND/09 | B    |
| I0600  | Altre attività formative            | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale                        | 12     |      |            | E    |

<sup>2)</sup> Si accettano piani di studio con 12 CFU a scelta dello studente (Tip. D), azzerando le altre attività formative.

### 3.1.2 PERCORSO FORMATIVO PROGETTAZIONE (P)

#### I ANNO – 60 C.F.U. (NON PIÙ ATTIVO)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
| I0215  | Costruzione di macchine <sup>1)</sup>                                       | 9      | I    | ING-IND/14 | B    |
| I0237  | Meccanica delle vibrazioni  | 9      | I    | ING-IND/13 | B    |
| I0227  | Disegno assistito da calcolatore c.i.<br>Progettazione meccanica funzionale | 6      | I    | ING-IND/15 | B    |
|        |   | 6      |      | ING-IND/13 |      |
|        | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>  | 6      |      |            | C    |
| I0231  | <i>Metodi e modelli numerici per l'ingegneria</i>                           |        | I    | MAT/08     |      |
| I0239  | <i>Gestione aziendale</i>   |        | II   | ING-IND/35 |      |
| I0241  | <i>Motori e azionamenti elettrici</i>                                       |        | II   | ING-IND/32 |      |
| I0217  | Fondamenti di automatica  | 6      | II   | ING-INF/04 | C    |
| I0219  | Impianti industriali <sup>1)</sup>  | 9      | II   | ING-IND/17 | B    |
| I0221  | Dinamica e controllo delle macchine   | 9      | II   | ING-IND/09 | B    |

1) Gli studenti che avessero già sostenuto uno o entrambi gli esami nella laurea triennale possono sostenere altri esami degli stessi S.S.D. o comunque degli S.S.D. caratterizzanti.

#### II ANNO – 60 C.F.U. (ATTIVO NELL'A.A. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                          | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
| I0599  | Automazione a fluido                                | 9      | I    | ING-IND/13 | B    |
|        | Progetto di macchine                                | 6      | I    | ING-IND/08 | B    |
|        | Tecnologie speciali                                 | 9      | I    | ING-IND/16 | B    |
|        | Fondamenti e metodi della progettazione industriale | 9      | II   | ING-IND/15 | B    |
| I0221  | Dinamica e controllo delle macchine                 | 9      | II   | ING-IND/09 | B    |
| I0603  | Altre attività                                      | 6      |      |            | F    |
|        | Prova finale  | 12     |      |            | E    |

3) Si accettano piani di studio con 12 CFU a scelta dello studente (Tip. D), diminuendo da 6 a 3 CFU le altre attività formative.

### 3.2 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Per il conseguimento dei crediti a scelta libera, gli studenti possono fare riferimento a tutti gli insegnamenti accesi nell'Ateneo ed in particolare nella Facoltà di Ingegneria, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

A titolo di esempio, gli studenti che seguono uno dei percorsi formativi possono inserire insegnamenti accesi nell'altro percorso. Sempre a titolo di esempio, gli studenti possono inserire insegnamenti dei Settori Scientifico Disciplinari caratterizzanti l'Ingegneria Meccanica accesi presso altri Corsi di Studio.

Nell'a.a. 2011/12 saranno inoltre attivati dal CDCS, nel rispetto delle delibere che verranno assunte dal Consiglio di Facoltà, i seguenti insegnamenti, non attivi nell'ambito di altri Corsi di Laurea dell'Ateneo:

| CODICE | INSEGNAMENTO  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     |
|--------|---|--------|------|------------|
| I0223  | Disegno assistito da calcolatore <sup>(*)</sup>                   | 6      | I    | ING-IND/15 |
| I0225  | Progettazione meccanica funzionale <sup>(*)</sup>                 | 6      | I    | ING-IND/13 |
|        | Progettazione di impianti termotecnici                            | 6      | II   | ING-IND/10 |
|        | Utilizzazione delle energie rinnovabili                           | 6      | II   | ING-IND/09 |
| I0443  | Simulazione dei processi di lavorazione per deformazione plastica | 3      | II   | ING-IND/16 |
|        | Sistemi di gestione ambientale                                    | 6      | II   | ING-IND/09 |

(\*) Insegnamenti già attivi come moduli di un corso integrato

# I4T – LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |  |
|----------------------|--|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>LM-27 Ingegneria delle Telecomunicazioni</i>  |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>DM 270/2004</i>   |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria delle Telecomunicazioni</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>   |
| DURATA:              | <i>Due anni</i>  |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile<br/>e ex Scuola Reiss Romoli, Via G. Falcone 25<br/>67100 L'Aquila</i> |

### 1.1. REQUISITI DI AMMISSIONE

Possono accedere al Corso studenti che abbiano maturato per il conseguimento di una Laurea, Diploma triennale, o altro titolo riconosciuto idoneo, o in successive attività formative universitarie certificate, almeno 120 CFU complessivi nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati:

- Numero minimo di 45 CFU per esami effettivamente sostenuti nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-8 ex DM 270/2004 (*INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/07, FIS/01, FIS/03*), di cui almeno:
  - 12 CFU nel SSD MAT/05 (Analisi matematica)
  - 6 CFU nel SSD MAT/03 (Geometria)
  - 12 CFU nel SSD FIS/01 (Fisica sperimentale)
- Possesso di un numero minimo di 55 CFU nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L-8 ex DM 270/2004, di cui almeno
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria elettronica (*ING-INF/01, ING-INF/02*),
  - 6 CFU nell'ambito Ingegneria informatica (*ING-INF/04, ING-INF/05*)
  - 18 CFU nell'ambito Ingegneria delle telecomunicazioni (*ING-INF/02, ING-INF/03*)

Il Consiglio Didattico di Corso di Studio potrà ammettere al Corso anche studenti che non rispettino pienamente i vincoli relativi all'articolazione dei crediti sopra esposta qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti e a eventuali verifiche delle effettive conoscenze possedute, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti. Per tali studenti il CDCS fornirà indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio.

Indicazioni aggiuntive circa la definizione dei piani di studio saranno altresì fornite a studenti che, nel percorso formativo precedentemente seguito, dovessero avere già sostenuto esami previsti nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni.

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Obiettivo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni è quello di formare figure professionali con solide competenze nell'Ingegneria dell'Informazione e con preparazione specifica in una delle aree in cui si suddivide il vasto settore disciplinare delle Telecomunicazioni. A partire da una solida preparazione nelle discipline matematico-fisiche e ingegneristiche, propedeutica per l'ammissione al corso, si procede ad approfondire gli aspetti teorico-scientifici relativi ai settori disciplinari caratterizzanti e si punta a fornire le conoscenze e le competenze necessarie per sviluppare una capacità progettuale avanzata con riferimento a sistemi caratterizzati da un elevato grado di complessità e con richiesta di soluzioni innovative a livello di prodotto e/o di servizio. Il corso prepara alla professione di ingegnere, sezione A, settore Informazione.

Poiché gli ambiti professionali specifici per i laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni sono quelli più direttamente rivolti alla ricerca di base e applicata, all'innovazione e allo sviluppo di nuove soluzioni, nonché alla

progettazione avanzata, il curriculum prevede, assumendo già una padronanza degli argomenti di base dei sistemi e delle reti di telecomunicazioni, l'offerta di:

- insegnamenti e approfondimenti nelle discipline caratterizzanti l'Ingegneria delle Telecomunicazioni, come i sistemi di trasmissione numerica, i sistemi di comunicazione wireless, le architetture e protocolli per reti a larga banda (incluse le tecnologie per reti fotoniche), l'elaborazione dei segnali e le applicazioni multimediali, i sistemi per telerilevamento, le tecniche di progettazione elettromagnetica;
- insegnamenti nei settori ingegneristici affini o integrativi, con particolare riferimento all'elettronica dei sistemi digitali, alle architetture software embedded e ai sistemi embedded in generale, alle tecnologie e ai sistemi fotonici;
- specifici approfondimenti delle discipline di base, come ad esempio la matematica combinatoria e gli algoritmi per crittografia;
- ulteriori possibilità di scelta di attività formative da parte dello studente, che includono anche il rafforzamento della conoscenza di lingue straniere e l'approfondimento di aspetti di organizzazione aziendale (singolarmente o congiuntamente abbinabili ad esperienze su campo mediante tirocinii in aziende in Italia o all'estero e in università estere).

Il corso di Laurea Magistrale si conclude con un lavoro finale, concernente un'attività di progettazione e/o ricerca di rilievo, che dimostri la padronanza degli argomenti trattati, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione. Il corso di studio offre, a questo riguardo, un'ampia gamma di opportunità di tirocinio presso i laboratori di telecomunicazioni, laboratori del Centro di Eccellenza DEWS, laboratori di elettromagnetismo e compatibilità EM, laboratori di elettronica e di componenti fotonici. Inoltre, sono disponibili tirocini presso un gran numero di aziende convenzionate in ambito nazionale (e.g. Selex Communications, Thales Communications, Thales Alenia Space, Telespazio, Telecom Italia, Technolabs, etc.) e all'estero (ABB in Svezia, Nokia-Siemens Networks in Danimarca, etc., anche mediante l'ERASMUS Placement). Infine, esiste la possibilità di svolgere il tirocinio presso università estere in convenzione ERASMUS (e.g. KTH Stoccolma, Università di Aalborg, Technical University of Berlin, Istituto Superiore Tecnico di Lisbona, ENST di Rennes, AGH Cracovia). In generale, vengono incoraggiate le esperienze di mobilità studentesca nell'ambito degli accordi ERASMUS ed ERASMUS Placement.

In base alla preparazione acquisita, il profilo professionale per i laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni consente di assumere compiti relativi alla ricerca di base e applicata, all'innovazione e allo sviluppo di nuove soluzioni, alla progettazione avanzata, alla pianificazione e alla gestione di sistemi complessi. Una naturale prospettiva occupazionale è dunque rappresentata, all'interno delle varie aziende, dai laboratori di ricerca e sviluppo e dalle aree di progettazione, pianificazione e gestione di sistemi di telecomunicazioni e prevede l'accesso ai più alti livelli della carriera tecnica. Inoltre, la Laurea Magistrale fornisce spunti e motivazioni per l'accesso ai corsi di Master di II Livello (tra i quali vale la pena sottolineare il Master in Networking e Reti IP Multiservizio che, organizzato dall'Università dell'Aquila in collaborazione con importanti aziende tra le quali CISCO, punta a fornire certificazioni aziendali riconosciute a livello internazionale), nonché ai corsi di Dottorato di Ricerca e, quindi, ad un più spiccato orientamento per lo svolgimento di attività di ricerca e innovazione.

L'ambito aziendale di riferimento è costituito da aziende che progettano e/o producono sistemi ed apparati per le telecomunicazioni, da operatori di rete che gestiscono complessi sistemi di telecomunicazione, da aziende e enti che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi di telecomunicazione. A tale riguardo è importante sottolineare che l'organizzazione del percorso formativo e i contenuti dei moduli didattici specialistici sono stati concepiti per fornire al laureato conoscenze approfondite e metodi di progettazione adeguati in settori di grande rilevanza nel campo delle moderne telecomunicazioni: tecnologie radio per l'accesso (e.g. comunicazioni radiomobili) e per l'interconnessione a larga banda, tecnologie ottiche, sistemi di telerilevamento e elettromagnetismo applicato, tecnologie di networking e internetworking. In relazione all'ultimo aspetto, particolare interesse è rivolto all'integrazione tra tecnologie delle telecomunicazioni e mondo Internet, che è strettamente connesso allo scenario dell'Information and Communication Technology (ICT) e all'impiego pervasivo di tali tecnologie in tutti i settori produttivi e della vita sociale. Tale impostazione corrisponde all'intenzione di fornire al laureato ampie prospettive di occupazione sull'intero territorio nazionale e comunitario. D'altro canto, essa mira a soddisfare anche le rilevanti esigenze di reclutamento di insediamenti di aziende importanti nel territorio abruzzese, in un contesto in via di potenziamento nel quadro del costituendo Polo di Innovazione regionale in ICT. In questo quadro gli stage aziendali sopra citati puntano anche a favorire l'inserimento del futuro laureato nel mondo del lavoro.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni, è richiesta la maturazione di 120 crediti articolati nel curriculum di seguito illustrato.

#### I ANNO – 60 C.F.U.

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                        | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | <b>Un insegnamento a scelta tra<sup>1)</sup>:</b> | 6      |      |            | C    |
|        | <i>Combinatoria e crittografia</i>                |        | I    | MAT/03     |      |
|        | <i>Misure sui sistemi di telecomunicazione</i>    |        | II   | ING-INF/07 |      |
|        | Impatto ambientale dei campi EM                   | 9      | I    | ING-IND/31 | C    |
|        | Metodi di progettazione elettromagnetica          | 9      | II   | ING-INF/02 | B    |
|        | Trasmissioni numeriche                            | 9      | II   | ING-INF/03 | B    |
|        | Elettronica dei sistemi digitali I                | 9      | II   | ING-INF/01 | C    |
|        | Controlli automatici I                            | 9      | II   | ING-INF/04 | C    |
|        | A scelta <sup>2)</sup>                            | 9      |      |            | D    |

<sup>1)</sup> Tale opzione non è valida per gli studenti che hanno già sostenuto un esame nel campo delle Misure nel corso della loro precedente carriera. In tal caso bisognerà inserire il modulo di Combinatoria e crittografia.

<sup>2)</sup> Tra le varie opzioni si suggerisce l'insegnamento di Nanofotonica (FIS/03, I Semestre), che contiene la trattazione di dispositivi ottici e optoelettronici, propagazione e rivelazione ottica.

#### II ANNO – 60 C.F.U.

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                                 | TIP. |
|--------|---------------------------------------|--------|------|--|------|
|        | Comunicazioni wireless                | 9      | I    | ING-INF/03                             | B    |
|        | Radiopropagazione e telerilevamento   | 9      | I    | ING-INF/02                             | B    |
|        | Reti di telecomunicazioni II          | 9      | II   | ING-INF/03                             | B    |
|        | Sistemi embedded                      | 9      | I    | ING-INF/04 (3CFU)<br>ING-INF/05 (6CFU) | C    |
|        | Algoritmi e applicazioni multimediali | 6      | II   | ING-INF/03                             | B    |
|        | Altre attività formative              | 6      |      |  | F    |
|        | Prova finale                          | 12     |      |  | E    |

# I4A – LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN INGEGNERIA EDILE – ARCHITETTURA U.E.

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO: *Classe delle lauree magistrali (classe LM-4) Architettura e Ingegneria Edile-Architettura*

*Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile - Architettura ha un ordinamento specificamente orientato al rispetto della Direttiva 2005/36/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, in data 7 settembre 2005, relativa al riconoscimento delle qualifiche professionali, sezione 8, Architetto, art. 46, pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea L 255 in data 30.09.2005.*

CDCS DI RIFERIMENTO: *Ingegneria Edile-Architettura*

DURATA: *Quinquennale a ciclo unico*

SEDE: *Facoltà di Ingegneria,  
Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila*

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PERCORSO FORMATIVO

Obiettivo del corso di studio è quello di creare una figura professionale che alla specifica capacità progettuale a livello architettonico e urbanistico accompagni la padronanza degli strumenti relativi alla fattibilità costruttiva dell'opera ideata, fino a poterne seguire con competenza la corretta esecuzione sotto il profilo estetico, funzionale e tecnico - economico.

Si attua, pertanto, una integrazione in senso qualitativo della formazione storico - critica con quella scientifica, secondo una impostazione didattica che concepisce la progettazione come processo di sintesi, per conferire a tale figura professionale pieno titolo per operare, anche a livello europeo, nel campo della progettazione architettonica e urbanistica.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria edile - architettura ha un ordinamento specificamente orientato al rispetto della Direttiva 2005/36/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, in data 7 settembre 2005, relativa al riconoscimento delle qualifiche professionali, sezione 8, Architetto, art. 46, pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea L 255 in data 30.09.2005.

Il Corso di laurea è quinquennale a ciclo unico e al compimento degli studi viene conseguito il titolo di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile-Architettura.

Il percorso formativo previsto per la figura di ingegnere edile – architetto coniuga la formazione di ingegnere e quella di architetto attraverso una serie di insegnamenti disciplinari in larga maggioranza obbligatori e, pur ordinato su cinque anni, si articola su tre fasi di apprendimento significative, opportunamente diversificate.

La prima fase (primo e secondo anno) è di tipo propedeutico e comprende gli insegnamenti di base di cultura sia ingegneristica (matematica, geometria, fisica, informatica) sia architettonica (disegno e rilievo, storia dell'architettura, composizione architettonica, urbanistica).

La seconda fase (terzo anno e quarto anno di corso) è caratterizzata dalle attività di sintesi progettuale, con l'elaborazione di progetti integrati che riguardano gli aspetti tecnologici, formali e figurativi, nonché strutturali della architettura (Architettura Tecnica, Composizione, Scienza e Tecnica delle Costruzioni, Idraulica) e dall'arricchimento culturale attraverso lo studio di discipline specialistiche che integrano l'apprendimento e la formazione di tipo tecnico-professionale e culturale-critico.

La terza fase (quinto anno) è finalizzata al completamento della preparazione professionale secondo obiettivi specifici e scelte culturali operate autonomamente dallo studente.

Infatti, in coerenza con il modello formativo generale, sono previsti insegnamenti opzionali all'interno di orientamenti, opportunamente differenziati, che consentono la scelta dell'area tematica in cui sviluppare la tesi di laurea (Progettazione architettonica e restauro, Progettazione Urbanistica, Progetto tecnologico per l'architettura, Progetto di recupero del patrimonio edilizio esistente).

Essendo tutto il corso di studi finalizzato alla formazione progettuale, gli insegnamenti, in tutte e tre le fasi formative, sono condotti affrontando, oltre ai contenuti teorici e metodologici, anche gli aspetti applicativi, attraverso le esercitazioni e soprattutto i laboratori progettuali e il laboratorio di tesi di laurea nei quali gli studenti sviluppano le capacità di comprensione, di applicazione e di comunicazione.

### **3. CARATTERISTICHE DELLA PROVA FINALE**

La prova finale riguarda temi inerenti la progettazione architettonica e/o urbanistica ed è didatticamente assistita da un laboratorio progettuale. La prova consiste nella discussione, presso una Commissione formata a norma del Regolamento didattico di Facoltà, di elaborati che servano a comprovare il possesso delle competenze previste dagli obiettivi formativi assegnati al Corso di Studio. Per la preparazione dell'elaborato finale, lo studente riceve assistenza da un docente, che relazionerà in sede d'esame e che sarà chiamato ad esprimere un giudizio di idoneità alla prova mediante sottoscrizione del frontespizio dell'elaborato.

### **4. SBocchi OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI PER I LAUREATI**

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono:

- attività nelle quali i laureati magistrali della classe sono in grado di progettare, attraverso gli strumenti propri dell'architettura e dell'ingegneria edile-architettura, dell'urbanistica e del restauro architettonico e avendo padronanza degli strumenti relativi alla fattibilità costruttiva ed economica dell'opera ideata, le operazioni di costruzione, trasformazione e modificazione dell'ambiente fisico e del paesaggio, con piena conoscenza degli aspetti estetici, distributivi, funzionali, strutturali, tecnico-costruttivi, gestionali, economici e ambientali e con attenzione critica ai mutamenti culturali e ai bisogni espressi dalla società contemporanea.
- attività nelle quali i laureati magistrali della classe predispongono progetti di opere e ne dirigono la realizzazione nei campi dell'architettura e dell'ingegneria edile-architettura, dell'urbanistica, del restauro architettonico, ed in generale dell'ambiente urbano e paesaggistico coordinando a tali fini, ove necessario, altri magistrali e operatori.

I laureati magistrali potranno svolgere, oltre alla libera professione, funzioni di elevata responsabilità, tra gli altri, in istituzioni ed enti pubblici e privati (enti istituzionali, enti e aziende pubblici e privati, studi professionali e società di progettazione), operanti nei campi della costruzione e trasformazione delle città e del territorio.

Il corso prepara alle professioni di :

- Ingegneri edili
- Architetti
- Urbanisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche e dell'architettura

### **5. CONOSCENZE RICHIESTE PER L'ACCESSO**

Per essere ammessi al Corso di laurea Magistrale occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

E' comunque richiesta :

- capacità di ragionamento logico;
- buona cultura generale;
- una adeguata preparazione nelle scienze matematiche e fisiche;
- una adeguata preparazione nella storia, nella storia dell'arte e dell'architettura, nel disegno e rappresentazione;
- sicurezza nella metodologia di studio;
- una iniziale conoscenza della lingua inglese;
- una iniziale alfabetizzazione informatica;
- una corretta comprensione e abilità nell'uso della lingua italiana;
- una adeguata motivazione verso studi inerenti l'ingegneria edile, l'architettura, l'urbanistica.

## 6. AMMISSIONE E ACCESSO AL CORSO DI STUDIO

Per l'ammissione al Corso di studio è richiesto un titolo di studio di scuola secondaria o titolo equipollente, ai sensi del comma 3 dell'art.6 del D.M. 270/04.

L'accesso al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile – Architettura U.E. è regolato dal numero programmato (ex. articolo 2, L. 264/99).

Il numero di studenti che possono iscriversi a tale Corso di Laurea è limitato a 100.

## 7. PROVA DI AMMISSIONE

Il numero delle immatricolazioni al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile – Architettura U.E. è stato fissato, per l'a.a. 2011/2012, a 100 (cento), di cui n. 3 riservati a studenti non comunitari residenti all'estero.

**Gli aspiranti che presentano domanda di ammissione al corso di laurea devono sostenere obbligatoriamente una prova di ammissione.**

Se il numero delle domande di ammissione è superiore al numero dei posti disponibili, soltanto i candidati classificatisi entro il numero massimo previsto potranno procedere all'iscrizione al 1° anno del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile-Architettura U.E., fatti salvi i tre posti riservati a cittadini non comunitari residenti all'estero. I posti riservati, in caso di carenza delle domande, sono riassorbiti nella graduatoria generale.

Per quanto riguarda :

- le procedure di presentazione delle domande di ammissione al Corso di Laurea;
- la data, il luogo, le modalità di svolgimento, di valutazione ed i contenuti della prova di ammissione;
- l'inoltro delle domande di immatricolazione;

si rimanda all'apposito BANDO DI CONCORSO "Prova di ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile-Architettura", emanato annualmente dal Rettore, pubblicato sull'Albo Ufficiale di Ateneo e consultabile sul sito dell'Università.

## 8. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

La durata del Corso di laurea è stabilita in cinque anni. L'attività didattica è di 4280 ore.

L'attività didattica è articolata in:

- lezioni, impartite in ciascun insegnamento per dare le conoscenze formative di base generali;
- esercitazioni applicative;
- esercitazioni progettuali;
- laboratori progettuali, effettuati sotto la guida collegiale di più docenti, della medesima area disciplinare o di aree diverse, per accrescere negli allievi le capacità di analisi e di sintesi dei molteplici fattori che intervengono nella progettazione architettonica e urbanistica;
- stage o tirocini, finalizzati a porre l'allievo in contatto diretto con il mondo professionale e con il settore dell'industria edilizia secondo specifici programmi predisposti dal Consiglio di Corso di Laurea per ogni anno accademico. L'attività di tirocinio dovrà essere svolta in Italia o in un altro Paese della U.E. presso Facoltà, studi professionali ed Enti pubblici o privati che operano nel campo dell'architettura e dell'urbanistica.

L'ordinamento didattico è ripartito in:

- insegnamenti e laboratori obbligatori, per un totale di 3740 ore (27 esami più i relativi laboratori progettuali), attribuite alle aree disciplinari;
- insegnamenti e laboratori di orientamento per la tesi di laurea, comprendenti 240 ore di insegnamento (28° e 29° esame) e un laboratorio progettuale di 300 ore, per consentire agli allievi di approfondire lo studio in uno dei tre orientamenti opzionali;
- stage o tirocini, che all'inizio di ogni anno accademico il Consiglio di Corso di laurea potrà programmare, per un massimo di 200 ore, in base alle possibilità di collaborazione con Facoltà, studi professionali ed Enti pubblici o privati che operano nel campo dell'architettura e/o dell'urbanistica.

Gli esiti dell'attività svolta dallo studente sono accertati attraverso esami di profitto che, complessivamente, devono essere 29.

Per essere ammesso a sostenere l'esame di laurea lo studente deve avere sostenuto con esito positivo gli esami previsti dal proprio piano di studi, aver frequentato regolarmente i laboratori progettuali ed aver partecipato agli eventuali stage o tirocini.

## 8.1 Percorsi formativi

Il percorso didattico seguito dallo studente del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile – Architettura U.E. è riportato nelle tabelle che seguono.

Il corso quinquennale, organizzato per semestri, si articola per orientamenti a scelta dello studente; l'indirizzo dovrà essere scelto al momento dell'iscrizione al V anno.

Il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Edile – Architettura U.E. richiede, ai sensi delle indicazioni di legge, la maturazione dei seguenti crediti formativi:

### I ANNO – 55 C.F.U. (attivo dall'a.a. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                             | C.F.U. | SEM. | ORE LEZIONE | ORE ESER. APPL. | ORE ESER. PROG. | ORE LAB. PROG. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|--|--------|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|---------|------|
| I0195  | Analisi matematica I                                   | 6      | I    | 60          | 20              |                 |                | MAT/05  | A    |
| I0197  | Geometria  | 6      | I    | 60          | 20              |                 |                | MAT/03  | A    |
| I2A006 | Urbanistica  | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/21 | B    |
| I2AL06 | Laboratorio progettuale di Urbanistica                 | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             |         | F    |
| I2A005 | Disegno dell'architettura I                            | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/17 | A    |
| I2AL05 | Laboratorio progettuale di Disegno dell'architettura I | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             |         | F    |
| I2A003 | Fisica generale  | 6      | II   | 60          | 20              |                 |                | FIS/01  | A    |
| I2A004 | Storia dell'architettura I                             | 9      | II   | 60          | 60              |                 |                | ICAR/18 | A    |
| I2AL04 | Laboratorio progettuale di Storia dell'architettura I  | 3      | II   |             |                 |                 | 60             |         | F    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera <sup>1)</sup>        | 3      |      |             |                 |                 |                |         |      |

<sup>1)</sup> Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in lingua Inglese I0209 nel primo triennio.

### II ANNO – 51 C.F.U. (attivo dall'a.a. 2012-2013)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO  | C.F.U. | SEM. | ORE LEZIONE | ORE ESER. APPL. | ORE ESER. PROG. | ORE LAB. PROG. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|---|--------|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|---------|------|
| I0201  | Analisi matematica II   | 6      | I    | 60          | 20              |                 |                | MAT/05  | A    |
| I2A008 | Storia dell'architettura II   | 9      | I    | 80          | 40              |                 |                | ICAR/18 | A    |
| I2A011 | Architettura e composizione architettonica I                            | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/14 | B    |
| I2AL11 | Laboratorio progettuale di Architettura e Composizione architettonica I | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/14 | F    |
| I2A009 | Disegno dell'architettura II  | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/17 | A    |
| I2AL10 | Laboratorio progettuale di Disegno dell'architettura II                 | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/17 | F    |
|        | Disegno architettonico digitale   | 3      | II   | 40          |                 |                 |                | ICAR/17 | A    |
|        | Elementi di topografia e cartografia                                    | 3      | II   | 40          |                 |                 |                | ICAR/06 | A    |
| I2AF01 | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>                                    | 6      |      |             |                 |                 |                |         | S    |
| I2A012 | <i>Meccanica razionale</i>  |        | II   | 60          | 20              |                 |                | MAT/07  | (A)  |
| I2A013 | <i>Statica</i>  |        | II   | 60          | 20              |                 |                | ICAR/08 | (B)  |

### III ANNO – 60 C.F.U. (attivo dall'a.a. 2013-2014)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | ORE LEZIONE | ORE ESER. APPL. | ORE ESER. PROG. | ORE LAB. PROG. | S.S.D.      | TIP. |
|--------|--|--------|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|------|
| I2A017 | Fisica tecnica ambientale  | 9      | I    | 80          | 40              |                 |                | ING-IND/11  | A    |
| I2A016 | Scienza delle costruzioni  | 9      | I    | 60          | 60              |                 |                | ICAR/08     | B    |
| I2A015 | Architettura e composizione architettonica II                            | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/14     | B    |
| I2AL15 | Laboratorio progettuale di Architettura e composizione architettonica II | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/14     | F    |
| I2A014 | Architettura tecnica I   | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/10     | B    |
| I2AL14 | Laboratorio progettuale di Architettura tecnica I                        | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/10     | F    |
| I2A018 | Tecnica urbanistica  | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/20     | B    |
| I2AL18 | Laboratorio progettuale di Tecnica urbanistica                           | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/20     | F    |
| I2AF02 | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>                                     | 6      | II   |             |                 |                 |                |             | C    |
| I0203  | <i>Chimica (Edili)</i>   |        |      | 60          | 20              |                 |                | ING- IND/23 |      |
| I2A020 | <i>Tecnologia dei materiali e chimica applicata</i>                      |        |      | 60          | 20              |                 |                | ING- IND/22 |      |

**IV ANNO – 54 C.F.U. (attivo dall'a.a. 2014-2015)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | ORE LEZIONE | ORE ESER. APPL. | ORE ESER. PROG. | ORE LAB. PROG. | S.S.D.             | TIP. |
|--------|--|--------|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------|------|
| I2A025 | Geotecnica   | 9      | I    | 60          | 60              |                 |                | ICAR/07            | B    |
| I2A022 | Architettura e composizione architettonica III                                   | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/14            | B    |
| I2AL22 | <i>Laboratorio progettuale di Architettura e composizione architettonica III</i> | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/14            | F    |
| I2A021 | Architettura tecnica II  | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/10            | B    |
| I2AL21 | <i>Laboratorio progettuale di Architettura tecnica II</i>                        | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/10            | F    |
| I2A023 | Idraulica c.i. con Costruzioni idrauliche  | 9      | II   | 80          | 40              |                 |                | ICAR/01<br>ICAR/02 | C    |
| I2A024 | Tecnica delle costruzioni  | 9      | II   | 60          | 60              |                 |                | ICAR/09            | B    |
| I2AL24 | <i>Laboratorio progettuale di Tecnica delle costruzioni</i>                      | 3      | II   |             |                 |                 | 60             | ICAR/09            | F    |

**PERCORSO FORMATIVO A**

**V ANNO – 80 C.F.U. (attivo dall'a.a. 2015-2016)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | ORE LEZIONE | ORE ESER. APPL. | ORE ESER. PROG. | ORE LAB. PROG. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|------------|------|
| I2A026 | Estimo   | 9      | I    | 60          | 60              |                 |                | ICAR/22    | B    |
| I2A029 | Legislazione delle opere pubbliche e dell'edilizia c.i. con Diritto urbanistico e sociologia | 9      | I    | 60          | 60              |                 |                | IUS/10     | B    |
| I2A027 | Restauro architettonico  | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/19    | B    |
| I2AL27 | <i>Laboratorio progettuale di Restauro architettonico</i>                                    | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/19    | F    |
| I2A028 | Organizzazione del cantiere  | 9      | II   | 60          | 60              |                 |                | ICAR/11    | B    |
| I2AL28 | <i>Laboratorio progettuale di Organizzazione del cantiere</i>                                | 3      | II   |             |                 |                 | 60             | ICAR/11    | F    |
| I2AF03 | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>   | 9      | I+II |             |                 |                 |                |            | D    |
| I2A030 | <i>Architettura e composizione architettonica IV</i>   |        |      | 60          |                 | 60              |                | ICAR/14    |      |
| I2A031 | <i>Architettura tecnica e tipologie edilizie</i>   |        |      | 60          |                 | 60              |                | ICAR/10    |      |
| I2AF04 | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>   | 9      |      |             |                 |                 |                |            | D    |
| I2A035 | <i>Rilievo dell'architettura</i>   |        | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/17    |      |
| I2A033 | <i>Chimica e tecnologia del restauro e della conservazione dei materiali</i>                 |        | II   | 60          |                 | 60              |                | ING-IND/22 |      |
| I2A034 | <i>Costruzioni in zona sismica</i>   |        | II   | 60          |                 | 60              |                | ICAR/09    |      |
| I2A040 | <i>Architettura tecnica III</i>  |        | II   | 60          |                 | 60              |                | ICAR/10    |      |
| I2ALPT | <i>Laboratorio progettuale tesi di laurea</i> <sup>2)</sup>                                  | 18     |      |             |                 |                 | 300            |            | E    |

2) Gli studenti sono tenuti a frequentare il Laboratorio Progettuale per la Tesi di Laurea (I2ALPT) per la durata di 300 ore.

## PERCORSO FORMATIVO B

V ANNO – 80 C.F.U. (attivo dall'a.a. 2015-2016)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | ORE LEZIONE | ORE ESER. APPL. | ORE ESER. PROG. | ORE LAB. PROG. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|--|--------|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|---------|------|
| I2A026 | Estimo   | 9      | I    | 60          | 60              |                 |                | ICAR/22 | B    |
| I2A029 | Legislazione delle opere pubbliche e dell'edilizia c.i. con Diritto urbanistico e sociologia | 9      | I    | 60          | 60              |                 |                | IUS/10  | B    |
| I2A027 | Restauro architettonico  | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/19 | B    |
| I2AL27 | Laboratorio progettuale di Restauro architettonico   | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/19 | F    |
| I2A028 | Organizzazione del cantiere  | 9      | II   | 60          | 60              |                 |                | ICAR/11 | B    |
| I2AL28 | Laboratorio progettuale di Organizzazione del cantiere                                       | 3      | II   |             |                 |                 | 60             | ICAR/11 | F    |
| I2AF03 | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>   | 9      |      |             |                 |                 |                |         | D    |
| I2A030 | Architettura e composizione architettonica IV  |        | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/14 |      |
| I2A036 | Progettazione urbanistica  |        | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/21 |      |
| I2AF04 | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>   | 9      |      |             |                 |                 |                |         | D    |
| I2A037 | Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti   |        | I    | 60          |                 | 60              |                | ICAR/04 |      |
| I2A038 | Tecnica urbanistica II   |        | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/20 |      |
| I2A039 | Topografia c.i. Fotogrammetria   |        | II   | 60          |                 | 60              |                | ICAR/06 |      |
| I2ALPT | Laboratorio progettuale tesi di laurea <sup>2)</sup>   | 18     |      |             |                 |                 | 300            |         | E    |

2) Gli studenti sono tenuti a frequentare il Laboratorio Progettuale per la Tesi di Laurea (I2ALPT) per la durata di 300 ore.

## PERCORSO FORMATIVO C

V ANNO – 80 C.F.U. (attivo dall'a.a. 2015-2016)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | ORE LEZIONE | ORE ESER. APPL. | ORE ESER. PROG. | ORE LAB. PROG. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|------------|------|
| I2A026 | Estimo   | 9      | I    | 60          | 60              |                 |                | ICAR/22    | B    |
| I2A029 | Legislazione delle opere pubbliche e dell'edilizia c.i. con Diritto urbanistico e sociologia | 9      | I    | 60          | 60              |                 |                | IUS/10     | B    |
| I2A027 | Restauro architettonico  | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/19    | B    |
| I2AL27 | Laboratorio progettuale di Restauro architettonico   | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/19    | F    |
| I2A028 | Organizzazione del cantiere  | 9      | II   | 60          | 60              |                 |                | ICAR/11    | B    |
| I2AL28 | Laboratorio progettuale di Organizzazione del cantiere                                       | 3      | II   |             |                 |                 | 60             | ICAR/11    | F    |
| I2AF03 | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>   | 9      |      |             |                 |                 |                |            | D    |
| I2A030 | Architettura e composizione architettonica IV  |        | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/14    |      |
| I2A040 | Architettura Tecnica III   |        | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/10    |      |
| I2AF04 | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>   | 9      |      |             |                 |                 |                |            | D    |
| I2A034 | Costruzioni in zona sismica  |        | II   | 60          |                 | 60              |                | ICAR/09    |      |
| I2A042 | Impianti elettrici   |        | II   | 60          |                 | 60              |                | ING-IND/33 |      |
| I2A043 | Tecnologie impiantistiche per l'edilizia   |        | II   | 60          |                 | 60              |                | ING-IND/11 |      |
| I2A044 | Materiali e tecniche per la costruzione sostenibile  |        | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/11    |      |
| I2ALPT | Laboratorio progettuale tesi di laurea <sup>2)</sup>   | 18     |      |             |                 |                 | 300            |            | E    |

2) Gli studenti sono tenuti a frequentare il Laboratorio Progettuale per la Tesi di Laurea (I2ALPT) per la durata di 300 ore.

## PERCORSO FORMATIVO D

V ANNO – 80 C.F.U. (attivo dall'a.a. 2015-2016)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | C.F.U. | SEM. | ORE LEZIONE | ORE ESER. APPL. | ORE ESER. PROG. | ORE LAB. PROG. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|------------|------|
| I2A026 | Estimo   | 9      | I    | 60          | 60              |                 |                | ICAR/22    | B    |
| I2A029 | Legislazione delle opere pubbliche e dell'edilizia c.i. con Diritto urbanistico e sociologia | 9      | I    | 60          | 60              |                 |                | IUS/10     | B    |
| I2A027 | Restauro architettonico  | 9      | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/19    | B    |
| I2AL27 | Laboratorio progettuale di Restauro architettonico   | 3      | I+II |             |                 |                 | 60             | ICAR/19    | F    |
| I2A028 | Organizzazione del cantiere  | 9      | II   | 60          | 60              |                 |                | ICAR/11    | B    |
| I2AL28 | Laboratorio progettuale di Organizzazione del cantiere                                       | 3      | II   |             |                 |                 | 60             | ICAR/11    | F    |
| I2AF03 | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>   | 9      |      |             |                 |                 |                |            | D    |
| I2A030 | <i>Architettura e composizione architettonica IV</i>   |        | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/14    |      |
| I2A032 | <i>Recupero e conservazione degli edifici</i>  |        | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/10    |      |
| I2AF04 | <b>Un insegnamento a scelta tra:</b>   | 9      |      |             |                 |                 |                |            | D    |
| I2A035 | <i>Rilievo dell'architettura</i>   |        | I+II | 60          |                 | 60              |                | ICAR/17    |      |
| I2A033 | <i>Chimica e tecnologia del restauro e della conservazione dei materiali</i>                 |        | II   | 60          |                 | 60              |                | ING-IND/22 |      |
| I2A034 | <i>Costruzioni in zona sismica</i>   |        | II   | 60          |                 | 60              |                | ICAR/09    |      |
| I2A031 | <i>Arch. Tec. e Tip. Edilizie</i>  |        |      | 60          |                 | 60              |                | ICAR/10    |      |
| I2ALPT | Laboratorio progettuale tesi di laurea <sup>2)</sup>   | 18     |      |             |                 |                 | 300            |            | E    |

2) Gli studenti sono tenuti a frequentare il Laboratorio Progettuale per la Tesi di Laurea (I2ALPT) per la durata di 300 ore.

### RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

|                 | A         | B          | C         | S        | D         | E         | F         |
|-----------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>I ANNO</b>   | 36        | 9          |           |          |           | 3         | 9         |
| <b>II ANNO</b>  | 30        | 9          |           | 6        |           |           | 6         |
| <b>III ANNO</b> | 9         | 36         | 6         |          |           |           | 9         |
| <b>IV ANNO</b>  |           | 36         | 9         |          |           |           | 9         |
| <b>V ANNO</b>   |           | 36         |           |          | 18        | 18        | 6         |
| <b>TOTALE</b>   | <b>75</b> | <b>126</b> | <b>15</b> | <b>6</b> | <b>18</b> | <b>21</b> | <b>39</b> |

### RIEPILOGO ORE – 4280

|                 | LEZIONI     | ESERCITAZIONI APPLICATIVE | ESERCITAZIONI PROGETTUALI | LABORATORI PROGETTUALI |
|-----------------|-------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| <b>I ANNO</b>   | 360         | 120                       | 120                       | 180                    |
| <b>II ANNO</b>  | 400         | 80                        | 120                       | 120                    |
| <b>III ANNO</b> | 380         | 120                       | 180                       | 180                    |
| <b>IV ANNO</b>  | 320         | 160                       | 120                       | 180                    |
| <b>V ANNO</b>   | 360         | 180                       | 180                       | 420                    |
| <b>TOTALE</b>   | <b>1820</b> | <b>660</b>                | <b>720</b>                | <b>1080</b>            |

## 8.2 PROPEDEUTICITÀ

La frequenza ai laboratori progettuali va acquisita prima di sostenere gli esami dei relativi insegnamenti.

| Non si può sostenere l'esame di  | prima di aver sostenuto l'esame di:   |
|--|---|
| Analisi matematica II  | Analisi matematica I  |
| Architettura e composizione architettonica I   | Disegno dell'architettura I –<br>Storia dell'architettura I   |
| Architettura e composizione architettonica II  | Architettura e composizione architettonica I –<br>Disegno dell'architettura II -<br>Storia dell'architettura II |
| Architettura e composizione architettonica III   | Architettura e composizione architettonica II   |
| Architettura e composizione architettonica IV  | Architettura e composizione architettonica III  |
| Architettura tecnica I   | Disegno dell'architettura I   |
| Architettura tecnica II  | Architettura tecnica I  |
| Architettura tecnica III   | Architettura tecnica II   |
| Architettura tecnica e tipologie edilizie  | Architettura tecnica II   |
| Chimica e tecnologia del restauro e della conservazione dei materiali                    | Chimica (Edili) o Tecnologia dei materiali e chimica applicata  |
| Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti   | Architettura tecnica I –<br>Tecnica delle costruzioni   |
| Costruzioni in zona sismica  | Tecnica delle costruzioni   |
| Disegno dell'architettura II   | Disegno dell'architettura I   |
| Fisica tecnica ambientale  | Fisica generale –<br>Analisi matematica II  |
| Geotecnica   | Scienza delle costruzioni   |
| Idraulica c.i. Costruzioni idrauliche  | Analisi matematica II -<br>Meccanica razionale o Statica  |
| Impianti elettrici   | Fisica generale   |
| Impianti tecnici   | Fisica tecnica ambientale   |
| Informatica grafica  | Disegno dell'architettura I   |
| Legislazione delle opere pubbliche e dell'edilizia c.i. Diritto urbanistico e sociologia | Architettura tecnica I –<br>Tecnica urbanistica   |
| Meccanica razionale  | Analisi matematica I  |
| Organizzazione del cantiere  | Disegno dell'architettura I –<br>Architettura tecnica I   |
| Progettazione urbanistica  | Tecnica urbanistica   |
| Recupero e conservazione degli edifici   | Architettura tecnica II   |
| Restauro architettonico  | Storia dell'architettura II –<br>Disegno dell'architettura II –<br>Architettura tecnica I                       |
| Rilievo dell'architettura  | Disegno dell'architettura II  |
| Scienza delle costruzioni  | Geometria -<br>Analisi matematica II -<br>Statica o Meccanica razionale –<br>Fisica generale                    |
| Statica  | Analisi matematica I –<br>Geometria   |
| Storia dell'architettura II  | Storia dell'architettura I  |
| Tecnica delle costruzioni  | Scienza delle costruzioni   |
| Tecnica urbanistica  | Urbanistica   |
| Tecnica urbanistica II   | Tecnica urbanistica   |
| Tecniche di produzione e di conservazione dei materiali edilizi                          | Architettura tecnica II -<br>Chimica (Edili) o Tecnologia dei materiali e chimica applicata                     |
| Topografia c.i. Fotogrammetria   | Analisi matematica I<br>Geometria   |

## 9. REGOLE PER IL PASSAGGIO AGLI ANNI SUCCESSIVI

Per ottenere l'iscrizione agli esami di corso successivi al I° anno lo Studente dovrà aver conseguito le attestazioni di frequenza di tutte le discipline previste per gli anni precedenti.

Per ottenere l'iscrizione al secondo anno di corso, inoltre, lo studente dovrà aver superato almeno due annualità del I° anno scelte tra quelle indicate dal CdCS.

Per l'iscrizione al terzo anno lo studente dovrà aver superato gli esami corrispondenti a sei annualità. Le sei annualità devono comprendere Analisi matematica I (MAT/05), e almeno due annualità a scelta tra le seguenti discipline: Analisi matematica II (MAT/05), Fisica generale, Geometria (MAT/03), Disegno dell'architettura I (ICAR/17).

Durante il primo triennio, inoltre, lo studente dovrà dimostrare la conoscenza pratica e la comprensione di almeno una lingua straniera superando una prova di accertamento con modalità stabilite dal Consiglio di Facoltà.

## **10. PASSAGGI DI CORSO, TRASFERIMENTI E SECONDA LAUREA**

In base alla disponibilità dei posti vacanti riscontrati entro il limite fissato per le immatricolazioni al I anno e previo superamento del test di ingresso, le ammissioni ai passaggi di corso , trasferimenti, seconde lauree sono regolati da apposito bando emanato annualmente dall'Università dell'Aquila.

Per i passaggi di corso, trasferimenti e seconde lauree il riconoscimento del curriculum pregresso è subordinato alla presentazione della seguente documentazione:

- certificazione della sede di provenienza in ordine al numero di ore relative a ciascun corso di insegnamento corrispondente all'esame di cui si chiede il riconoscimento;
- programma con i contenuti di ciascun corso di insegnamento corrispondente all'esame di cui si chiede il riconoscimento.

## **11. NORME TRANSITORIE**

Gli studenti iscritti in anni accademici precedenti possono portare a termine gli studi con i vecchi ordinamenti.

# MASTER DI I LIVELLO IN PRESSURE PROCESS EQUIPMENT: DESIGN & MANUFACTURE

## 1. FINALITÀ E OBIETTIVI FORMATIVI

Il Master Universitario in *Pressure Process Equipment: Design & Manufacture* (MPE nel seguito) è stato ideato per rispondere alla domanda della Walter Tosto S.p.A., e più in generale delle imprese del settore industriale e della progettazione e realizzazione di apparecchiature per l'industria di processo, di figure professionali altamente qualificate che abbiano le competenze per inserirsi in aree specialistiche.

MPE può offrire concrete prospettive occupazionali, in relazione alle esigenze di personale qualificato da parte della azienda Walter Tosto SpA, si rivolge a laureati di primo livello in ingegneria chimica, gestionale e meccanica, fornendo conoscenze teoriche ed applicative che integrano e approfondiscono quelle già acquisite precedentemente. La frequenza del corso consente inoltre l'abbreviazione del percorso di studi a coloro che intendano iscriversi successivamente ad una Laurea Magistrale in ingegneria, nelle classi menzionate.

Il conseguimento del titolo di master universitario è subordinato alla acquisizione di 60 crediti formativi.

### 1.1 DESTINATARI

Il Master, il cui numero massimo di ammissioni è fissato in 25, è rivolto a neolaureati che abbiano conseguito una laurea di primo livello in :

- ingegneria chimica
- ingegneria meccanica
- ingegneria gestionale

Ai candidati sono richiesti inoltre i seguenti requisiti:

- voto di laurea non inferiore a 90/110;
- conoscenza della lingua inglese
- età anagrafica non superiore a 24 anni al 31/12/2011 per coloro che sono in possesso della laurea triennale;
- età anagrafica non superiore a 27 anni al 31/12/2011 per coloro che sono in possesso della laurea magistrale.

Qualora non si raggiunga il numero di domande previste dal bando, saranno valutate quelle di coloro che hanno conseguito la sola laurea triennale e hanno un'età anagrafica non superiore a 27 anni al 31/12/2011.

I Laureati in corsi di laurea affini alle predette classi, sempre nell'ambito dell'Ingegneria, saranno valutati dal Comitato Ordinatore e potranno essere ammessi in base alla verifica del possesso dei requisiti formali di accesso.

La selezione per l'ammissione verrà effettuata da una Commissione mista, composta da professori dell'Università dell'Aquila e Professionisti della Walter Tosto SpA, appositamente nominata con Decreto Rettorale. La graduatoria di ammissione al Master verrà formulata in base al curriculum e ad un colloquio.

Coloro che sono in possesso di titolo accademico conseguito all'estero che non sia già stato dichiarato equipollente alla laurea, dovranno – unicamente ai fini dell'ammissione al master al quale intendono concorrere – fare espressa richiesta di equipollenza nella domanda di partecipazione al concorso.

A tal fine alla domanda di partecipazione dovranno allegare:

- copia del certificato di conseguimento del titolo con l'elenco degli esami sostenuti tradotti in italiano a cura e sotto la responsabilità del candidato;
- ogni altra documentazione ritenuta utile per la valutazione dell'ammissibilità del titolo posseduto (Diploma Supplement, dichiarazione di valore in loco se già in possesso, ecc. . .) necessaria al Comitato ordinatore del Master per la dichiarazione di equipollenza.

Possono essere ammessi con riserva anche laureandi che conseguiranno il titolo inderogabilmente entro e non oltre il mese di dicembre 2011.

Il Master non verrà attivato se il numero di iscritti non sarà di almeno 10 unità.

### 1.2 SEDE DELLO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ E COORDINATORE

La sede didattica del corso di Master sarà presso Walter Tosto S.p.A. – Chieti Scalo.

Il coordinatore del Master è il Prof. Pier Ugo Foscolo – Facoltà di Ingegneria - e.mail: [pierugo.foscolo@univaq.it](mailto:pierugo.foscolo@univaq.it)

### 1.3 DURATA E REQUISITI PER IL CONSEGUIMENTO DEL MASTER

Il conseguimento dei crediti corrispondenti alle varie attività formative è subordinato a verifiche periodiche della formazione acquisita di cui si faranno carico i singoli docenti in accordo con il Comitato Ordinatore.

La frequenza del Master è obbligatoria. Saranno ammesse assenze, solo se giustificate dal Comitato Ordinatore, fino al massimo del 20% delle ore di didattica frontale svolte.

Il conseguimento del Master è subordinato al superamento degli esami previsti alla conclusione di ciascun modulo didattico e di una o più prove finali di verifica, tenuto anche conto delle attività di tirocinio svolte, che saranno stabilite dal Comitato Ordinatore.

Il mancato superamento per due volte di ciascuna delle prove intermedie, potrà determinare l'esclusione dal proseguimento del master ad insindacabile giudizio del Comitato Ordinatore.

Il Master ha una durata di un anno accademico e si articola in moduli formativi per un impegno complessivo di n. 60 crediti formativi universitari (CFU).

## 2. PIANO FORMATIVO

### 2.1 PIANO DI STUDI

Il progetto formativo del Master in *Pressure Process Equipment: Design & Manufacture* prevede insegnamenti e stage aziendali per complessivi 60 CFU, come illustrato dal seguente Piano di Studi:

|   |               |
|---|---------------|
| 1. Corrosione e Protezione dei Materiali            | 3 CFU         |
| 2. Reattori Chimici                                 | 3 CFU         |
| 3. Definizione degli Schemi di Impianto             | 3 CFU         |
| 4. Ingegneria delle Apparecchiature                 | 4 CFU         |
| 5. Gestione della Produzione                        | 3 CFU         |
| 6. Stima dei Costi di Fabbricazione                 | 2 CFU         |
| 7. Project Management                               | 2 CFU         |
| 8. Controllo di Gestione e Organizzazione Aziendale | 3 CFU         |
| 9. Materiali e loro Comportamento in Saldatura      | 6 CFU         |
| 10. Tecnologia della Saldatura                      | 6 CFU         |
| 11. Costruzione di Apparecchiature in Pressione     | 5 CFU         |
| 12. Stages e Tirocini                               | 20 CFU        |
| <b>TOTALE</b>                                       | <b>60 CFU</b> |

Ulteriori informazioni sul piano didattico sono contenute nel regolamento del master, raggiungibile su internet attraverso URL: <http://www.univaq.it/section.php?id=1035>

### 2.2 STAGES E TIROCINI AZIENDALI

Il percorso formativo del Master in *Pressure Process Equipment: Design & Manufacture* prevede il conseguimento da parte dei candidati di 20 CFU mediante stages e tirocini aziendali svolti presso Walter Tosto SpA.

Il "training on the job" sarà svolto sotto la guida di tutor aziendali. Gli allievi, per un verso saranno affiancati dal tutor aziendale nello sviluppo di attività specifiche e, per un altro verso, dovranno sviluppare autonomamente uno o più progetti specifici sempre sotto la guida del tutor.

Il "training on the job" si concluderà con la redazione di un rapporto scritto sulle attività svolte.

## 3 MODALITÀ DI AMMISSIONE

Gli interessati dovranno presentare o far pervenire, a mezzo del servizio postale, domanda di ammissione presso la Segreteria Master – Via Giovanni Falcone n. 25 - Coppito – 67100 L'Aquila – entro e non oltre il **18 novembre 2011** (farà fede la data del timbro dell'Ufficio postale accettante). La domanda di ammissione dovrà essere redatta su apposito modulo allegato al presente bando corredata dagli allegati:

- ricevuta del contributo di partecipazione al concorso di € 35,00, da effettuare sul conto corrente dell'Università, che non verrà rimborsato in nessun caso.

### **Coordinate bancarie dell'Università degli studi dell'Aquila**

Codice BIC Swift UNCRITM1E17

Agenzia L'Aquila - Duomo

Codice Ente 9005964 (Amministrazione centrale)

Codice IBAN IT 38 I 02008 03603 000400240569

Intestato a Università degli Studi dell'Aquila – causale “Ammissione al Master in *Pressure Process Equipment: Design & Manufacturing* a.a.2011-2012”

2. certificato in carta libera del titolo di studio con esami e voto di laurea. In sostituzione del certificato gli studenti con titolo di studio conseguito in Italia possono presentare un'AUTOCERTIFICAZIONE
3. curriculum vitae et studiorum in carta libera debitamente datato e sottoscritto;
4. copia fotostatica di un documento di riconoscimento valido.

Alla scadenza della presentazione delle domande, il Comitato Ordinatore procederà alla selezione dei candidati che verranno valutati tenendo conto di:

- Curriculum vitae et studiorum;
- Colloquio.

Saranno ammessi alla frequenza dei Master coloro che si collocheranno in posizione utile nella graduatoria di merito. A parità di punteggio accederà il più giovane di età.

### **3.1 QUOTA D'ISCRIZIONE**

#### NON È RICHIESTA ALCUNA TASSA DI ISCRIZIONE.

Gli ammessi alla frequenza dovranno presentare o far pervenire Segreteria Master – Via Giovanni Falcone n. 25 (Coppito), 67100 L'Aquila – quanto segue: **modulo di iscrizione (immatricolazione) reperibile sul sito Internet <http://www.univaq.it/section.php?id=683>** allegando la documentazione ivi richiesta e le ricevute comprovanti il versamento del contributo di iscrizione e della tassa Regionale.

La data di scadenza per l'iscrizione sarà comunicata tramite il sito web dell'Università degli Studi di L'Aquila. Coloro che non regolarizzeranno l'iscrizione entro il termine di cui sopra, saranno considerati rinunciatari ed i posti che risulteranno vacanti saranno messi a disposizione dei candidati idonei secondo l'ordine di graduatoria, sino ad esaurimento dei posti e comunque entro il **31 dicembre 2011**.

### **4. SILLABI**

Le lezioni di alcuni moduli didattici potranno essere svolte in lingua Inglese

#### **Corrosione e Protezione dei Materiali (Prof. Carlo Cantalini)**

Crediti : 3 CFU

- Aspetti termodinamici (Diagrammi di Pourbaix) e Aspetti cinetici della corrosione (Diagrammi di Evans).
- Fattori di corrosione. Fattori relativi al materiale metallico. Fattori relativi all'ambiente.
- Forme di corrosione localizzata. Corrosione per contatto galvanico. Corrosione intergranulare. Corrosione per vaiolatura e in fessura. Corrosione selettiva. Corrosione per turbolenza, abrasione, cavitazione, corrosione per sfregamento. Corrosione sotto sforzo. Corrosione fatica. Danneggiamento da Idrogeno.
- Ambienti. Corrosione in ambiente marino. Corrosione nel terreno (biologica). Corrosione nelle acque di circuiti di raffreddamento.
- Corrosione a caldo.
- Protezione dalla corrosione in forma attiva e passiva. Protezione catodica con anodi solubili e con correnti impresse.
- Metodi di prevenzione e protezione della corrosione in i fase di progetto ed in opera. Valutazione del ciclo di vita di opere e manufatti.

## **Reattori Chimici (Prof. Pier Ugo Foscolo)**

Crediti : 3 CFU

- Richiami di ingegneria delle reazioni chimiche; bilanci di materia ed energia in sistemi con reazione chimica, stazionari e discontinui.
- Dimensionamento di reattori chimici in presenza di molteplicità di reazioni: metodi termodinamici e cinetici
- Reattori omogenei ed eterogenei: cinetica chimica e trasferimento di materia, energia e quantità di moto
- Principi di fluidizzazione; modelli per la valutazione delle prestazioni di reattori a letto fluidizzato.
- Valutazione del rischio legato alle reazioni chimiche; casi di studio e analisi di incidenti verificatisi in ambito industriale.

## **Definizione degli Schemi di Impianto (Prof. Nader Jand)**

Crediti : 3 CFU

- Bilanci di Materia e di Energia nel processo chimico (Richiami di termodinamica e funzioni di stato; Criteri per lo sviluppo dei bilanci di materia e di energia; L'operazione unitaria come componente base del processo; Trasferimento di quantità di moto: macchinari d'impianto; Trasferimento di calore: scambiatori; Trasferimento di materia: colonne di separazione).
- Schemi di processo e sistemi di controllo (Il processo come interconnessione di operazioni unitarie: varianza del processo - parametri di processo; Elementi base per la definizione del controllo di processo: schemi in feed-back e schemi in feed-forward; Tipologia di variabili di processo soggette al controllo; Criteri convenzionali per l'elaborazione dello schema di processo con bilanci di materia e di energia; Schema di processo completo dei principali controlli e corredato dei bilanci di materia e di energia: esempio di schema di processo con colonne di distillazione in serie).
- Schema meccanico: il P&I (Criteri generali per l'elaborazione del P&I a partire dallo schema di processo; Convenzioni principali nell'elaborazione del P&I; Esempio di P&I applicato allo schema di distillazione).

## **Ingegneria delle Apparecchiature (Dott. Ing. Patrizio Di Lillo)**

Crediti : 4 CFU

- Norme di progettazione per apparecchiatura in pressione (ASME, BS, VSR); Regole ASME Div.1, Regole ASME Div.2.
- Classificazione delle tensioni.
- Calcolo di fasciami cilindrici (pressione interna e/o esterna).
- Calcolo dei fondi bombati (pressione interna e/o esterna): Fondi emisferici; Fondi emisferici ribassati; Fondi ellittici; Fondi torosferici; Fondi e riduzioni coniche; Fondi e piastre piane.
- Dimensionamento di lastre forate e piastre tubiere.
- Dimensionamento di flange ed accoppiamenti bullonati.
- Aperture rinforzate, bocchelli: Calcolo a pressione interna o esterna; Carichi indotti dalle tubazioni; Carichi di origine termica.
- Dimensionamento meccanico delle principali apparecchiature dell'industria chimica: Serbatoi orizzontali e/o verticali; Serbatoi sferici; Colonne a riempimento; Colonne a piatti; Scambiatori di calore a fascio tubiero; Reattori; Apparecchiature speciali (MSF, MED, Etc.).
- Dimensionamento meccanico dei serbatoi di stoccaggio (Norme API): Serbatoi a tetto fisso; Serbatoi a tetto galleggiante.
- Caratteristiche meccaniche dei materiali utilizzati nella realizzazione delle apparecchiature: Aspetti connessi con il dimensionamento; Aspetti connessi con le lavorazioni meccaniche; Aspetti connessi con l'approvvigionamento.
- Tubazioni e valvole: Norme di progettazione per tubazioni e valvole (UNI, ANSI); Caratteristiche meccaniche dei materiali utilizzati nella realizzazione delle tubazioni e delle valvole, aspetti normativi (UNI, ASTM).
- Scelta e dimensionamento delle valvole: Valvole di intercettazione; Valvole di non ritorno; Valvole di sicurezza; Valvole di controllo.

### **Gestione della Produzione (Prof. Antoniocasimiro Caputo)**

Crediti : 3 CFU

- Pianificazione, programmazione e controllo della produzione.
- Gestione dei materiali.
- La stima dei lead time di fabbricazione.
- Le fasi di gestione di una commessa: valutazione della richiesta di offerta, predisposizione dell'offerta (stima dei costi di fabbricazione e dei tempi di consegna), programmazione e scheduling delle lavorazioni.

### **Stima dei Costi di Fabbricazione (Dott. Ing. Paolo Salini)**

Crediti : 2 CFU

- La classificazione dei costi di fabbricazione e analisi della struttura del costo di un prodotto.
- Calcolo del costo orario delle risorse.
- La definizione dei tempi standard aziendali (metodo del cronometraggio, dei tempi predeterminati, delle osservazioni istantanee).
- La curva di apprendimento.
- Tecniche di cost estimating qualitative (giudizio di esperti, regole euristiche, dati storici).
- Tecniche quantitative di cost estimating: metodi statistici (relazioni parametriche e correlazioni mediante reti neurali); metodi analogici (metodi basati su similitudine, case based reasoning, metodi ad indici); metodi generativo/analitici.
- La valutazione dell'incertezza nelle stime di costo.
- Il ruolo del cost estimating nella generazione dell'offerta commerciale.
- Modelli analitici per specifici processi di fabbricazione di interesse nella produzione di recipienti in pressione (lavorazione alle macchine utensili, forgiatura, fusione, saldatura.).

### **Controllo di Gestione e Organizzazione Aziendale (Dott. Luca Pierfelice)**

Crediti : 3 CFU

- Il controllo di gestione nelle aziende operanti su commessa: obiettivi, strumenti e peculiarità.
- I costi di commessa: diretti vs indiretti.
- I ricavi ed il margine di commessa.
- La Work Breakdown Structure e la Work Breakdown Organization per la gestione delle commesse.
- Il controllo attraverso i preventivi (iniziale, esecutivo ed aggiornato). Il metodo dell'earned value.
- L'analisi degli scostamenti.

### **Materiali e loro Comportamento in Saldatura (Dott Ing. Michele Murgia)**

Crediti : 5 CFU

- Designazione e fabbricazione degli acciai
- Test sui materiali e sui giunti saldati
- Strutture e proprietà dei metalli puri
- Leghe e diagrammi di fase
- Leghe ferro carbonio
- Trattamenti termici su materiali base e su giunti saldati
- Strutture dei giunti saldati
- Acciai al Carbonio e al Carbonio-Manganese
- Acciai a grana fine
- Acciai a laminazione termomeccanica
- Fenomeni di criccabilità negli acciai
- Applicazione di acciai strutturali e ad alto snervamento
- Acciai basso legati per impieghi criogenici
- Acciai basso legati resistenti al creep
- Acciai alto legati (acciai inossidabili)

## **Tecnologia della Saldatura (Dott. Ing. Michele Murgia)**

Crediti : 6 CFU

- Introduzione generale alla tecnologia di saldatura
- Saldatura ad ossigeno e processi correlati
- Cenni di elettrotecnica
- L'arco elettrico
- I generatori di arco elettrico
- Introduzione alla saldatura in protezione di gas
- Saldatura TIG
- Saldatura MIG-MAG ed a filo animato
- Saldatura con elettrodi rivestiti
- Saldatura ad arco sommerso

# MASTER DI II LIVELLO IN ENERGY MANAGER

## 1. CARATTERISTICHE GENERALI

**Durata:** un anno accademico, corrispondente a 60 CFU

**Facoltà proponente:** Facoltà di Ingegneria

**Sede didattica:** Università degli Studi dell'Aquila, Facoltà di Ingegneria

**Comitato Ordinatore:** Prof. Carlo Cecati (Coordinatore), Prof. Giovanni Del Re, Prof. Fulvio Marcotullio, Prof. Nicola Rotondale

**Informazioni:** carlo.cecati@univaq.it

## 2. FINALITÀ

Il Master intende formare figure professionali esperte nelle moderne problematiche di risparmio energetico, di generazione e/o co-generazione distribuita di energia mediante fonti tradizionali e rinnovabili (mini e micro generazione) e delle relative reti energetiche intelligenti (smart grid), nella progettazione e nella gestione energetica degli impianti manifatturieri, civili e del terziario, nonché nello sfruttamento delle potenzialità derivanti dall'evoluzione del mercato energetico.

I professionisti formati saranno in grado rispondere con competenza e tempestività alle esigenze di un mercato in forte espansione, in virtù delle spinte derivanti dalla necessità di ridurre i costi energetici e di avere disponibilità assoluta dell'energia elettrica (fonte primaria di energia nell'industria, nel civile e nel terziario), dagli strumenti legislativi nazionali, e comunitari, miranti ad un uso razionale dell'energia e delle fonti rinnovabili e dalla responsabilizzazione dell'opinione pubblica nei confronti dei problemi di inquinamento ambientale, dell'uso delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico.

## 3. DOCENZA

Le lezioni saranno tenute da docenti universitari e da tecnici provenienti dai mondi dell'industria e delle professioni. I settori scientifici-disciplinari dei docenti coinvolti sono i seguenti: ING-IND/9, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/24, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-INF/35, ING-INF/05, ING-INF/07, ICAR 10, ICAR 14.

## 4. MODALITÀ ORGANIZZATIVE

Il master prevede un percorso comune a tutti i partecipanti e, successivamente, due percorsi orientati, prevalentemente, alle problematiche energetiche riconducibili agli ambiti industriale ed edile.

Le attività formative saranno articolate in moduli comprendenti lezioni teoriche in aula, attività di laboratorio, studio individuale e stage aziendali.

A conclusione di ciascun modulo si terrà una verifica della formazione acquisita, di cui si farà carico il singolo docente, in accordo con il Comitato Ordinatore. Nel caso di occupati, le attività pratiche (stage) potranno essere svolte presso la struttura di appartenenza. A conclusione delle attività, i partecipanti saranno tenuti a produrre un documento progettuale su un caso di studio. Tale documento sarà oggetto di discussione.

Il conseguimento del Master è subordinato al superamento di una o più prove finali, oltre che delle verifiche nell'ambito dei singoli moduli. Le prove saranno stabilite dal Comitato Ordinatore.

I partecipanti potranno usufruire di dispense didattiche, articoli e libri di testo disponibili durante il corso.

È previsto un sito web del master dove potranno essere implementate modalità didattiche di tipo "e-learning". Il master si terrà in italiano. Eccezionalmente potranno essere effettuate attività in lingua inglese.

## 5. REQUISITI MINIMI DI AMMISSIONE

Il master è rivolto ad un numero minimo di 20 ed un numero massimo di 40 partecipanti in possesso di laurea specialistica, o magistrale o secondo l'ordinamento didattico antecedente il D.M. 509/99, nelle seguenti classi: Fisica (20/S), Ingegneria (da 25/S a 38/S), Architettura. È facoltà del Comitato Ordinatore ammettere candidati in possesso di altro titolo di studio di secondo livello.

Possono accedere sia occupati che inoccupati.

La domanda di ammissione dovrà essere accompagnata da un curriculum vitae-studiorum redatto secondo il modello europeo, sufficientemente dettagliato ed attestante anche la carriera universitaria.

I candidati dovranno possedere un'adeguata conoscenza della lingua inglese.

È facoltà del Comitato Ordinatore convocare i candidati per un colloquio e/o prove di accesso (quiz a risposte multiple).

## **6. ALTRO**

Potranno essere previsti assegni di studio erogati da enti pubblici e/o privati e riduzioni della tassa di iscrizione.

# **MASTER DI II LIVELLO IN INGEGNERIA ANTISISMICA (MIA)**

**in memoria del Prof. Giovanni Beolchini**

## **1. CONSIGLIO DI CORSO DI STUDI COMPETENTE**

Il Consiglio di Corso di Studi competente è quello di Ingegneria Civile della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi dell'Aquila. Contributi scientifici e didattici potranno pervenire sia da tutti i Corsi di Studio della Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila che di altre Facoltà dell'Ateneo Aquilano e da analoghi Consigli di Corso di Studi di Facoltà di Ingegneria, Architettura, Economia e Giurisprudenza italiani ed esteri.

## **2. COMITATO ORDINATORE**

Il Comitato Ordinatore del MIA attualmente operante è composto dai Proff. Francesco Benedettini e Dante Galeota dell'Università degli Studi dell'Aquila, dal Prof. Enrico Spacono dell'Università di Chieti-Pescara, dagli Ingg. Maria Basi e Domenico Macrini della Regione Abruzzo, dall' Ing. Agostino Goretti della Protezione Civile Nazionale.

Tali membri hanno attualmente indicato quale Coordinatore del MIA il Prof. Francesco Benedettini.

## **3. MOTIVAZIONI CULTURALI ED OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso di Master in Ingegneria Antisismica (MIA, in memoria del prof. Giovanni Beolchini) ha lo scopo di formare figure professionali con competenze specifiche nel campo della progettazione, ristrutturazione, recupero e manutenzione delle strutture civili ed industriali ai fini della loro protezione dagli effetti del terremoto.

Nel contesto Aquilano post-sisma, da una parte è necessario poter contare, in tempi brevi, su una classe di progettisti esperti e competenti per poter affrontare l'emergenza delle prime fasi della ricostruzione, dall'altra è necessario riuscire a formare, in tempi medi, figure professionali più preparate ed elevate culturalmente e tali da essere adatte a trattare con competenza tutti i temi più specifici connessi con le problematiche emerse di recente. Questo innalzamento del livello di preparazione è necessario non solo per affrontare il prossimo decennio che sarà cruciale per la rinascita di un tessuto urbano e sociale attivo e fiorente in Abruzzo ma che possa essere esportato, mediante le esperienze maturate in questa area territoriale, all'intero territorio Italiano che come noto è in molte parti nelle stesse condizioni potenziali di subire terremoti di livello pari o superiore a quello verificatosi a L'Aquila il 6 Aprile 2009. L'obiettivo ambizioso di questo corso di Master è quello di formare professionisti che, a valle del conseguimento di una laurea specialistica ad ampio spettro (ingegneria civile, ingegneria per l'ambiente ed il territorio, ingegneria edile-architettura, architettura), possano affrontare con competenza tutti i temi caratteristici dell'Ingegneria Antisismica essendosi dedicati per un periodo di tempo a studi dello specifico settore.

Domande di ammissione ai corsi di laureati in altre discipline ingegneristiche verranno sottoposte al giudizio di ammissione da parte del Comitato Ordinatore.

Lo studio coordinato di discipline dell'Ingegneria Strutturale, della Geotecnica, della Geologia, della Geofisica e Sismologia, supportate anche da valutazioni economiche sui costi sociali dei terremoti e su aspetti economici degli specifici interventi, consentirà un approccio integrato alla soluzione dei problemi tipici dell'Ingegneria Sismica. Gli iscritti al MIA perfezionano, più in generale, la loro preparazione culturale teorica e tecnica, associando ad una specifica conoscenza delle più innovative tecniche di analisi e di progettazione strutturale, una dettagliata comprensione critica delle più attuali conoscenze nazionali ed internazionali nel settore.

I professionisti che avranno frequentato, superando tutte le prove previste il Master, saranno perciò in grado di concepire e progettare correttamente un organismo strutturale nuovo o saranno in grado di effettuare la valutazione della adeguatezza sismica di una struttura esistente verificandone la vulnerabilità sismica e la intrinseca attitudine a garantire prestazioni antisismiche predeterminate individuando congiuntamente le vie perseguibili ai fini del miglioramento o adeguamento sismico così come previste dalla Nuova Normativa Tecnica sulle Costruzioni. In particolare, nel caso degli edifici esistenti, i professionisti saranno capaci di programmare quegli interventi tesi a ridurre la vulnerabilità sismica utilizzando sia tecniche tradizionali che innovative per la analisi e gli interventi ottimizzando, contestualmente, i rapporti costi/benefici conseguibili. Saranno anche in condizione di proporre e programmare interventi di manutenzione sia estemporanei che basati su programmi predefiniti tesi a garantire la conservazione nel tempo delle prestazioni strutturali (Structural Health Monitoring-SHM).

Gli ambiti professionali a cui è rivolto il MIA vanno dalle attività di progettazione nel settore dell'ingegneria sismica, sia di soggetti privati che a supporto di Enti proprietari e/o gestori di sistemi infrastrutturali, alle attività di controllo e

programmazione svolte da Enti Pubblici. È richiesta pertanto come prerequisito per il frequentatore del corso di Master una solida preparazione teorica e tecnica di base tipica di chi ha conseguito la laurea quinquennale o specialistica (magistrale) nei settori dell'Ingegneria Civile, Ambientale, Edile e dell'Architettura. Per lauree in altre discipline ingegneristiche si è detto precedentemente.

La proposta di attivazione per l'a.a. 2011/2012 del Master Universitario di II livello dal titolo "MASTER in INGEGNERIA ANTISISMICA (MIA, in memoria del Prof. Giovanni Beolchini)" nasce dalla base di numerosi corsi di perfezionamento organizzati dai proponenti presso gli Ordini Professionali delle Province di L'Aquila, Teramo e Pescara, inerenti la progettazione strutturale in zona sismica. Inoltre, l'esigenza di specifiche competenze e professionalità è fortemente connessa sia alle recenti emanazioni normative (NTC 2008) che alla situazione contingente creatasi in Abruzzo a valle degli eventi sismici della scorsa primavera. Infine la attivazione ed organizzazione del Master presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi dell'Aquila è incentivata dalla partecipazione e dal cofinanziamento della Regione Abruzzo, che ha previsto attraverso una specifica convenzione triennale, stipulata nel luglio 2006, il supporto a tre edizioni annuali del "MASTER in INGEGNERIA ANTISISMICA (MIA, in memoria del Prof. Giovanni Beolchini)".

Altri Enti e soggetti pubblici e privati si sono dichiarati interessati alla realizzazione del Master.

Il Master di II livello in INGEGNERIA ANTISISMICA è destinato a laureati in Ingegneria ed Architettura (laurea quinquennale, specialistica o magistrale). Gli iscritti al MIA vogliono approfondire la loro preparazione culturale e tecnica, associando alle nozioni del campo della geotecnica, geofisica e sismologia e dell'Ingegneria Strutturale una approfondita conoscenza delle più innovative tecniche di analisi e progettazione strutturale con una duplice finalità: la riduzione del rischio sismico ed una dettagliata conoscenza critica delle più attuali conoscenze nazionali ed internazionali del settore.

Il Master ha articolazione annuale con un impegno complessivo pari a 600 ore all'interno delle quali sono previste ore per la analisi di casi di studio, per stage e/o tirocinio formativo (da concordare con il Comitato Ordinatore) anche presso Enti e soggetti pubblici e/o privati interessati alla realizzazione del Corso. La frequenza alle lezioni ed alle attività esercitative e pratiche è obbligatoria: al termine del Corso è previsto un esame finale.

#### **4. VERIFICHE PERIODICHE E FINALE**

Al termine di ogni corso verrà svolta una verifica della preparazione degli allievi. La verifica consisterà in una prova orale, sostituibile da una tesina a discrezione del Docente responsabile di ogni modulo. Per corsi a prevalente attività pratica la prova orale potrà essere sostituita dallo svolgimento di una attività sperimentale. Sarà cura del Comitato Ordinatore stabilire altre modalità di verifica ove ritenuto opportuno.

La prova finale consisterà nello svolgimento di una tesi ed in un colloquio tecnico.

#### **5. RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI**

Gli allievi ammessi al Master potranno fare richiesta al Comitato Ordinatore per il riconoscimento dei crediti acquisiti precedentemente, allegando la lista degli esami e dei corsi Universitari sostenuti. Il Comitato Ordinatore delibererà il numero dei crediti riconosciuti ed i corsi e le attività del Master che l'allievo dovrà sostenere.

#### **6. SEDE DEL MASTER**

La sede del Master è presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi dell'Aquila.

#### **7. MODALITÀ DI AMMISSIONE E NUMERO DEGLI ISCRITTI**

Sono ammessi al corso fino a 50 partecipanti in possesso dei titoli richiesti. Gli interessati al Master dovranno far pervenire alla Segreteria Didattica, entro i termini fissati, domanda in carta semplice diretta al Magnifico Rettore dell'Università degli Studi dell'Aquila.

Alla domanda dovranno essere allegati.

- a. certificato in carta semplice di uno dei titoli di studio indicati in precedenza che, oltre al voto finale, specifichi gli esami sostenuti ed i relativi punteggi conseguiti. In sostituzione del certificato può essere presentata una autocertificazione attestante l'Università frequentata ed il tipo di laurea conseguita, la data di conseguimento, il voto finale, i singoli esami sostenuti ed i relativi punteggi conseguiti;
- b. Curriculum Vitae Studiorum e professionale in carta libera datato e sottoscritto;

- c. eventuali documenti e titoli ritenuti utili dal candidato ai fini dell'ammissione al corso di Master;
- d. fotocopia di un documento di riconoscimento valido.

Il materiale presentato in allegato alla domanda non verrà restituito.

Nel caso in cui il numero delle domande valide, alla scadenza della presentazione delle stesse, risulti essere superiore al numero di posti disponibili, pari a 50, una Commissione nominata dal Rettore procederà alla selezione secondo criteri definiti preventivamente dal Comitato Ordinatore del Master riguardanti:

- Titoli accademici e professionali;
- Colloquio.

Saranno ammessi alla frequenza del Master coloro che si collocheranno in posizione utile alla graduatoria di merito. In caso di parità di punteggio, accederà al corso il più giovane in età. Il giudizio della Commissione sarà insindacabile. Il numero minimo di iscritti necessari per attivare il Master è fissato in 10 (dieci).

In caso di numero di iscritti superiore a 50, in alternativa alla selezione, il Comitato Ordinatore valuterà, in accordo con il Magnifico Rettore, la possibilità di aumentare il numero dei posti disponibili.

## 8. COLLABORAZIONI INTERNE ALLO SVOLGIMENTO DEL MASTER

Allo svolgimento del Master collaboreranno:

- Docenti delle Università Abruzzesi ed Italiane,
- Docenti del Dipartimento della Protezione Civile,
- Docenti della regione Abruzzo,
- Docenti del CNR-ITC,
- Esperti esterni vari per specifiche attività seminariali.

## 9. PIANO DI STUDI ED ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

### Modulo A

| <b>ELEMENTI DI ANALISI STRUTTURALE</b><br>La modellazione delle azioni e della struttura |  |            |            |            |
|--|--|------------|------------|------------|
| <i>Sottomoduli</i>   | <i>Denominazione</i>                             | <i>ore</i> | <i>CFU</i> | <i>SSD</i> |
| A1   | La modellazione strutturale di elementi tipici   | 25         | 3          | ICAR/08    |
| A2   | Il metodo degli EF                               | 25         | 2          | ICAR/08    |
| A3   | Elementi di Dinamica delle Strutture             | 35         | 4          | ICAR/08    |
| A4   | Elementi di Identificazione Modale e Parametrica | 15         | 1          | ICAR/08    |
| A5   | Metodi non-lineari statici e dinamici            | 40         | 4          | ICAR/09    |
| <b>Totali</b>  |  | <b>140</b> | <b>14</b>  |            |

Per acquisire i crediti del modulo A (14 CFU) l'allievo deve sviluppare una tesina, concordata con i docenti, con oggetto la analisi di un modello strutturale tridimensionale. La discussione della tesina costituisce la prima parte della prova d'esame, che si conclude con un colloquio su uno degli argomenti del modulo non trattati nella tesina.

## Modulo B

| <b>ELEMENTI DI SISMOLOGIA ED ANALISI DEL RISCHIO SISMICO</b> |  |            |            |            |
|--|--|------------|------------|------------|
| <i>Sottomoduli</i>   | <i>Denominazione</i>   | <i>ore</i> | <i>CFU</i> | <i>SSD</i> |
| B1   | Elementi di Sismologia   | 6          | 1          | ICAR/09    |
| B2   | Analisi e riduzione del rischio sismico: aumento della capacità e riduzione della domanda              | 26         | 2          | ICAR/09    |
| B3   | Approccio probabilistico alla sicurezza: l'affidabilità sismica delle strutture                        | 8          | 1          | ICAR/09    |
| B4   | Codici e criteri di progettazione antisismica, domanda e capacità, azione sismica, confronto normativo | 8          | 1          | ICAR/09    |
| <b>Totali</b>  |  | <b>48</b>  | <b>5</b>   |            |

Per acquisire i crediti del modulo B (5 CFU) l'allievo deve sviluppare una tesina, concordata con i docenti. La valutazione della tesina potrà essere effettuata dalla Commissione anche senza uno specifico colloquio orale.

## Modulo C

| <b>PROGETTAZIONE DEGLI EDIFICI</b> |                      |            |            |            |
|------------------------------------|----------------------|------------|------------|------------|
| <i>Sottomoduli</i>                 | <i>Denominazione</i> | <i>ore</i> | <i>CFU</i> | <i>SSD</i> |
| C1                                 | Edifici in c.a.      | 50         | 5          | ICAR/09    |
| C2                                 | Edifici in muratura  | 40         | 4          | ICAR/09    |
| C3                                 | Edifici in acciaio   | 30         | 3          | ICAR/09    |
| <b>Totali</b>                      |                      | <b>120</b> | <b>12</b>  |            |

Per acquisire i crediti del modulo C (12 CFU) l'allievo deve sviluppare il progetto di una struttura scelta insieme ai docenti. La discussione del progetto costituisce la prima parte della prova d'esame, che si conclude con un colloquio su uno degli argomenti del modulo non trattati nel progetto.

## Modulo D

| <b>CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA DEI TERRENI</b> |  |            |            |            |
|---|--|------------|------------|------------|
| <i>Sottomoduli</i>  | <i>Denominazione</i>                             | <i>ore</i> | <i>CFU</i> | <i>SSD</i> |
| D1  | Microzonazione sismica e risposta sismica locale | 20         | 2          | GEO/05     |
| D2  | Opere geotecniche                                | 60         | 6          | ICAR/07    |
| <b>Totali</b>   |  | <b>80</b>  | <b>8</b>   |            |

Per acquisire i crediti del modulo D (8 CFU) l'allievo deve sviluppare il progetto di una struttura o sviluppare una tesina scelta insieme ai docenti. La discussione del progetto o della tesina costituisce la prima parte della prova d'esame, che si conclude con un colloquio su uno degli argomenti del modulo non trattati nel lavoro individuale.

## Modulo E

| <b>TECNICHE PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO</b> |                                     |            |            |                    |
|--|-------------------------------------|------------|------------|--------------------|
| <i>Sottomoduli</i>                                   | <i>Denominazione</i>                | <i>ore</i> | <i>CFU</i> | <i>SSD</i>         |
| E1   | L'isolamento sismico                | 28         | 3          | ICAR/09            |
| E2   | Dissipazione di energia             | 14         | 1          | ICAR/09            |
| E3   | Ponti                               | 16         | 1          | ICAR/09            |
| E4   | Strutture speciali                  | 20         | 2          | ICAR/08<br>ICAR/09 |
| E5   | Elementi non strutturali e impianti | 6          | 1          | ICAR/09            |
| <b>Totali</b>  |                                     | <b>84</b>  | <b>8</b>   |                    |

Per acquisire i crediti del modulo E (8 CFU) l'allievo deve sviluppare il progetto di una struttura o sviluppare una tesina scelta insieme ai docenti. La discussione del progetto o della tesina costituisce la prima parte della prova d'esame, che si conclude con un colloquio su uno degli argomenti del modulo non trattati nel lavoro individuale.

#### Modulo F

| <b>PREVENZIONE E CONTROLLO</b>           |   |            |            |   |
|--|---|------------|------------|---|
| <i>Sottomoduli</i>                       | <i>Denominazione</i>                                      | <i>ore</i> | <i>CFU</i> | <i>SSD</i>                              |
| F1                                       | Diagnostica e monitoraggio statico e dinamico             | 40         | 4          | ICAR/07<br>ICAR/08<br>ICAR/09<br>GEO/05 |
| <b>INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI</b> |   |            |            |   |
| <i>Sottomoduli</i>                       | <i>Denominazione</i>                                      | <i>ore</i> | <i>CFU</i> | <i>SSD</i>                              |
| F2                                       | La verifica di adeguatezza sismica di strutture esistenti | 20         | 2          | ICAR/09                                 |
| F3                                       | Interventi sugli edifici                                  | 30         | 3          | ICAR/09                                 |
| F4                                       | Interventi sul patrimonio storico-monumentale             | 30         | 3          | ICAR/09                                 |
| <b>Totali</b>                            |   | <b>120</b> | <b>12</b>  |   |

Per acquisire i crediti del modulo F (12 CFU) l'allievo deve sviluppare il progetto riguardante un intervento su una struttura esistente scelta insieme ai docenti. La discussione del progetto costituisce la prima parte della prova d'esame, che si conclude con un colloquio su uno degli argomenti del modulo non trattati nel lavoro individuale.

#### Modulo G

| <b>LA VALUTAZIONE DEI COSTI</b> |  |            |            |            |
|---------------------------------|--|------------|------------|------------|
| <i>Sottomoduli</i>              | <i>Denominazione</i>                             | <i>ore</i> | <i>CFU</i> | <i>SSD</i> |
| G1                              | Aspetti economici (comparativi) degli interventi | 8          | 1          | ING-IND/35 |
| <b>Totali</b>                   |  | <b>8</b>   | <b>1</b>   |            |

Per acquisire i crediti del modulo F (1 CFU) l'allievo deve sviluppare una tesina di approfondimento degli argomenti trattati scelta insieme ai docenti. La valutazione della tesina potrà essere effettuata dalla Commissione anche senza uno specifico colloquio orale.

Il numero totale di crediti formativi è 60. Il numero totale di ore di didattica è pari a 600 (seicento) delle quali 200 (duecento) destinate ad attività di tirocinio o stage che potranno esplicarsi mediante esercitazioni assistite, attività seminariale, esecuzione di prove in situ, sviluppo di azioni specifiche.

### 10. CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ

**Moduli A, B, C:** 1 dicembre 2011 – 15 aprile 2012

**Modulo D:** 16 aprile 2012 – 20 maggio 2012

**Moduli E, F1:** 21 maggio 2012 – 10 luglio 2012

**Moduli F2, G:** 10 settembre 2012 – 20 ottobre 2012

**Stage + Tesi:** maggio 2012 – novembre 2012

Prove parziali di superamento dei singoli moduli verranno effettuate a valle degli stessi, prima della prova finale.

**Prova finale:** dicembre 2011

Il Comitato Ordinatore potrà adeguare o modificare il calendario in relazione alle previste verifiche sull'andamento della didattica.

## **11. VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELLA DIDATTICA E DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI**

Allo scopo di ottimizzare l'efficacia delle attività formative verranno attivate forme opportune di valutazione in itinere della didattica (schede di valutazione, riunioni tra docenti ed allievi). La diffusione delle informazioni verrà garantita attraverso avvisi cartacei in bacheca dedicata e sul sito web del Master ( <http://www.civile.ing.univaq.it/mia/> ).

# MASTER DI II LIVELLO IN INGEGNERIA DELLA PREVENZIONE DELLE EMERGENZE

## 1. CONSIGLI DI CORSO DI STUDI COMPETENTI

I Consigli di corso di studi competenti sono quelli di Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio e quello di Ingegneria Civile della Facoltà di Ingegneria di L'Aquila

Per la trasversalità delle problematiche di interesse del Master, esso è comunque aperto ai contributi di tutti i Consigli di Corso di Studi della Facoltà di Ingegneria dell'Aquila.

## 2. COMITATO ORDINATORE

Proff. Giulio D'Emilia, Gianfranco Totani, Roberto Cipollone, Francesco Tironi, due rappresentanti della Regione Abruzzo, un rappresentante C.N.VV.F. .

## 3. MOTIVAZIONI CULTURALI ED OBIETTIVI FORMATIVI

Disastrosi eventi naturali e di origine antropica (terremoti, frane, alluvioni, incendi, inquinamenti, ecc.) colpiscono vaste aree della terra e gente di ogni razza, come i tragici eventi del 6 aprile 2009 a L'Aquila o l'evento di Viareggio dell'estate 2009 o l'alluvione del 1° ottobre a Messina, volendosi riferire solo al nostro Paese, hanno tragicamente confermato.

Per diffusione, continuità ed entità dei danni inferti alle attività economiche e di servizio, oltre che per le perdite di vite umane che comportano, gli eventi disastrosi sono, per il nostro Paese, di notevole impatto ed hanno costituito in alcuni casi un fattore frenante per lo sviluppo dell'economia e, più in generale, per lo sviluppo sociale.

La destinazione di nuove aree per insediamenti civili ed industriali e l'incidenza delle grandi opere sul territorio rendono il problema più cogente.

Risulterebbe peraltro miope trascurare la "lezione" che questi eventi continuano a fornire, riguardante la necessità di disporre di metodiche di prevenzione efficaci, sostenibili da un punto di vista ambientale ed economicamente, continuamente aggiornate e applicabili.

D'altra parte, per la varietà e la complessità dei possibili fenomeni, è quanto mai difficile disporre di strategie integrate di intervento e di prevenzione.

Il sistema sociale necessita di figure professionali specializzate nell'attuazione di misure di prevenzione e mitigazione dei danni, di misure di conservazione e riabilitazione (a basso impatto) del territorio, di misure di messa in sicurezza dell'ambiente di vita.

La formazione di dette professionalità, capaci anche di dare un contributo significativo alla definizione delle linee di intervento concrete ed efficaci nella prevenzione delle situazioni di emergenza ambientali e territoriali, è un impegno fondamentale e prioritario.

All'Università e più in generale agli operatori della ricerca spetta, in primo luogo, il ruolo della formazione e della disseminazione della conoscenza.

La proposta di attivazione anche per l'anno accademico 2011/2012 del **III master universitario di 2° livello nella INGEGNERIA DELLA PREVENZIONE DELLE EMERGENZE** nasce sulla base dell'esperienza positiva maturata in questa Facoltà con lo svolgimento dell'omonimo I Corso di Perfezionamento, svoltosi nell'A.A. 2003/04, della prima edizione del Master Universitario di II livello, svoltosi nell'a.a. 2004/05 e terminato nel mese di marzo 2006 e della II edizione, in corso di svolgimento, ed organizzato dalla Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di L'Aquila con la **partecipazione ed il cofinanziamento della Regione Abruzzo, che ha previsto attraverso una specifica convenzione un finanziamento triennale che riguarda tre successive edizioni annali del Master in Ingegneria della prevenzione delle Emergenze**. La prima e la seconda edizione del Master Universitario di II livello sono state finanziate come prima e seconda annualità del programma triennale. Le attività, l'esperienza acquisita e le sensibilità tecniche, professionali e scientifiche legate al sisma del 6 aprile 2009 a L'Aquila potrebbero essere un ulteriore elemento di stimolo, concretezza ed efficacia per la didattica del Master.

Altri Enti e Soggetti interessati alla realizzazione del Master stesso stanno fornendo ulteriore contributo tecnico e scientifico.

Gli obiettivi del master sono quelli di sviluppare professionalità per attività ed interventi miranti alla previsione e prevenzione delle situazioni di emergenza ambientali e territoriali, promuovendo competenze nella Ingegneria della previsione e prevenzione delle situazioni di emergenza ambientali e territoriali con riferimento a tutte le possibili e molteplici figure professionali che possano essere interessate alle differenti possibili cause di rischio nei diversi contesti operativi (Pubblica Amministrazione, Enti Territoriali, Aziende ed Organismi privati) e nelle attività

professionali ed imprenditoriali. Una formazione interdisciplinare appare elemento innovativo e particolarmente interessante per quanto riguarda la spendibilità sul mercato del lavoro delle professionalità formate.

Il Master di 2° livello nella INGEGNERIA DELLA PREVENZIONE DELLE EMERGENZE è destinato a laureati in Ingegneria ed Architettura (laurea quinquennale) o in Scienze Geologiche (Geologia) (laurea quadriennale e quinquennale) o laureati con laurea specialistica in Ingegneria, Architettura e Scienze Geologiche, che vogliano approfondire la loro preparazione culturale e tecnica, accademica e professionale, con un programma di formazione interdisciplinare, mirato alla definizione di linee di intervento concrete ed efficaci nella previsione e prevenzione delle situazioni di emergenza ambientali e territoriali.

Il Master ha articolazione annuale con un impegno complessivo pari a 600 ore di cui circa 200 di stage e/o tirocinio formativo presso Enti e Soggetti pubblici e/o privati interessati alla realizzazione del Corso. La frequenza alle lezioni ed alle attività esercitative e pratiche è obbligatoria. Al termine del corso è previsto un esame finale.

Le lezioni del Master si svolgeranno secondo corsi di diversa durata, che, secondo un approccio multidisciplinare ma strettamente coordinato tra le diverse competenze coinvolte, approfondiranno le conoscenze e le problematiche legate alle differenti tipologie del rischio ambientale e territoriale e svilupperanno le competenze per la progettazione e la realizzazione di interventi per la previsione e prevenzione delle situazioni di emergenza ambientali e territoriali. Allo scopo di sviluppare professionalità prontamente spendibili, il Master si propone di approfondire in maniera ciclica due particolari tipologie di rischio di interesse ambientale e territoriale, scelte ogni anno in funzione di opportunità didattiche, operative, ambientali, etc... Di conseguenza, il Comitato Ordinatore si riserva la facoltà di disporre l'apertura del corso ad altre tipologie di laureati, in funzione dei particolari rischi da studiare.

#### **4. VERIFICHE PERIODICHE E FINALE**

Al termine di ogni corso verrà svolta una verifica della preparazione degli allievi. La verifica conterà di una prova orale, sostituibile da una tesina a discrezione del Docente. Per i Corsi a prevalente attività pratica la prova orale potrà essere sostituita dallo svolgimento di una attività sperimentale. Nel caso il Consiglio Ordinatore lo ritenga opportuno, la verifica potrà riguardare più corsi contemporaneamente.

La prova finale consisterà nello svolgimento di una tesi ed in un colloquio.

#### **5. RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI**

Gli allievi ammessi al master potranno fare richiesta al Comitato ordinatore per il riconoscimento dei crediti acquisiti precedentemente, allegando la lista degli Esami e dei Corsi universitari sostenuti. Il comitato Ordinatore delibererà il numero di crediti riconosciuti ed i Corsi e le attività del Master che l'Allievo dovrà sostenere.

#### **6. SEDE DEL MASTER**

La sede del Master è presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di L'Aquila.

#### **7. MODALITÀ DI AMMISSIONE E NUMERO DEGLI ISCRITTI**

Sono ammessi al Corso fino a 20 partecipanti in possesso dei titoli richiesti.

Gli interessati al Master dovranno far pervenire alla Segreteria Didattica, entro il termine fissato, domanda in carta semplice diretta al Magnifico Rettore.

Alla domanda dovranno essere allegati:

- a. certificato in carta libera di uno dei titoli di studio indicati nell'art. 2 del presente bando che, oltre al voto finale specifichi gli esami sostenuti ed i relativi punteggi. In sostituzione del certificato può essere presentata un'autocertificazione attestante l'Università frequentata, il tipo di laurea conseguita, la data di conseguimento, il voto finale, i singoli esami sostenuti ed i relativi punteggi;
- b. curriculum vitae, studiorum e professionale in carta libera datato e sottoscritto;
- c. eventuali documenti e titoli ritenuti utili dal candidato ai fini dell'ammissione al Master;
- d. copia fotostatica di un documento di riconoscimento valido.

Il materiale presentato in allegato alla domanda non verrà restituito.

Nel caso in cui il numero delle domande valide, alla scadenza della presentazione delle stesse, risulti essere superiore al numero dei posti disponibili, e pari a 20, una Commissione nominata dal Rettore procederà alla selezione secondo criteri, definiti preventivamente dal Comitato Ordinatore del Master e riguardanti:

- titoli accademici e professionali
- colloquio motivazionale.

Saranno ammessi alla frequenza del Master coloro che si collocheranno in posizione utile alla graduatoria di merito. In caso di parità di punteggio, accederà il più giovane di età. Il giudizio della Commissione è insindacabile.

Il numero minimo di iscritti necessario per attivare il Master è fissato in 8 (otto).

## **8. COLLABORAZIONI INTERNE ALLO SVOLGIMENTO DEL MASTER**

A conferma della trasversalità delle conoscenze impartite, allo svolgimento del Master parteciperanno Docenti del Dipartimento di Architettura ed Urbanistica, del Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Informatica, del Dipartimento di Ingegneria delle Strutture Acque e Terreno, del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale, del Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali della Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila.

## **9. COLLABORAZIONI ESTERNE ALLO SVOLGIMENTO DEL MASTER**

Allo svolgimento del master collaboreranno:

- docenti dell'Università di Chieti;
- docenti della Regione Abruzzo,
- docenti del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco;
- Docenti del CNR/ICT di L'Aquila (ex GNDT del CNR);
- Docenti del Servizio Nazionale Dighe;
- esperti esterni vari per specifiche attività seminariali;

## 10. PIANO DI STUDI

|  | ORE            | CFU       | SSD                                    |
|--|----------------|-----------|--|
| <b><u>Modulo 1: Le diverse tipologie del rischio:</u></b>  |                |           |  |
| Il rischio ambientale e territoriale: problematiche ed approcci per la prevenzione e per la gestione | Ore 20         | 2         | (SSD VARI + E*)                        |
| Geologia ambientale: i fenomeni naturali: (sismicità, subsidenza, frane, alluvioni, vulcanismo).     | Ore 20         | 2         | GEO/05                                 |
| Rischio sismico  | Ore 20         | 2         | ICAR/09                                |
| Rischio di instabilità dei versanti  | Ore 20         | 2         | ICAR/07                                |
| Rischio idraulico e costiero   | Ore 20         | 2         | ICAR/02                                |
| Rischio incendi  | Ore 20         | 1         | (E*)                                   |
| Rischio industriale  | Ore 20         | 2         | ING-IND/25                             |
| <b><u>Modulo 2: Metodiche di approccio alla prevenzione delle emergenze:</u></b>                     |                |           |  |
| Pianificazione territoriale  | Ore 20         | 2         | ICAR/20                                |
| La legislazione e le Amministrazioni coinvolte nella prevenzione e gestione delle emergenze          | Ore 20         | 2         | IUS/10                                 |
| Prevenzione rischio sismico  | Ore 20         | 2         | ICAR/09                                |
| Tecniche geodetico-topografiche avanzate per il rilevamento del Territorio                           | Ore 20         | 2         | ICAR/06                                |
| Metodiche di studio della diffusione di inquinanti in aria   | Ore 20         | 2         | ING-IND/09                             |
| Prevenzione incendi  | Ore 15         | 2         | (E*)                                   |
| Tecniche e sistemi di monitoraggio a prevenzione dei rischi  | Ore 70         | 9         | ING-IND/12<br>ING-INF/03<br>ING-INF/07 |
| Vulnerabilità delle falde e dei suoli all'inquinamento   | Ore 15         | 2         | GEO/05                                 |
| <b><u>Modulo 3: Interventi per la prevenzione e mitigazione di rischi specifici:</u></b>             |                |           |  |
| Prevenzione e mitigazione del rischio 1  | Ore 50         | 6         | (SSD VARI + E*)                        |
| Prevenzione e mitigazione del rischio 2  | Ore 50         | 6         | (SSD VARI + E*)                        |
| <b>Totale (lezioni teoriche, esercitazioni, att. sul campo)</b>                                      | <b>Ore 430</b> | <b>48</b> |  |
| STAGE  | Ore 170        | 8         |  |
| PROVA FINALE   |                | 4         |  |
| <b>TOTALE</b>  | <b>Ore 600</b> | <b>60</b> |  |

E(\*) = DOCENZA ESTERNA

N.B. I contenuti dei corsi del Modulo 3 dipenderanno dalla scelta, su base annuale, dei rischi specifici da approfondire.

All'interno dei moduli sono previste, in accordo col Comitato ordinatore del Master, attività seminariali interdisciplinari di completamento, concernenti problematiche poste dalla prevenzione dei rischi ed una efficiente gestione del territorio, nell'ottica di intervento all'interno di un sistema integrato di protezione civile; ciò per favorire l'integrazione dei diversi contributi e delle diverse professionalità e la condivisione di valori, linguaggi e strumenti operativi.

## **11. CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ**

### **Modulo 1:**

30 ottobre 2011 – 20 dicembre 2011.

Esami corsi del primo modulo: 10 gennaio 2012 – 15 febbraio 2012)

### **Modulo 2:**

16 febbraio 2012 – 15 maggio 2012.

Esami corsi del secondo modulo: 16 – 31 maggio 2012)

### **Modulo 3:**

1 giugno 2012 – 15 luglio 2012.

Esami corsi del terzo modulo: 15 luglio 2012 – 15 settembre 2012

### **Stage + tesi**

Periodo: luglio 2012 – ottobre 2012)

### **Prova finale**

Novembre 2012.

## **12. ADEMPIMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA DIDATTICA E DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI INERENTI AL MASTER**

Allo scopo di ottimizzare l'efficacia dell'attività formativa verranno attuate forme opportune di valutazione della didattica (schede di valutazione, riunioni tra docenti ed allievi,...).

Come già fatto per il I Corso di Perfezionamento ed il I Master in Ingegneria della Prevenzione delle Emergenze verrà attivato un sito internet sul portale della Facoltà di Ingegneria contenente:

- informazioni generali sul master;
- calendario delle lezioni;
- avvisi;
- documentazione didattica.

## **MASTER DI II LIVELLO IN ESPERTO DI NETWORKING E RETI IP MULTISERVIZIO**

L'Università degli Studi dell'Aquila, in collaborazione con Reiss Romoli, propone la riedizione del II Master di specializzazione in Telecomunicazioni di II livello "Networking e Reti IP multiservizio". Tale Master, ad elevato contenuto tecnologico, raccoglie l'esperienza di quattro edizioni dei master "Networking for Enterprise & Carrier" e "Information Security" che i formatori di Reiss Romoli hanno progettato e realizzato in TILS (ex Scuola Superiore G. Reiss Romoli) dal 2004 al 2008. Le passate edizioni hanno registrato un "placement" - alla fine del periodo di stage - del 100%.

Per colmare lo "skill gap" legato alla continua evoluzione ed all'impiego delle nuove tecnologie, il Master è finalizzato a creare figure professionali ad alto profilo specialistico, in possesso delle conoscenze e delle competenze richieste per governare progettazione, la realizzazione, la gestione della sicurezza in reti aperte, basate su Sistemi Operativi eterogenei e su protocolli TCP/IP.

L'Università e la Reiss Romoli hanno anche arricchito il programma con certificazioni di prodotto, che garantiscono competenze certe e misurabili, riconosciute dalle aziende.

Il Master prevede un percorso didattico così articolato:

- una parte comune a tutti i partecipanti (24 settimane), con l'obiettivo di creare la figura di "Esperto di Rete Enterprise" sia per gli aspetti di rete che di sicurezza.
- una specializzazione (10 settimane), scelta al momento dell'iscrizione, finalizzata a creare la figura di Network Engineer oppure di Security Manager.

Nella parte di formazione comune si acquisiscono le certificazioni:

- Cisco Certified Network Associate (CCNA)
- CCNA Security
- Cisco Certified Networking Professional (CCNP)

La specializzazione finalizzata a creare la figura di Network Engineer con il percorso "Reti Service Provider", permette di acquisire la certificazione

- Cisco Certified Internetworking Professional (CCIP).

La specializzazione finalizzata a creare la figura di Security Manager con il percorso "Sicurezza di Rete", permette di acquisire la certificazione

- Cisco Certified Security Professional (CCSP)

I principali elementi caratterizzanti il Master possono essere così sintetizzati:

- La rete di interazioni che l'Università degli Studi dell'Aquila e la Reiss Romoli hanno con tutte le primarie aziende di TLC italiane consente di mettere a punto programmi e metodologie di insegnamento in grado di rispondere nel modo più efficace all'esigenza di formare figure professionali con competenze di elevato valore tecnologico, immediatamente spendibili nel mondo del lavoro
- Sono parte integrante dell'iter formativo del Master le certificazioni di prodotto (Cisco CCNA, CCNA-Security, CCNP, CCIP e CCSP). Tali certificazioni, se conseguite fuori dal master, prevederebbero un impegno notevole (8-9 corsi ufficiali Cisco) ed un costo, per le sole iscrizioni, di circa 20.000€.
- I docenti impegnati sono tra i migliori professionisti nel campo dell'IT e TLC, grazie alla lunga esperienza maturata lavorando a stretto contatto con le più importanti aziende ICT.
- Le metodologie didattiche prevedono un rilevante ricorso ad attività di laboratorio hands-on, che riproducono ambienti analoghi a quelli reali, sia in area locale (LAN) che geografica (WAN). I laboratori - attrezzati prevalentemente con router e switch - permettono di sperimentare tutte le tecnologie presentate in aula.
- Le attività di apprendimento sono facilitate da esercitazioni in modalità "remote-lab" (dalla sede di lavoro o da casa) nonché dagli strumenti di community (forum, e-mail).

Lo Stage, svolto presso aziende nazionali e internazionali, è la prima opportunità per entrare in contatto con il mondo del lavoro da professionista.

Il Master, di tipo residenziale e con frequenza full-time dal lunedì al venerdì, è a numero chiuso e prevede comunque la verifica dei requisiti minimi di competenza mediante il superamento di una prova di selezione in ingresso.

## **1. DESTINATARI**

Giovani laureati in Ingegneria, Informatica, Fisica o Matematica (Titoli preferenziali: Laurea in Ingegneria delle TLC, Ingegneria Informatica e Informatica).

## **2. PREREQUISITI**

Poiché il Master si svolge in italiano e prevede lo studio di testi in lingua inglese è necessaria una buona conoscenza sia dell'inglese tecnico sia, per eventuali iscritti stranieri, della lingua italiana parlata e scritta.

## **3. OBIETTIVI**

Il Master prevede 2 specializzazioni, con i seguenti obiettivi:

### **3.1 RETI SERVICEPROVIDER**

Network Engineer: figura professionale ad alto profilo specialistico in grado di governare il complesso mondo del Networking in tutte le sue componenti. È esperto nella pianificazione, progettazione, installazione e gestione di rete per servizi dati, voce e video, di qualsiasi dimensione, secondo le esigenze specifiche dei tre principali contesti: aziende utilizzatrici (Enterprise), Fornitori di Servizi Internet (ISP) o Fornitori delle Infrastrutture di Trasporto (Carriers).

Al termine del Master i partecipanti saranno in grado di:

- progettare, configurare, gestire ed effettuare il troubleshooting di reti IP
- progettare, configurare, gestire e effettuare il troubleshooting di reti di Campus e Metropolitane sia "Wired" che "Wireless"
- progettare l'interconnessione con le reti geografiche
- scegliere tecnologie appropriate alla realizzazione di una rete
- definire l'impatto del Sistema Rete sull'Organizzazione Aziendale
- valutare il rapporto costo/prestazioni di diverse soluzioni di rete
- risolvere le crescenti esigenze di servizi di "mobile computing" conoscendo le problematiche di mobilità nelle reti IP.

### **3.2 SICUREZZA DI RETE**

Security Manager: figura professionale ad alto profilo specialistico, in grado di governare il complesso sistema della sicurezza integrata, basato su Sistemi Operativi eterogenei e su protocolli TCP/IP. Il Security Manager deve saper analizzare tutti i componenti a rischio presenti in azienda e porre grande attenzione alle vulnerabilità delle piattaforme hardware e software interconnesse con l'Internet pubblica.

Al termine del Master i partecipanti saranno in grado di:

- configurare e gestire la sicurezza dei sistemi operativi Windows e Unix/Linux
- configurare e gestire le funzionalità di sicurezza di una rete aziendale
- analizzare i componenti a rischio presenti in un'azienda che utilizzi reti aperte basate su tecnologia TCP/IP
- utilizzare gli strumenti adeguati per assicurare riservatezza e integrità ai dati e prevenire rischi derivanti dall'accesso non autorizzato alle informazioni veicolate tramite servizi di larga diffusione
- progettare un'efficace protezione perimetrale
- saper organizzare e gestire le attività di Incident Handling

## **4. MATERIALE DIDATTICO**

Per l'aggiornamento e l'approfondimento delle tematiche oggetto del Master, i partecipanti potranno usufruire di dispense strutturate ad hoc, articoli e libri di testo forniti durante il corso.

## **5. NUMERO DI PARTECIPANTI E QUOTA D'ISCRIZIONE**

Il numero dei partecipanti dovrà essere compreso tra 25 e 35. La quota di iscrizione è fissata a €5.000.

## **6. STRUTTURA E DURATA**

Il Master, a numero chiuso e con frequenza full time, ha una durata complessiva di circa 32 settimane articolate in un modulo comune “Internetworking” e due moduli specialistici alternativi, rispettivamente “Reti Service Provider” e “Sicurezza di Rete”. Le attività didattiche, in aula e on line, sono così riassumibili:

### **6.1 MODULO COMUNE *INTERNETWORKING***

- Reti di Telecomunicazione
- Certificazione Cisco CCNA
- Certificazione Cisco CCNA Security
- Reti Integrate
- Routing IP
- Multilayer Switching
- Troubleshooting di reti Cisco

### **6.2 PERCORSO SPECIALISTICO *RETI SERVICE PROVIDER***

- Routing Interdominio e BGP
- Backbone delle reti ISP e MPLS
- Routing Multicast
- Gestione di Rete
- Quality of Service

### **6.3 PERCORSO SPECIALISTICO *SICUREZZA DI RETE***

- Realizzare reti sicure con Router and Switch Cisco
- Realizzare reti sicure con i Security Appliance, aspetti di base
- Intrusion Prevention System
- Realizzare reti sicure con i Security Appliance, aspetti avanzati

Durante il Master sono previsti seminari su tematiche di particolare interesse.

A conclusione e perfezionamento del percorso formativo è previsto un periodo di stage della durata di 3 mesi presso aziende del Settore. Durante questo periodo i partecipanti, affiancati da un Tutor aziendale, saranno impegnati in un progetto coerente con l’attività dell’azienda ospitante.

Il Master terminerà presso l’Università dell’Aquila, con la discussione in plenaria dei lavori svolti.

## 7. PIANO DI STUDI

### 7.1 MODULO COMUNE *INTERNETWORKING*

|                   | Insegnamento  | SSD        | CFU       | CFU      |
|-------------------|---|------------|-----------|----------|
| <b>1</b>          | <b>Reti di Telecomunicazione</b>                                |            |           | <b>6</b> |
| a                 | Reti e protocolli di comunicazione                              | ING-INF/03 | 0,5       |          |
| b                 | Sistemi Trasmissivi   |            | 1         |          |
| c                 | Reti LAN  |            | 1         |          |
| d                 | Protocolli TCP/IP   |            | 1         |          |
| e                 | Introduzione ad IPv6  |            | 0,5       |          |
| f                 | Introduzione ai Sistemi Operativi Microsoft e Linux             | ING-INF/05 | 2         |          |
| <b>2</b>          | <b>Certificazione Cisco CCNA</b>                                |            |           | <b>6</b> |
| a                 | IOS Cisco   | ING-INF/03 | 1         |          |
| b                 | Switching e VLAN  |            | 2         |          |
| c                 | Routing base  |            | 2         |          |
| d                 | Introduzione alle Wireless LAN                                  |            | 1         |          |
| <b>3</b>          | <b>Certificazione Cisco CCNA Security</b>                       |            |           | <b>4</b> |
| a                 | Vulnerabilità Minacce e tecniche di attacco                     | ING-INF/03 | 1         |          |
| b                 | Hardening di router e switch                                    |            | 1         |          |
| c                 | IOS Firewall ed IPS   |            | 1         |          |
| d                 | Reti Private Virtuali IPSec                                     |            | 1         |          |
| <b>4</b>          | <b>Reti Integrate</b>   |            |           | <b>8</b> |
| a                 | Reti Telefoniche fisse e mobili                                 | ING-INF/03 | 2         |          |
| b                 | Mobile IP   |            | 0,5       |          |
| c                 | Wireless LAN  |            | 2         |          |
| d                 | Voice Over IP ed IP Telephony                                   |            | 2         |          |
| e                 | Reti di accesso a larga banda                                   |            | 1,5       |          |
| <b>5</b>          | <b>Routing IP</b>   |            |           | <b>8</b> |
| a                 | eIGRP   | ING-INF/03 | 1         |          |
| b                 | OSPF  |            | 2         |          |
| c                 | Redistribuzione e route MAP                                     |            | 1         |          |
| d                 | Introduzione al BGP   |            | 2         |          |
| e                 | Routing IPv6  |            | 2         |          |
| <b>6</b>          | <b>Multilayer Switching</b>                                     |            |           | <b>8</b> |
| a                 | Evoluzione di Ethernet verso i 100 Gbit/s                       | ING-INF/03 | 1         |          |
| b                 | VLAN e protocolli di trunking                                   |            | 1         |          |
| c                 | Spanning Tree   |            | 2         |          |
| d                 | Sicurezza di livello 2  |            | 1         |          |
| e                 | Multilayer switching e Modello gerarchico per le reti di Campus |            | 1         |          |
| f                 | Affidabilità e ridondanza nelle reti di campus                  |            | 1         |          |
| g                 | Reti metropolitane  |            | 1         |          |
| <b>7</b>          | <b>Troubleshooting di reti Cisco</b>                            |            |           | <b>4</b> |
| a                 | Tecniche e strumenti di troubleshooting                         | ING-INF/03 | 1         |          |
| b                 | Troubleshooting di reti Switched                                |            | 2         |          |
| c                 | Troubleshooting di reti IP                                      |            | 1         |          |
| <b>Totale CFU</b> |   |            | <b>44</b> |          |

## 7.2 SPECIALIZZAZIONE RETI SERVICE PROVIDER

|                   | Insegnamento   | SSD        | CFU       | CFU      |
|-------------------|--|------------|-----------|----------|
| <b>8a</b>         | <b>Routing Interdominio e BGP</b>  |            |           | <b>4</b> |
| a                 | Politiche di routing multihoming   | ING-INF/03 | 1         |          |
| b                 | Aspetti di stabilità e scalabilità   |            | 1         |          |
| c                 | Il ruolo del BGP nelle reti Enterprise   |            | 1         |          |
| d                 | Il ruolo del BGP nelle reti Service Provider   |            | 1         |          |
| <b>9a</b>         | <b>Backbone delle reti ISP e MPLS</b>  |            |           | <b>3</b> |
| a                 | Aspetti di base: funzionamento, distribuzione delle etichette, protocolli fondamentali | ING-INF/03 | 1         |          |
| b                 | Reti Private Virtuali IP BGP/MPLS  |            | 1         |          |
| c                 | MPLS Traffic Engineering e supporto alla QoS   |            | 1         |          |
| <b>10a</b>        | <b>Routing Multicast</b>   |            |           | <b>2</b> |
| a                 | Introduzione al multicast: motivazioni, protocolli di base, alberi di distribuzione    | ING-INF/03 | 0,5       |          |
| b                 | Il protocollo PIM  |            | 1         |          |
| c                 | Multicast a livello 2  |            | 0,5       |          |
| <b>11a</b>        | <b>Gestione di Rete</b>  |            |           | <b>2</b> |
|                   | Generalità e protocolli SNMPv1, v2, v3   | ING-INF/03 | 1         |          |
|                   | Applicativi di Network Management  |            | 1         |          |
| <b>12a</b>        | <b>Quality of Service</b>  |            |           | <b>3</b> |
|                   | La Qualità del Servizio nelle reti a commutazione di pacchetto                         | ING-INF/03 | 1         |          |
|                   | Il Modello Differentiated Services   |            | 1         |          |
|                   | Politiche di gestione delle code e controllo del traffico                              |            | 1         |          |
| <b>Totale CFU</b> |  |            | <b>14</b> |          |

## 7.3 SPECIALIZZAZIONE SICUREZZA DI RETE

|                   | Insegnamento  | SSD        | CFU       | CFU      |
|-------------------|---|------------|-----------|----------|
| <b>8b</b>         | <b>Realizzare reti sicure con Router and Switch Cisco</b>   |            |           | <b>4</b> |
| a                 | Come mitigare gli attacchi, Sicurezza a livello di data link  | ING-INF/03 | 1         |          |
| b                 | Network Foundation Protection: mettere in sicurezza il piano dati, gestione e controllo                   |            | 1         |          |
| c                 | Reti Private Virtuali, il protocollo IPsec  |            | 1         |          |
| d                 | Cisco IOS firewall in modo <i>classico</i> ed in <i>zoned based</i> . Authentication Proxy. Cisco IOS IPS |            | 1         |          |
| <b>9b</b>         | <b>Realizzare reti sicure con i Security Appliance, aspetti di base</b>                                   |            |           | <b>4</b> |
|                   | Configurazione dei Security Appliance con CLI e ASDM  | ING-INF/03 | 1         |          |
|                   | NAT dinamico e static, switching e routing  |            | 1         |          |
|                   | VPN IPsec   |            | 1         |          |
|                   | Contesti multipli, failover, transparent mode   |            | 1         |          |
| <b>10b</b>        | <b>Intrusion Prevention System</b>  |            |           | <b>3</b> |
|                   | Installare un sensore Cisco IPS 4200  | ING-INF/03 | 0,5       |          |
|                   | Configurazione di base  |            | 0,5       |          |
|                   | Configurare Signature e Alert   |            | 1         |          |
|                   | Gestione del sensore  |            | 1         |          |
| <b>11b</b>        | <b>Realizzare reti sicure con i Security Appliance, aspetti avanzati</b>                                  | ING-INF/03 | <b>3</b>  | <b>3</b> |
| <b>Totale CFU</b> |   |            | <b>14</b> |          |

#### 7.4 SEMINARI

|    | <b>SEMINARI (ESEMPI)</b>                         | <b>CFU</b>        | <b>Docenza</b>     |
|----|--|-------------------|--------------------|
| S1 | Data Center, Virtualization & Storage Networking | 2                 | Costruttore        |
| S2 | Progettazione di reti ISP                        | 2                 | ISP                |
| S3 | Analisi dei Rischi in ottica ISO 27001           | 2                 | Università         |
| S4 | Forensic Analysis                                | 2                 | Esperto di Settore |
|    |  | <b>Totale CFU</b> | <b>8</b>           |

# I3R – LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-7 - Ingegneria Civile e Ambientale</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso ad esaurimento secondo DM 270/04</i>   |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Tre anni (ATTIVO SOLO IL III ANNO)</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

La Laurea per l'Ambiente e il Territorio si propone di formare tecnici con preparazione universitaria, in grado di recepire e seguire l'innovazione adeguandosi all'evoluzione scientifica e tecnologica.

Il Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si pone gli obiettivi di fornire una visione unitaria dei problemi ambientali offrendo ai laureati, accanto a specifiche professionalità, la consapevolezza della valenza interdisciplinare dei problemi ambientali, le competenze essenziali, con particolare riguardo alla formazione di base e all'impostazione metodologica, finalizzate alla gestione dei processi, alla progettazione di semplici interventi, di semplici impianti e di opere standard che interessano e/o interagiscono con la biosfera, il suolo, il sottosuolo, il territorio e le risorse naturali.

Il Laureato in Ingegneria per l'ambiente ed il territorio conosce adeguatamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre conoscenze di base ad un livello tale da permettergli d'interpretare i problemi operativi dell'ingegneria finalizzata alla salvaguardia del territorio ed alla compatibilità ambientale della produzione industriale e dell'espletamento di servizi di pubblica utilità (depurazione delle acque, smaltimento dei rifiuti, pianificazione dei servizi territoriali, ecc).

Il Laureato in Ingegneria per l'ambiente ed il territorio è capace di programmare e gestire esperimenti in situazioni ben definite e di non elevata complessità (attività di verifica delle prestazioni chimiche, energetiche, ambientali di componenti singoli, rilevazioni ed indagini territoriali).

Il Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio possiede essenzialmente competenze di base (sia di tipo fisico-chimico-matematico, sia di tipo ingegneristico) necessarie per poter svolgere i compiti della progettazione, realizzazione e gestione delle strutture e delle infrastrutture territoriali e dei sistemi e degli interventi di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, promuovendo l'uso razionale ed ecocompatibile delle risorse primarie e secondarie.

Nello specifico, le competenze di base del Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio riguardano:

- la conoscenza delle scienze fondamentali (matematica, geometria, fisica, chimica, meccanica del continuo)
- le nozioni necessarie ai fini della misura, del rilevamento, dell'interpretazione e del trattamento dei dati sperimentali
- i fondamenti della rappresentazione e gestione delle informazioni territoriali (disegno manuale ed automatico, topografia, rappresentazione grafica ed informatizzata del territorio)
- le nozioni relative ad una gestione efficiente e sostenibile delle fonti energetiche (disponibilità ed approvvigionamento delle fonti energetiche, sistemi di conversione e trasporto dell'energia).

Le competenze di tipo ingegneristico caratterizzanti il Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio riguardano invece i seguenti ambiti:

- la difesa del suolo (geotecnica, geologia generale e geologia applicata, meccanica dei fluidi, idrologia e idrogeologia)
- la gestione eco-compatibile delle risorse naturali ed antropiche e l'uso sostenibile del territorio (eco-bilancio delle risorse, sviluppo sostenibile ed ingegneria del territorio, pianificazione territoriale e urbanistica)
- i principi degli interventi e dei processi di prevenzione e controllo dei fenomeni di inquinamento (principi di ingegneria chimica ambientale).

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria civile: imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti ed infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti ed infrastrutture; uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture;
- area dell'ingegneria ambientale e del territorio: 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 ed opere;
- area dell'ingegneria della sicurezza e della protezione civile, ambientale e del territorio: grandi infrastrutture, cantieri, luoghi di lavoro, ambienti industriali, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCOSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi precedentemente delineati, la laurea di primo livello del Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio richiede la maturazione del curriculum di studi riportato nelle tabelle che seguono.

#### I ANNO – 66 CFU (non più attivo)

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | S.S.D.  | TIP. | SEM. |
|--------|---|-----|---------|------|------|
|        | Elementi pratici di calcolo differenziale e integrale | 3   | MAT/05  | F    | I    |
|        | Analisi matematica I                                  | 9   | MAT/05  | A    | I    |
|        | Geometria   | 9   | MAT/03  | A    | I    |
|        | Disegno   | 6   | ICAR/17 | B    | I    |
|        | Fisica generale I (I Modulo – Meccanica)              | 6   | FIS/01  | A    | I    |
|        | Analisi matematica II                                 | 9   | MAT/05  | A    | II   |
|        | Fisica generale I (II Modulo – Termodinamica)         | 3   | FIS/01  | A    | II   |
|        | Fisica generale II                                    | 9   | FIS/01  | C    | II   |
|        | Chimica   | 9   | CHIM/07 | A    | II   |
|        | Prova conoscenza lingua straniera (1)                 | 3   |         | E    |      |

(1) Lo studente deve acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese, Francese, Tedesco) nell'arco dei tre anni.

#### II ANNO – 63 CFU (non più attivo)

| CODICE | INSEGNAMENTO   | CFU | S.S.D.     | TIP. | SEM. |
|--------|--|-----|------------|------|------|
|        | Idraulica  | 9   | ICAR/01    | B    | I    |
|        | Modellistica e Controllo dei Sistemi Ambientali            | 9   | ING/IND/04 | B    | I    |
|        | Tecnologie di Chimica Applicata alla Tutela dell' Ambiente | 9   | ING/IND22  | C    | I    |
|        | Scienza delle Costruzioni                                  | 9   | ICAR/08    | B    | II   |
|        | Geologia Applicata   | 9   | GEO/05     | B    | II   |
|        | Principi di Ingegneria Chimica Ambientale                  | 9   | ING-IND/24 | B    | II   |
|        | Fisica tecnica ambientale                                  | 9   | ING-IND/11 | C    | II   |

### III ANNO – 54 CFU (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | INSEGNAMENTO                | CFU | S.S.D.  | TIP. | SEM. |
|--------|-----------------------------|-----|---------|------|------|
|        | Geotecnica                  | 9   | ICAR/07 | B    | I    |
|        | Tecnica delle Costruzioni   | 9   | ICAR/09 | B    | I    |
|        | Topografia                  | 9   | ICAR/06 | B    | II   |
|        | Pianificazione Territoriale | 9   | ICAR/20 | B    | II   |
|        | Insegnamento a scelta       | 12  |         | D    |      |
|        | Altre attività *            | 3   |         | F    |      |
|        | Prova finale                | 3   |         | E    |      |

\* Gli studenti che hanno acquisito i 3 crediti con l'insegnamento di Elementi pratici di Calcolo differenziale e integrale non sono tenuti ad acquisire i 3 cfu relativi alle altre attività

Gli insegnamenti di Tip D possono essere scelti liberamente dagli allievi previa verifica di congruità da parte del CdCS. Per gli studenti che intendono proseguire nella laurea magistrale vengono consigliati gli insegnamenti della tabella seguente.

#### Insegnamenti a scelta – Tip D

| CODICE | INSEGNAMENTO     | CFU | S.S.D. | TIP. | SEM. |
|--------|------------------|-----|--------|------|------|
| I0640  | Calcolo numerico | 6   | MAT/08 | D    |      |

**NOTA:** a causa dello spostamento del corso di “Modellistica e controllo dei sistemi ambientali” dal II al III anno del corso di studio in “Ingegneria Civile ambientale”, per l'a.a. 2011/2012 il corso sarà comunque erogato al III anno come da orario del I semestre.

#### 4. PROPEDEUTICITÀ

| Non si può sostenere l'esame di:                          | prima di aver sostenuto l'esame di:                   |
|---|---|
| Analisi matematica II                                     | Analisi matematica I                                  |
| Fisica generale II  | Fisica generale I                                     |
| Idraulica   | Analisi matematica II                                 |
| Fisica Tecnica Ambientale                                 | Analisi matematica II, Fisica Generale I, Geometria I |
| Principi di Ingegneria Chimica Ambientale                 | Analisi matematica I, Chimica, Fisica Generale I.     |
| Scienza delle costruzioni                                 | Statica, Fisica generale I                            |
| Tecnica delle Costruzioni                                 | Scienza delle costruzioni                             |
| Modellistica e Controllo dei Sistemi Ambientali           | Analisi Matematica I, Geometria                       |
| Tecnologia di Chimica Applicata alla tutela dell'Ambiente | Chimica   |
| Topografia  | Geometria, Analisi matematica II                      |
| Geotecnica  | Scienza delle costruzioni, Idraulica                  |

# I3H – LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-9 Ingegneria Industriale</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso ad esaurimento secondo DM 270/04</i>   |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Chimica</i>   |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Tre anni (ATTIVO SOLO IL III ANNO)</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

La Laurea in Ingegneria Chimica si propone di formare tecnici con preparazione universitaria, con competenze atte a recepire e seguire l'innovazione adeguandosi all'evoluzione scientifica e tecnologica. Essa si propone pertanto di fornire una buona formazione di base, una preparazione ingegneristica a largo spettro ed una competenza professionale che, attraverso le conoscenze delle tecniche e degli strumenti di base per la progettazione chimica, sia rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici, alla progettazione di componenti, apparecchiature, impianti, processi chimici, alla progettazione e gestione di attività produttive industriali. Le abilità conseguite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie.

Il raggiungimento di tali obiettivi si persegue mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici, che prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante il superamento di esami di profitto.

L'attività formativa mira a dotare il laureato in Ingegneria Chimica di una buona formazione di base (nel primo anno), di una preparazione ingegneristica industriale a largo spettro (nel secondo anno) e di una preparazione orientata allo specifico settore chimico (nel terzo anno). In particolare il suo percorso formativo prevede:

- un'adeguata conoscenza degli strumenti della matematica e delle altre scienze di base in maniera da poterli utilizzare per interpretare e descrivere i problemi dell'Ingegneria Chimica;
- una preparazione metodologica e tecnologica di base accompagnata da una solida cultura in alcune delle discipline tradizionalmente caratterizzanti l'ambito dell'Ingegneria Chimica, quali la termodinamica, i fenomeni di trasporto, le operazioni di separazione, gli impianti chimici, l'analisi ed il controllo dei processi chimici;
- una conoscenza di base delle discipline caratterizzanti l'ambito dell'ingegneria industriale;
- una parte complementare protesa alla conoscenza del contesto aziendale (e dei relativi aspetti economici, organizzativi, di sicurezza e qualità) e della lingua straniera.

Si ritiene che debbano essere escluse dalle attività formative quelle relative a funzioni di progettazione con innovazione o con riguardo a prodotti complessi, quelle di ricerca, quelle più prettamente dirigenziali, specie se riferite a sistemi azienda di grandi dimensioni e/o elevato livello tecnologico.

Gli sbocchi professionali per i laureati in Ingegneria Chimica sono da prevedere nei settori industriali tipicamente appartenenti all'ingegneria chimica (industria chimica, petrolchimica e farmaceutica) sia nelle imprese del settore agro-alimentare, tessile, del riciclo dei rifiuti e loro valorizzazione (sia energetica che nel riciclo di materie prime), nelle industrie manifatturiere e dei servizi, sia nelle amministrazioni pubbliche che nella libera professione. Il corso infatti prepara alla professione di ingegnere, sezione B, settore Industriale, specializzazione Chimica.

Pertanto tra gli sbocchi occupazionali nel settore industriale si possono individuare: industrie chimiche e biotecnologiche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per i nuovi materiali ed il riciclo degli stessi.

Il laureato in Ingegneria Chimica è destinato a trovare collocazione in ambiti tipicamente operativi con mansioni differenti in relazione al settore industriale (chimico, agroalimentare, biotecnologico, materiali) e all'area di intervento (quadro di produzione, manutenzione, servizi di produzione, uffici tecnici, progettazione esecutiva, qualità, sicurezza, etc.).

La figura delineata è, quindi, aperta sia verso percorsi di eccellenza che gli conferiscono elevate caratteristiche di flessibilità, tipiche della tradizionale formazione dell'Ingegnere Chimico, sia verso più spinte specializzazioni in specifici filoni di interesse, quali la progettazione chimica, l'energetica, la produzione industriale.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCOSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi precedentemente delineati, la laurea di primo livello del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica richiede la maturazione del curriculum di studi riportato nelle tabelle che seguono.

#### I ANNO – 60 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | SEM. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|---|-----|------|---------|------|
|        | Elementi pratici di calcolo differenziale e integrale | 3   | I    | MAT/05  | F    |
|        | Analisi matematica I                                  | 9   | I    | MAT/05  | A    |
|        | Geometria   | 9   | I    | MAT/03  | A    |
|        | Fisica generale I (I Modulo – Meccanica)              | 6   | I    | FIS/01  | A    |
|        | Analisi matematica II                                 | 9   | II   | MAT/05  | A    |
|        | Fisica generale I (II Modulo – Termodinamica)         | 3   | II   | FIS/01  | A    |
|        | Fisica generale II                                    | 9   | II   | FIS/01  | A    |
|        | Chimica   | 9   | II   | CHIM/07 | A    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera (1)                 | 3   |      |         | E    |

(1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese, Francese, Tedesco) al livello A2 (Basic Level) della scala europea.

#### II ANNO – 60 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Economia ed organizzazione aziendale                      | 6      | I    | ING-IND/35 | B    |
|        | Scienza e Tecnologia dei materiali c.i. Chimica applicata | 12     | I    | ING-IND/22 | B    |
|        | Termodinamica dell'ingegneria chimica                     | 6      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Chimica II  | 9      | I    | CHIM/07    | C    |
|        | Elettrotecnica  | 6      | II   | ING-IND/31 | C    |
|        | Macchine  | 6      | II   | ING-IND/08 | B    |
|        | Scienza delle costruzioni                                 | 9      | II   | ICAR/08    | C    |
|        | Principi di Ingegneria chimica                            | 6      | II   | ING-IND/24 | B    |

#### III ANNO – 60 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Fondamenti delle operazioni unitarie dell'industria chimica | 6      | I    | ING-IND/24 | B    |
|        | Dinamica e controllo dei processi chimici                   | 6      | I    | ING-IND/26 | B    |
|        | Impianti chimici I <sup>3)</sup>                            | 6      | II   | ING-IND/25 | B    |
|        | Analisi dei sistemi a flusso continuo                       | 9      | II   | ING-IND/26 | B    |
|        | Sicurezza degli impianti e sistemi di qualità               | 6      | II   | ING-IND/25 | B    |
|        | A scelta dello studente <sup>2)</sup>                       | 15     |      |            | D    |
|        | Altre attività formative <sup>3)</sup> :                    |        |      |            |      |
|        | - Ingegneria Chimica Ambientale                             | 3      | II   |            | F    |
|        | - Fondamento di Chimica Industriale                         | 3      | I    |            |      |
|        | Prova finale  | 6      | II   |            | E    |

2) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accesi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei tre anni. Nel seguito sono riportati alcuni suggerimenti del CDCS in Ingegneria Chimica (insegnamenti che verranno previsti in orario)

3) Errata corrige: Impianti Chimici I è mutuato con l'insegnamento di Ingegneria Chimica Ambientale (9CFU): 6 CFU risultano di tipologia B e 3 di tipologia F. La modifica viene apportata anche per gli studenti iscritti all'a.a. 2009/2010 al Corso di Laurea in Ingegneria Chimica. Tra le altre attività formative si introduce il corso professionalizzante di Fondamenti di Chimica Industriale.

## INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                 | C.F.U. | SEM. | ANNO | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------|------------|------|
|        | Fondamenti di Biotecnologie                | 6      | II   | III  | ING-IND/24 | D    |
|        | Teoria dello sviluppo dei processi chimici | 9      | II   | III  | ING-IND/26 | D    |

### 4. PROPEDEUTICITÀ

| Non si può sostenere l'esame di                             | prima di aver superato l'esame di:                 |
|---|--|
| Analisi matematica II                                       | Analisi matematica I                               |
| Fisica generale II  | Fisica generale I                                  |
| Scienza delle costruzioni                                   | Analisi matematica I, Geometria, Fisica generale I |
| Termodinamica dell'ingegneria chimica                       | Analisi matematica II, Chimica                     |
| Principi di ingegneria chimica                              | Termodinamica dell'ingegneria chimica              |
| Fondamenti delle operazioni unitarie dell'industria chimica | Principi di ingegneria chimica                     |
| Impianti chimici I  | Principi di ingegneria chimica                     |

# I3C – LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-7 - Ingegneria Civile e Ambientale</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso ad esaurimento secondo DM 270/04</i>   |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Civile</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Tre anni (ATTIVO SOLO IL III ANNO)</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

## 2. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

### 2.1 PERCORSO FORMATIVO (per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2009/2010)

In funzione delle molteplici attività che si stanno sviluppando a seguito degli eventi sismici che hanno colpito il nostro territorio (rilievi, indagini sullo stato di danno, progetto di interventi, etc.), è data facoltà ai docenti dei corsi che hanno attinenza con esse di svolgere accanto alla didattica tradizionale in aula, anche attività sul campo legata all'evento sismico, per un impegno fino ad un terzo della durata del corso (ad es. fino a 3 CFU per un corso da 9 CFU).

#### I ANNO – 60 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | SEM. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|---|-----|------|---------|------|
|        | Elementi pratici di calcolo differenziale e integrale | 3   | I    | MAT/05  | F    |
|        | Analisi matematica I                                  | 9   | I    | MAT/05  | A    |
|        | Geometria   | 9   | I    | MAT/03  | A    |
|        | Fisica generale I (I Modulo – Meccanica)              | 6   | I    | FIS/01  | A    |
|        | Analisi matematica II                                 | 9   | II   | MAT/05  | A    |
|        | Fisica generale I (II Modulo – Termodinamica)         | 3   | II   | FIS/01  | A    |
|        | Fisica generale II                                    | 9   | II   | FIS/01  | C    |
|        | Chimica   | 9   | II   | CHIM/07 | A    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera (1)                 | 3   |      |         | E    |

(1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese I1M1W0, Francese I1M2W0, Tedesco I1M3W0) al livello A2 (Basic Level) della scala europea.

#### II ANNO – 63 CFU (non più attivo)

| CODICE | INSEGNAMENTO                                 | CFU | S.S.D.     | TIP. | SEM. |
|--------|--|-----|------------|------|------|
|        | Idraulica                                    | 9   | ICAR/01    | B    | I    |
|        | Statica                                      | 6   | ICAR/08    | B    | I    |
|        | Disegno I                                    | 6   | ICAR/17    | B    | I    |
|        | Scienza delle Costruzioni                    | 9   | ICAR/08    | B    | II   |
|        | Tecnologia dei materiali e chimica applicata | 6   | ING-IND/22 | C    | II   |
|        | <b>Un insegnamento in opzione tra:</b>       | 9   |            | C    |      |
|        | <i>Elettrotecnica</i>                        |     | ING-IND/31 |      | II   |
|        | <i>Fisica tecnica ambientale e impianti</i>  |     | ING-IND/11 |      | II   |
|        | <i>Fondamenti di Meccanica Applicata</i>     |     | ING-IND/13 |      | I    |
|        | <b>A scelta dello studente</b>               | 18  |            | D    |      |

### III ANNO – 57 CFU (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | INSEGNAMENTO                                | CFU | S.S.D.  | TIP. | SEM. |
|--------|---|-----|---------|------|------|
|        | Costruzioni idrauliche ed idrologia         | 9   | ICAR/02 | B    | I    |
|        | Geotecnica                                  | 9   | ICAR/07 | B    | I    |
|        | Costruzioni in c.a. e c.a.p.                | 9   | ICAR/09 | B    | I    |
|        | Architettura Tecnica I                      | 9   | ICAR/10 | B    | II   |
|        | Laboratorio di costruzioni in c.a. e c.a.p. | 6   | ICAR/09 | B    | II   |
|        | Topografia                                  | 9   | ICAR/06 | B    | II   |
|        | Altre attività                              | 3   |         | F    |      |
|        | Prova finale                                | 3   |         | E    |      |

#### Insegnamenti a scelta – tip. D

Gli insegnamenti di tip. D possono essere scelti liberamente dagli allievi, previa verifica di congruità da parte del CDGS. In ogni caso la scelta di corsi presi dalle Lauree Magistrali deve essere adeguatamente motivata (ad es. nel caso di studenti che non intendano iscriversi alle Lauree Magistrali). In particolare, la scelta del corso di Organizzazione del cantiere è consentita solo collocandolo al terzo anno, e per il superamento dell'esame occorre aver prima superato l'esame di Costruzioni in c.a. e c.a.p..

#### 4. PROPEDEUTICITÀ

| Non si può sostenere l'esame di:             | prima di aver sostenuto l'esame di:      |
|--|--|
| Analisi matematica II                        | Analisi matematica I                     |
| Fisica generale II                           | Fisica generale I                        |
| Idraulica                                    | Analisi matematica II                    |
| Statica                                      | Analisi matematica II, Geometria I       |
| Scienza delle costruzioni                    | Statica, Fisica generale I               |
| Costruzioni in c.a. e c.a.p.                 | Scienza delle costruzioni                |
| Laboratorio di costruzioni in c.a. e c.a.p.  | Costruzioni in c.a. e c.a.p.             |
| Tecnologia dei materiali e chimica applicata | Chimica                                  |
| Elettrotecnica                               | Fisica generale II                       |
| Fisica tecnica ambientale e impianti         | Analisi matematica II, Fisica generale I |
| Fondamenti di meccanica applicata            | Analisi matematica II, Fisica generale I |
| Topografia                                   | Geometria, Analisi matematica II         |
| Geotecnica                                   | Scienza delle costruzioni, Idraulica     |
| Costruzioni idrauliche ed idrologia          | Idraulica                                |

# I3L – LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRICA

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-9 Ingegneria Industriale</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso ad esaurimento secondo DM 270/04</i>   |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Elettrica</i>   |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Tre anni (ATTIVO SOLO IL III ANNO)</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

## 2. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

### 2.1 PERCORSO FORMATIVO

Il corso proseguirà ad esaurimento. Nell'a.a. 2011/2012 sarà attivo solo il III anno.

#### I ANNO – 60 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | SEM. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|---|-----|------|---------|------|
|        | Elementi pratici di calcolo differenziale e integrale | 3   | I    | MAT/05  | F    |
|        | Analisi matematica I                                  | 9   | I    | MAT/05  | A    |
|        | Geometria   | 9   | I    | MAT/03  | A    |
|        | Fisica generale I                                     | 6   | I    | FIS/01  | A    |
|        | Analisi matematica II                                 | 9   | II   | MAT/05  | A    |
|        | Chimica   | 9   | II   | CHIM/07 | A    |
|        | Fisica generale II                                    | 12  | II   | FIS/01  | A    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera (1)                 | 3   |      |         | E    |

(1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese, Francese, Tedesco) al livello A2 (Basic Level) della scala europea, nell'arco dei tre anni.

#### II ANNO – 66 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO           | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--------------------------------------|--------|------|------------|------|
|        | Economia ed Organizzazione Aziendale | 6      | I    | ING-IND/35 | B    |
|        | Elettrotecnica                       | 9      | I    | ING-IND/31 | B    |
|        | Fisica Tecnica                       | 9      | I    | ING-IND/10 | C    |
|        | Scienza delle Costruzioni            | 6      | I    | ICAR/08    | C    |
|        | Elettronica                          | 9      | II   | ING-INF/01 | C    |
|        | Fondamenti di Automatica             | 9      | II   | ING-INF/04 | C    |
|        | Fondamenti di Informatica            | 9      | II   | ING-INF/05 | A    |
|        | Macchine elettriche                  | 9      | II   | ING-IND/32 | B    |

### III ANNO – 54 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                            | C.F.U | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|-------|------|------------|------|
|        | Impianti Elettrici                                    | 9     | I    | ING-IND/33 | B    |
|        | Misure Elettriche                                     | 9     | I    | ING-INF/07 | B    |
|        | Elettronica Industriale di Potenza                    | 9     | I    | ING-IND/32 | B    |
|        | Distribuzione ed Utilizzazione dell'Energia Elettrica | 9     | II   | ING-IND/33 | B    |
|        | A scelta dello studente                               | 12    |      |            | D    |
|        | Prova finale  | 6     |      |            | E    |

#### 2.2 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Per il conseguimento dei crediti a scelta libera, gli studenti possono fare riferimento a tutti gli insegnamenti accesi nell'Ateneo ed in particolare nella Facoltà di Ingegneria, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

#### 3. PROPEDEUTICITÀ

| Non si può sostenere l'esame di :                     | prima di aver sostenuto l'esame di :      |
|---|---|
| Analisi matematica II                                 | Analisi matematica I                      |
| Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica | Elettrotecnica                            |
| Elettronica   | Fisica generale                           |
| Elettronica industriale di potenza                    | Elettrotecnica                            |
| Elettrotecnica  | Analisi matematica II, Fisica generale II |
| Fisica generale II                                    | Fisica generale I                         |
| Fisica tecnica  | Analisi matematica II, Fisica generale I  |
| Fondamenti di Automatica                              | Analisi matematica II, Geometria          |
| Impianti elettrici                                    | Macchine elettriche                       |
| Macchine elettriche                                   | Elettrotecnica                            |
| Misure elettriche                                     | Elettrotecnica                            |

# I3E – LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-8 Ingegneria dell'Informazione</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso ad esaurimento, istituito nell'a.a. 2009/2010 secondo il DM 270/04</i>           |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Elettronica</i>   |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Tre anni (ATTIVO SOLO IL III ANNO)</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Il Laureato in Ingegneria Elettronica acquisisce un bagaglio culturale professionalizzante che gli consente un rapido inserimento nel mondo del lavoro e, allo stesso tempo, la possibilità di proseguire gli studi con corsi avanzati per completare il percorso formativo iniziato. A tal fine esso deve comprendere sia aspetti prettamente teorici sia aspetti sperimentali ed applicativi.

Il percorso formativo offerto è tale quindi da qualificare il laureato in ingegneria elettronica per svolgere attività lavorative e di supporto alla ricerca in questo campo ed anche per recepire e gestire l'innovazione, adeguandosi all'evoluzione scientifica e tecnologica.

Il percorso formativo definito nell'ambito del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica punta inoltre a fornire allo studente competenze applicative e realizzative; tematiche inerenti problematiche di ricerca e di analisi sono obiettivi di corsi di formazione più avanzati.

A tale scopo il percorso formativo comprende le seguenti principali attività:

- attività formative di base nelle discipline matematiche, fisiche, economico-organizzative ed informatiche;
- attività formative generali in elettrotecnica, teoria e elaborazione dei segnali, teoria dei sistemi, architetture dei calcolatori e sistemi operativi;
- attività formative specifiche dell'ingegneria elettronica quali quelle in campi elettromagnetici, elettronica analogica e digitale, misure elettroniche;
- attività aggiuntive di tirocinio e consolidamento della conoscenza/pratica di una lingua straniera.

L'attività formativa è articolata in un numero contenuto di moduli didattici, ognuno dei quali prevede generalmente lezioni in aula, esercitazioni in aula e/o laboratorio, studio o esercitazione individuale che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante esami di profitto. Dal punto di vista metodologico, è posta particolare attenzione all'approccio interdisciplinare, anche mediante lo svolgimento di esercitazioni congiunte nell'ambito di più moduli.

Il naturale sbocco professionale del laureato in Ingegneria Elettronica consiste nello svolgere attività in aziende che progettano o producono componenti, sistemi e apparati elettronici complessi e in aziende ed enti che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi elettronici. Molteplici sono i campi applicativi, nei settori elettronico, elettromeccanico, informatico, aeronautico, spaziale e delle telecomunicazioni.

Data la vastità e diversità delle possibili applicazioni di apparati elettronici, si è ritenuto di organizzare il percorso formativo e i contenuti dei moduli didattici in modo da fornire al laureato una preparazione ampia e diversificata, anche se naturalmente centrata sull'elettronica propriamente detta. Negli ultimi anni, infatti, si è assistito a un'accelerazione del processo di diffusione dell'elettronica e della sua applicazione sia in settori a più rapido sviluppo, come le telecomunicazioni, sia in settori di tipo più tradizionale, come quello industriale. Tale impostazione corrisponde quindi all'intenzione di fornire al laureato ampie prospettive di occupazione sull'intero territorio nazionale e comunitario. L'inserimento del futuro laureato nel mondo del lavoro è infine favorito da un'ampia offerta di stage aziendali, per i quali esiste già una consolidata esperienza con un rilevante numero di aziende coinvolte.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi precedentemente delineati, la laurea di primo livello del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica richiede la maturazione del curriculum di studi riportato nelle tabelle che seguono.

#### I ANNO – 60 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|-----|------|------------|------|
|        | Elementi pratici di calcolo differenziale e integrale | 3   | I    | MAT/05     | F    |
|        | Analisi matematica I                                  | 9   | I    | MAT/05     | A    |
|        | Geometria   | 9   | I    | MAT/03     | A    |
|        | Fisica generale I (I Modulo – Meccanica)              | 6   | I    | FIS/01     | A    |
|        | Analisi matematica II                                 | 9   | II   | MAT/05     | A    |
|        | Fisica generale I (II Modulo – Termodinamica)         | 3   | II   | FIS/01     | A    |
|        | Fisica generale II                                    | 9   | II   | FIS/01     | A    |
|        | Fondamenti di Informatica                             | 9   | II   | ING-INF/05 | A    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera (1)                 | 3   |      |            | E    |

(1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in Lingua Inglese al livello A2 (Basic Level) della scala europea.

#### II ANNO – 63 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                             | C.F.U. | SEM. | S.S.D.         | TIP. |
|--------|--|--------|------|----------------|------|
|        | Elettrotecnica   | 9      | I    | ING-IND/31     | C    |
|        | Teoria dei sistemi                                     | 9      | I    | ING-INF/04     | C    |
|        | Economia applicata all'ingegneria                      | 6      | I    | ING-IND/35     | C    |
|        | Analisi numerica e complementi di analisi matematica * | 6      | I    | MAT/08, MAT/05 | A    |
|        | Probabilità e statistica                               | 6      | I    | MAT/06         | A    |
|        | Elettronica analogica I                                | 9      | II   | ING-INF/01     | B    |
|        | Campi Elettromagnetici                                 | 9      | II   | ING-INF/02     | B    |
|        | Analisi ed elaborazione dei segnali                    | 9      | II   | ING-INF/03     | B    |

\* Revisione piani di studi: l'insegnamento "Metodi analitici e numerici per l'ingegneria", già inserito dagli studenti nel proprio piano di studi, è sostituito da "Analisi numerica e complementi di analisi matematica".

#### III ANNO – 57 C.F.U. (attivo solo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Misure elettroniche                         | 9      | I    | ING-INF/07 | B    |
|        | Elettronica analogica II                    | 9      | I    | ING-INF/01 | B    |
|        | Calcolatori elettronici e sistemi operativi | 9      | II   | ING-INF/05 | B    |
|        | Elettronica dei sistemi digitali I          | 9      | II   | ING-INF/01 | B    |
|        | A scelta dello studente <sup>1)</sup>       | 18     |      |            | D    |
|        | Altre attività formative <sup>2)</sup>      | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale                                | 3      |      |            | E    |

1) Le attività formative a scelta libera (18 C.F.U.) possono essere svolte nell'arco dei 3 anni.

2) Da acquisire se non è stato superato l'esame di Elementi pratici di calcolo differenziale e integrale

Per l'a.a. 2011/2012 sarà attivo anche l'insegnamento di *Campi Elettromagnetici* (9 CFU) al II semestre.

### 3.2 INSEGNAMENTI DI TIPOLOGIA D

Gli insegnamenti di tipologia D possono essere scelti liberamente dagli allievi nell'arco dei tre anni, previa verifica di congruità da parte del Consiglio Didattico del Corso di Studio.

Qui nel seguito sono elencati alcuni corsi che sono particolarmente indicati per coloro che hanno programmato il proseguimento degli studi per conseguire la Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica percorso formativo Generale:

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     |
|--------|----------------------------|--------|------|------------|
|        | Tecnologie elettroniche    | 9      | II   | ING-INF/01 |
|        | Chimica                    | 9      | II   | CHIM/07    |

Qui nel seguito sono elencati alcuni corsi che sono particolarmente indicati per coloro che hanno programmato il proseguimento degli studi per conseguire la Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica percorso formativo Elettronica Industriale:

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     |
|--------|---|--------|------|------------|
|        | Modellistica dei sistemi elettromeccanici | 9      | I    | ING-IND/32 |
|        | Elettronica industriale di potenza        | 9      | I    | ING-IND/32 |

### 4. PROPEDEUTICITÀ

| Non si può sostenere l'esame di              | prima di aver sostenuto l'esame di:                                      |
|--|--|
| Analisi ed elaborazione dei segnali          | Analisi matematica II, Geometria, Calcolo delle probabilità e statistica |
| Analisi matematica II                        | Analisi matematica I   |
| Calcolatori e sistemi operativi              | Fondamenti di informatica  |
| Campi elettromagnetici                       | Analisi matematica II, Fisica generale II                                |
| Fisica generale II                           | Fisica generale I  |
| Elettrotecnica                               | Fisica generale II   |
| Elettronica analogica I                      | Analisi matematica II, Elettrotecnica                                    |
| Elettronica analogica II                     | Elettrotecnica analogica I   |
| Elettronica dei sistemi digitali I           | Elettrotecnica   |
| Metodi analitici e numerici per l'ingegneria | Analisi matematica II  |
| Misure elettroniche                          | Elettrotecnica, Elettronica analogica I                                  |
| Modellistica dei sistemi elettromeccanici    | Elettrotecnica   |
| Teoria dei sistemi                           | Analisi matematica II, Geometria   |

# I3G – LAUREA IN INGEGNERIA GESTIONALE

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-9 Ingegneria Industriale</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso ad esaurimento secondo DM 270/04</i>   |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Gestionale</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Tre anni (ATTIVO SOLO IL III ANNO)</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Il Corso di studi in Ingegneria Gestionale nasce dall'esigenza di soddisfare la continua e significativa evoluzione del ruolo dell'ingegnere, che non è chiamato a svolgere solamente attività di carattere tecnico-progettuale, ma anche, e soprattutto, attività di gestione e controllo dei processi produttivi ed organizzativi, in un contesto dove assumono sempre maggiore rilevanza gli aspetti economici e finanziari, oltre a quelli tecnici e tecnologici.

Il Corso di Studi in Ingegneria Gestionale è volto, in tal senso, alla formazione di figure professionali capaci di gestire sistemi produttivi ed organizzativi complessi, orientati verso l'innovazione continua. L'ingegnere gestionale sarà pertanto capace operare in situazioni dove le problematiche tecniche e tecnologiche risultano interconnesse con quelle economiche, finanziarie ed organizzative, garantendo una visione d'insieme che assicuri la coerenza delle scelte tecnologiche con le strategie aziendali e le specificità del settore di appartenenza. Le abilità conseguite devono inoltre potersi adeguare a scenari economici in continua evoluzione, in un contesto di globalizzazione dei mercati e di convergenza tecnologica.

Il percorso formativo prevede una preparazione metodologica e tecnologica di base accompagnata da una solida cultura manageriale, impiantistica, tecnologica ed organizzativa. Più specificatamente, l'ingegnere gestionale ha capacità di analizzare e interpretare le modalità di funzionamento di sistemi complessi, quali quelli logistici, di produzione ed organizzativi. In tal senso, gli approcci quantitativi sono affiancati dall'attenzione per i fattori a ridotto grado di determinismo e di prevedibilità, tipici dei sistemi organizzativi in cui è chiamato ad operare. Aspetti caratterizzanti la figura professionale riguardano la conoscenza dei processi tecnologici, dei sistemi di produzione e dei relativi sistemi informativi e di controllo, oltre che delle problematiche industriali di gestione degli impianti, della manutenzione e dell'energia.

Ambiti di azione specifici a questo riguardo includono l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, l'organizzazione aziendale e della produzione, l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, la logistica, il project management, il controllo di gestione, la valutazione degli investimenti, il marketing.

I laureati in Ingegneria Gestionale possono avere sbocchi professionali sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, sia nelle amministrazioni pubbliche, sia nella libera professione. In particolare, il corso prepara alla professione di Ingegnere, sezione B, settore Industriale, specializzazione Gestionale.

Il laureato in Ingegneria Gestionale trova sede naturale di occupazione in tutte le imprese ed in tutte le aree di attività in cui convivono elementi tecnologici, economici e di innovazione. Egli può svolgere attività professionali in diverse funzioni aziendali (logistica, produzione, commerciale, amministrativa) e, inoltre, può proficuamente intraprendere la libera professione (come consulente aziendale) o l'attività imprenditoriale. La figura professionale è di particolare interesse per le piccole e medie imprese manifatturiere che, sempre più, si trovano nella necessità di gestire processi complessi con esigenze tecnologiche, organizzative ed economiche interconnesse.

Più in dettaglio, l'ingegnere gestionale troverà collocazione in contesti tipicamente operativi con mansioni differenti in relazione al settore industriale (servizi consulenziali, meccanico, elettronico, tessile abbigliamento, legno, siderurgico, ecc.) ed all'area di intervento (produzione, qualità, manutenzione, sicurezza, logistica, commerciale, amministrazione, ecc.).

I ruoli che l'ingegnere gestionale potrà ricoprire spaziano nelle funzioni aziendali più rilevanti quali l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, l'organizzazione aziendale e della produzione, l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, la logistica manifatturiera e distributiva, il project management, il controllo di gestione, la valutazione degli investimenti.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 CORSO FORMATIVO

Il corso proseguirà ad esaurimento. Nell'a.a. 2011/2012 sarà attivo solo il III anno.

#### I ANNO – 60 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|---|--------|------|---------|------|
|        | Elementi pratici di calcolo differenziale e integrale | 3      | I    |         | F    |
|        | Analisi matematica I                                  | 9      | I    | MAT/05  | A    |
|        | Geometria   | 9      | I    | MAT/03  | A    |
|        | Fisica generale I (I Modulo- Meccanica)               | 6      | I    | FIS/01  | A    |
|        | Analisi matematica II                                 | 9      | II   | MAT/05  | A    |
|        | Chimica   | 9      | II   | CHIM/07 | A    |
|        | Fisica generale I (II Modulo- Termodinamica)          | 3      | II   | FIS/01  | A    |
|        | Fisica generale II                                    | 9      | II   | FIS/01  | A    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera <sup>1)</sup>       | 3      |      |         | E    |

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese, Francese, Tedesco) al livello A2 (Basic Level) della scala europea.

#### II ANNO – 69 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO            | CFU | SEM. | S.S.D.                  | TIP. |
|--------|---------------------------------------|-----|------|-------------------------|------|
|        | Economia ed organizzazione aziendale  | 6   | I    | ING-IND/35              | B    |
|        | Teoria dei sistemi                    | 9   | I    | ING-INF/04              | B    |
|        | Fondamenti di meccanica applicata     | 6   | I    | ING-IND/13              | C    |
|        | Disegno ed elementi costruttivi       | 9   | I    | ING/IND/14 + ING/IND/15 | C    |
|        | Tecnologia meccanica                  | 9   | II   | ING-IND/16              | B    |
|        | Fondamenti di informatica             | 6   | II   | ING-INF/05              | A    |
|        | Elettrotecnica                        | 6   | II   | ING-IND/31              | C    |
|        | Fisica tecnica                        | 6   | II   | ING-IND/10              | C    |
|        | A scelta dello studente <sup>2)</sup> | 12  |      |                         | D    |

2) La scelta può essere effettuata al 2° o al 3° anno.

#### III ANNO – 51 C.F.U. (attivo solo nell'a.a. 2011-2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO   | CFU | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|-----|------|------------|------|
|        | Macchine   | 6   | I    | ING-IND/08 | C    |
|        | Tecnologie speciali  | 9   | I    | ING-IND/16 | B    |
|        | Gestione degli impianti industriali  | 9   | II   | ING-IND/17 | B    |
|        | Gestione aziendale   | 9   | II   | ING-IND/35 | B    |
|        | Impianti industriali   | 9   | II   | ING-IND/17 | B    |
|        | Tirocinio e/o moduli professionalizzanti e/o ulteriore conoscenza della lingua straniera | 6   |      |            | F    |
|        | Prova finale   | 3   |      |            | E    |

### 3.2 CREDITI A SCELTA

Per il conseguimento dei crediti a scelta libera, gli studenti possono fare riferimento a tutti gli insegnamenti attivi nell'Ateneo, in particolare nella Facoltà di Ingegneria, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

### 4. PROPEDEUTICITÀ

| <b>Non si può sostenere l'esame di</b> | <b>prima di aver sostenuto l'esame di:</b>                   |
|--|--|
| Analisi matematica II                  | Analisi matematica I   |
| Fisica generale II                     | Fisica generale I  |
| Fondamenti di meccanica applicata      | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I          |
| Fisica tecnica                         | Analisi matematica II, Chimica, Fisica generale I            |
| Tecnologia meccanica                   | Chimica, Fisica generale I                                   |
| Elettrotecnica                         | Analisi matematica II, Fisica generale II                    |
| Tecnologie speciali                    | Tecnologia meccanica   |
| Macchine                               | Analisi matematica II, Geometria, Chimica, Fisica generale I |
| Impianti industriali                   | Fisica generale I, Economia e organizzazione aziendale       |
| Gestione degli impianti industriali    | Tecnologia meccanica, Economia e organizzazione aziendale    |
| Gestione aziendale                     | Economia e organizzazione aziendale                          |
| Scienza delle costruzioni              | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I          |

# I3I – LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA E AUTOMATICA

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-8 Ingegneria dell'Informazione</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso ad esaurimento, istituito nell'a.a. 2009/10 secondo il DM 270/04</i>             |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Informatica e Automatica</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Informatica<br/>Automatica</i>   |
| DURATA:              | <i>Tre anni (ATTIVO SOLO IL III ANNO)</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

## 2. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

### 2.1 PERCORSO FORMATIVO (per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2009/2010)

#### I ANNO – 60 C.F.U. comune ai due percorsi (non più attivo)

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|-----|------|------------|------|
|        | Elementi pratici di calcolo differenziale e integrale | 3   | I    | MAT/05     | F    |
|        | Analisi matematica I                                  | 9   | I    | MAT/05     | A    |
|        | Geometria   | 9   | I    | MAT/03     | A    |
|        | Fisica generale I (I Modulo – Meccanica)              | 6   | I    | FIS/01     | A    |
|        | Analisi matematica II                                 | 9   | II   | MAT/05     | A    |
|        | Fisica generale I (II Modulo – Termodinamica)         | 3   | II   | FIS/01     | A    |
|        | Fisica generale II                                    | 9   | II   | FIS/01     | A    |
|        | Fondamenti di Informatica                             | 9   | II   | ING-INF/05 | B    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera                     | 3   |      |            | E    |

#### II ANNO PERCORSO FORMATIVO INFORMATICA – 63 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                               | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                         | TIP. |
|--------|--|--------|------|--------------------------------|------|
|        | Calcolo delle probabilità c.i. Complementi di matematica | 9      | I    | MAT/06 (6CFU)<br>MAT/05 (3CFU) | A    |
|        | Elettrotecnica   | 9      | I    | ING-IND/31                     | C    |
|        | Programmazione a oggetti                                 | 9      | I    | ING-INF/05                     | B    |
|        | Teoria dei sistemi                                       | 9      | I    | ING-INF/04                     | B    |
|        | Analisi dei segnali                                      | 9      | II   | ING-INF/03                     | B    |
|        | Calcolatori elettronici e sistemi operativi              | 9      | II   | ING-INF/05                     | B    |
|        | Elettronica dei sistemi digitali I                       | 9      | II   | ING-INF/01                     | C    |

#### II ANNO PERCORSO FORMATIVO AUTOMATICA – 63 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                               | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                         | TIP. |
|--------|--|--------|------|--------------------------------|------|
|        | Calcolo delle probabilità c.i. Complementi di matematica | 9      | I    | MAT/06 (6CFU)<br>MAT/05 (3CFU) | A    |
|        | Elettrotecnica   | 9      | I    | ING-IND/31                     | C    |
|        | Programmazione a oggetti                                 | 9      | I    | ING-INF/05                     | B    |
|        | Teoria dei sistemi                                       | 9      | I    | ING-INF/04                     | B    |
|        | Analisi dei segnali                                      | 9      | II   | ING-INF/03                     | B    |
|        | Controlli Automatici                                     | 9      | II   | ING-INF/04                     | B    |
|        | Elettronica dei sistemi digitali I                       | 9      | II   | ING-INF/01                     | C    |

### III ANNO PERCORSO FORMATIVO INFORMATICA – 57 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                      | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|------|------------|------|
|        | Basi di dati I                                  | 6      | I    | ING-INF/05 | B    |
|        | Economia applicata all'ingegneria               | 6      | I    | ING-IND/35 | B    |
|        | Controlli Automatici                            | 9      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | Programmazione per il web e reti di calcolatori | 9      | I+II | ING-INF/05 | B    |
|        | A scelta dello studente <sup>(2)</sup>          | 18     |      |            | D    |
|        | Altre attività formative                        | 6      |      |            | F    |
|        | Prova finale                                    | 3      |      |            | E    |

<sup>(2)</sup> Le attività formative a scelta libera (18 C.F.U.) possono essere svolte nell'arco dei 3 anni.

Per l'a.a. 2011/2012 saranno ancora offerti gli insegnamenti:

- “Reti di calcolatori”, 6 CFU, I semestre
- “Programmazione per il web”, 6 CFU, II semestre

L'insegnamento a manifesto “Programmazione per il web e Reti di calcolatori”, 9CFU, previsto al 3° anno del Corso di Laurea Informatica-Automata (I3I), indirizzo Informatica, nell'anno 2011/2012 sarà interno ai predetti corsi e quindi sarà distribuito sui due semestri, cioè:

- Programmazione per il web e Reti di calcolatori (I parte, Reti di calcolatori, 4.5 CFU), I semestre
- Programmazione per il web e Reti di calcolatori (II parte, Programmazione per il web, 4.5 CFU), II semestre

### III ANNO PERCORSO FORMATIVO AUTOMATICA – 57 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                       | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Robotica Industriale                             | 9      | I    | ING-INF/04 | B    |
|        | Economia applicata all'ingegneria                | 6      | I    | ING-IND/35 | B    |
|        | Calcolatori elettronici e sistemi operativi      | 9      | II   | ING-INF/05 | B    |
|        | Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo | 9      | II   | ING-INF/04 | B    |
|        | A scelta dello studente <sup>(2)</sup>           | 18     |      |            | D    |
|        | Altre attività formative                         | 3      |      |            | F    |
|        | Prova finale                                     | 3      |      |            | E    |

<sup>(2)</sup> Le attività formative a scelta libera (18 C.F.U.) possono essere svolte nell'arco dei 3 anni.

# I3M – LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |   |
|----------------------|---|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-9 Ingegneria Industriale</i>   |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso ad esaurimento, istituito nell'a.a. 2009/10 secondo il DM 270/04</i>             |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria Meccanica</i>   |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>  |
| DURATA:              | <i>Tre anni (ATTIVO SOLO IL III ANNO)</i>   |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100 L'Aquila</i> |

## 2. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

### 2.1 PERCOSO FORMATIVO

Il corso proseguirà ad esaurimento. Nell'a.a. 2011/2012 sarà attivo solo il III anno.

#### I ANNO – 60 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                | C.F.U. | SEM. | S.S.D.  | TIP. |
|--------|---|--------|------|---------|------|
| I0193  | Elementi pratici di calcolo differenziale e integrale     | 3      | I    |         | F    |
| I0195  | Analisi matematica I                                      | 9      | I    | MAT/05  | A    |
| I0197  | Geometria   | 9      | I    | MAT/03  | A    |
| I0199  | Fisica generale I (I Mod. – Meccanica) <sup>1)</sup>      | 6      | I    | FIS/01  | A    |
|        | Fisica generale I (II Mod. - Termodinamica) <sup>1)</sup> | 3      | II   | FIS/01  | A    |
| I0201  | Analisi matematica II                                     | 9      | II   | MAT/05  | A    |
| I0203  | Chimica   | 9      | II   | CHIM/07 | A    |
| I0205  | Fisica generale II  | 9      | II   | FIS/01  | A    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera <sup>2)</sup>           | 3      |      |         | E    |

1) Gli studenti che sosterranno e supereranno l'esame parziale di Fisica I (I modulo Meccanica) nella sessione invernale 2009/10, avranno la possibilità di sostenere uno scritto (comprendente anche quesiti teorici) sul II modulo di Termodinamica nel corso del II semestre, e acquisire così il voto e i crediti dell'intero insegnamento.

2) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese, Francese, Tedesco) al livello A2 (Basic Level) della scala europea.

#### II ANNO – 60 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO           | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--------------------------------------|--------|------|------------|------|
|        | Scienza delle costruzioni            | 6      | I    | ICAR/08    | T    |
|        | Disegno tecnico industriale          | 9      | I    | ING-IND/15 | B    |
|        | Economia ed organizzazione aziendale | 6      | I    | ING-IND/35 | B    |
|        | Calcolo numerico                     | 9      | I    | MAT/08     | A    |
|        | Meccanica applicata                  | 9      | II   | ING-IND/13 | B    |
|        | Meccanica dei fluidi                 | 6      | II   | ICAR/01    | C    |
|        | Scienza e tecnologia dei materiali   | 6      | II   | ING-IND/22 | C    |
|        | Fisica tecnica                       | 9      | II   | ING-IND/10 | B    |

### III ANNO – 60 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO            | C.F.U. | SEM. | S.S.D.                   | TIP. |
|--------|---------------------------------------|--------|------|--------------------------|------|
|        | Tecnologia meccanica                  | 9      | I    | ING-IND/16               | B    |
|        | Macchine                              | 9      | I    | ING-IND/09               | B    |
|        | Elementi costruttivi                  | 6      | I    | ING-IND/14               | B    |
|        | Misure meccaniche termiche e collaudi | 9      | II   | ING-IND/12               | B    |
|        | Elettrotecnica                        | 6      | II   | ING-IND/31<br>ING-IND/32 | T    |
|        | A scelta dello studente <sup>3)</sup> | 12     |      |                          | D    |
|        | Altre attività formative              | 3      |      |                          | F    |
|        | Prova finale                          | 6      |      |                          | E    |

3) Le attività formative a scelta libera (12 C.F.U.) possono essere svolte nell'arco dei 3 anni.

#### 2.2 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Per il conseguimento dei crediti a scelta libera, gli studenti possono fare riferimento a tutti gli insegnamenti accesi nell'Ateneo ed in particolare nella Facoltà di Ingegneria, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

Nell'a.a. 2011/2012 saranno inoltre attivati dal CDCS, nel rispetto delle delibere che verranno assunte dal Consiglio di Facoltà, i seguenti insegnamenti, non attivi nell'ambito di altri Corsi di Laurea dell'Ateneo:

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                   | C.F.U. | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|--|--------|------|------------|------|
|        | Disegno assistito da calcolatore                             | 6      | I    | ING-IND/15 | B    |
|        | Tecniche di controllo nella conservazione dei beni culturali | 6      | I    | ING-IND/10 | T    |
|        | Automazione industriale a fluido                             | 6      | II   | ING-IND/13 | F    |
|        | Laboratorio di misure meccaniche e termiche                  | 6      | II   | ING-IND/12 | E    |

#### 3. PROPEDEUTICITÀ

| Non si può sostenere l'esame di        | prima di aver sostenuto l'esame di:   |
|--|---|
| Analisi matematica II                  | Analisi matematica I  |
| Fisica generale II                     | Fisica generale I   |
| Scienza delle costruzioni              | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I                         |
| Meccanica applicata                    | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I                         |
| Meccanica dei fluidi                   | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I                         |
| Fisica tecnica                         | Analisi matematica II, Chimica, Fisica generale I                           |
| Tecnologia meccanica                   | Chimica, Fisica generale I  |
| Elementi costruttivi                   | Disegno tecnico industriale, Scienza delle Costruzioni, Meccanica applicata |
| Macchine                               | Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale I, Chimica                |
| Misure meccaniche, termiche e collaudi | Fisica generale II  |
| Elettrotecnica                         | Analisi matematica II, Fisica generale II                                   |

# I3T – LAUREA IN INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

## 1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

|                      |  |
|----------------------|--|
| CLASSE DI CORSO:     | <i>L-8 Ingegneria dell'Informazione</i>  |
| NORMATIVA DI RIF.:   | <i>Corso ad esaurimento, istituito nell'a.a. 2009/10 secondo il DM 270/04</i>            |
| CDCS DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria delle Telecomunicazioni</i>  |
| PERCORSI FORMATIVI:  | <i>Unico</i>   |
| DURATA:              | <i>Tre anni (ATTIVO SOLO IL III ANNO)</i>  |
| SEDE:                | <i>Facoltà di Ingegneria, Via Campo di Pile, Zona Industriale di Pile, 67100L'Aquila</i> |

## 2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Obiettivo del Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni è formare laureati con una solida base di conoscenze e di metodi che, oltre a garantire una piena possibilità di prosieguo degli studi, consenta di comprendere i principi di funzionamento dei moderni sistemi di telecomunicazione, di seguire il rapido sviluppo di tecnologie e standard, e di saperne trarre concrete indicazioni per affrontare e risolvere problemi di complessità non elevata

- nella definizione di specifiche di sistemi e sottosistemi;
- nel dimensionamento di sistemi e reti di telecomunicazione;
- nello sviluppo e test di componenti e applicazioni per attività realizzative in ambito manifatturiero e dei servizi;
- nella configurazione, diagnostica e assistenza nell'ambito delle attività di gestione e amministrazione di sistemi e reti.

A tale scopo il percorso formativo comprende le seguenti principali componenti:

- attività formative di base nelle discipline matematiche, fisiche, economico-organizzative ed informatiche, che sono concentrate nel I anno e in parte nel I semestre del II anno;
- attività formative generali nel campo dell'ingegneria dell'informazione, che sono concentrate prevalentemente nel II anno e comprendono la teoria dei circuiti, i sistemi elettronici, la teoria e l'elaborazione dei segnali, la teoria dei sistemi, i fondamenti dell'elettromagnetismo, le architetture dei calcolatori e i sistemi operativi;
- attività formative specifiche dell'ingegneria delle telecomunicazioni, che sono concentrate nel III anno e comprendono la teoria dell'informazione, i sistemi di trasmissione, le reti di telecomunicazioni e i sistemi a microonde;
- attività aggiuntive, che consentono di acquisire conoscenze su tecniche di misura e strumenti per le telecomunicazioni, nonché corsi professionalizzanti e laboratorio di reti, modellazione di sistemi complessi, attività di tirocinio e consolidamento della conoscenza/pratica di una lingua straniera.

L'attività formativa è articolata in un numero contenuto di moduli didattici, ognuno dei quali prevede generalmente lezioni in aula, esercitazioni in aula e/o laboratorio, studio o esercitazione individuale che danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante esami di profitto. Dal punto di vista metodologico, si pone particolare attenzione all'approccio interdisciplinare, anche mediante lo svolgimento di esercitazioni congiunte nell'ambito di più moduli, e si propone lo svolgimento di compiti operativi che richiedono l'utilizzo di tool e sono a volte configurati in termini di lavori di gruppo.

Il naturale sbocco professionale del laureato in Ingegneria delle Telecomunicazioni consiste nello svolgere attività in aziende che progettano e/o producono sistemi ed apparati per le telecomunicazioni, presso operatori di rete che gestiscono complessi sistemi di telecomunicazione, in aziende e enti (pubblici e privati) che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi di telecomunicazione. A tale riguardo è importante sottolineare che l'organizzazione del percorso formativo e i contenuti dei moduli didattici specialistici sono stati concepiti per fornire al laureato una preparazione adeguata e aggiornata nel campo delle più moderne tecnologie delle telecomunicazioni. Particolare interesse è rivolto all'integrazione tra tecnologie delle telecomunicazioni e mondo Internet, che è strettamente connesso allo scenario dell'Information and Communication Technology (ICT) e all'impiego pervasivo di tali tecnologie in tutti i settori produttivi e della vita sociale. Tale impostazione corrisponde all'intenzione di fornire al laureato ampie

prospettive di occupazione sull'intero territorio nazionale e comunitario. D'altro canto, essa mira a soddisfare anche le rilevanti esigenze di reclutamento di insediamenti di aziende importanti nel territorio abruzzese.

Ci si propone di favorire l'inserimento del futuro laureato nel mondo del lavoro anche mediante l'offerta di stage aziendali, per i quali esiste una consolidata tradizione con un elevato numero di aziende.

Il profilo formativo del Laureato in Ingegneria delle Telecomunicazioni consente di operare nei settori della progettazione, sviluppo, ingegnerizzazione, produzione, esercizio e manutenzione dei sistemi di telecomunicazione, nonché in settori adiacenti quali quelli caratterizzanti la Classe dell'Ingegneria dell'Informazione.

Poiché il mondo delle telecomunicazioni offre molte prospettive per attività ad alto grado di innovazione, una promettente e frequente opportunità riguarda la continuazione degli studi presso questo Ateneo con la Laurea Magistrale (nell'ambito della quale viene approfondito l'esame delle tecniche e dei sistemi già menzionati con l'obiettivo di acquisire e maturare metodi e strumenti progettuali) e con i percorsi di master di I livello e II livello su: Reti IP multiservizio e sicurezza nelle reti, sistemi wireless, sistemi di comunicazione spaziale, che vengono organizzati nell'ambito di progetti internazionali e in collaborazione con le maggiori aziende del settore. Infine, il corso di dottorato in Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (curriculum in sistemi informativi e telecomunicazioni) offre l'opportunità di acquisire capacità di innovazione mediante un titolo di alto profilo ben spendibile a livello internazionale.

### 3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

#### 3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi precedentemente delineati, la laurea di primo livello del Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni richiede la maturazione del curriculum di studi riportato nelle tabelle che seguono.

#### I ANNO – 60 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | INSEGNAMENTO  | CFU | SEM. | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|-----|------|------------|------|
|        | Elementi pratici di calcolo differenziale e integrale | 3   | I    | MAT/05     | F    |
|        | Analisi matematica I                                  | 9   | I    | MAT/05     | A    |
|        | Geometria   | 9   | I    | MAT/03     | A    |
|        | Fisica generale I (I Modulo – Meccanica)              | 6   | I    | FIS/01     | A    |
|        | Analisi matematica II                                 | 9   | II   | MAT/05     | A    |
|        | Fisica generale I (II Modulo – Termodinamica)         | 3   | II   | FIS/01     | A    |
|        | Fisica generale II                                    | 9   | II   | FIS/01     | A    |
|        | Fondamenti di Informatica                             | 9   | II   | ING-INF/05 | A    |
|        | Prova conoscenza lingua straniera <sup>(1)</sup>      | 3   |      |            | E    |

(1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in Lingua Inglese al livello A2 (Basic Level) della scala europea nell'arco dei tre anni.

#### II ANNO – 60 C.F.U. (non più attivo)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                                  | C.F.U. | SEM. | S.S.D.         | TIP. |
|--------|---|--------|------|----------------|------|
|        | Elettrotecnica  | 9      | I    | ING-IND/31     | C    |
|        | Teoria dei sistemi  | 9      | I    | ING-INF/04     | C    |
|        | Calcolo delle probabilità e statistica                      | 6      | I    | MAT/06         | A    |
|        | Analisi numerica e complementi di matematica <sup>(2)</sup> | 6      | I    | MAT/08, MAT/05 | A    |
|        | Elettronica analogica I                                     | 9      | II   | ING-INF/01     | B    |
|        | Campi Elettromagnetici                                      | 9      | II   | ING-INF/02     | B    |
|        | Analisi ed elaborazione dei segnali                         | 12     | II   | ING-INF/03     | B    |

(2) Il modulo di Analisi numerica e complementi di matematica, che non sarà di tipo integrato e verrà affidato a un unico docente, sostituisce il modulo di Metodi analitici e numerici per l'ingegneria, inizialmente proposto nel Manifesto per l'a.a. 2009/2010.

### III ANNO – 60 C.F.U. (attivo nell'a.a. 2011/2012)

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO                  | C.F.U. | SEM | S.S.D.     | TIP. |
|--------|---|--------|-----|------------|------|
|        | Economia applicata all'ingegneria           | 6      | I   | ING-IND/35 | C    |
|        | Fondamenti di comunicazioni                 | 9      | I   | ING-INF/03 | B    |
|        | Antenne e microonde                         | 9      | I   | ING-INF/02 | B    |
|        | Reti di telecomunicazioni I                 | 9      | II  | ING-INF/03 | B    |
|        | Calcolatori elettronici e sistemi operativi | 9      | II  | ING-INF/05 | B    |
|        | A scelta dello studente                     | 12     |     |            | D    |
|        | Altre attività formative <sup>3)</sup>      | 3      |     |            | F    |
|        | Prova finale                                | 3      |     |            | E    |

<sup>3)</sup> I crediti corrispondenti alle Altre attività formative potranno essere acquisiti mediante un tirocinio, un corso professionalizzante, ovvero mediante acquisizione di ulteriore competenze linguistiche.

### 3.2 INSEGNAMENTI DI TIPOLOGIA D

Gli insegnamenti di Tipologia D possono essere scelti liberamente dagli allievi nell'arco dei tre anni, previa verifica di congruità da parte del Consiglio Didattico di Corso di Studio. Tuttavia, nella tabella seguente si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per effettuare la selezione degli insegnamenti a scelta, che nella offerta didattica appena illustrata sono collocati nell'ambito del terzo anno.

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO              | C.F.U. | SEM. | ANNO | S.S.D.     |
|--------|---|--------|------|------|------------|
|        | Basi di dati I                          | 6      | I    | III  | ING-INF/05 |
|        | Misure sui sistemi di telecomunicazione | 6      | II   | III  | ING-INF/07 |

Per l'a.a. 2011/2012 sarà attivo anche l'insegnamento di *Campi Elettromagnetici* (9 CFU) al II semestre.

### 4. PROPEDEUTICITÀ

| Non si può sostenere l'esame di              | prima di aver sostenuto l'esame di:                                      |
|--|--|
| Analisi matematica II                        | Analisi matematica I   |
| Antenne e microonde                          | Campi elettromagnetici   |
| Calcolatori elettronici e sistemi operativi  | Fondamenti di informatica  |
| Campi elettromagnetici                       | Analisi matematica II, Fisica generale II                                |
| Elettronica analogica I                      | Elettrotecnica   |
| Elettronica dei sistemi digitali I           | Elettrotecnica   |
| Elettrotecnica                               | Analisi matematica II, Fisica generale II                                |
| Fisica generale II                           | Fisica generale I  |
| Fondamenti di comunicazioni                  | Analisi ed elaborazione dei segnali o Analisi dei segnali                |
| Metodi analitici e numerici per l'ingegneria | Analisi Matematica II  |
| Reti di telecomunicazioni I                  | Fondamenti di comunicazioni  |
| Analisi ed elaborazione dei segnali          | Analisi matematica II, Geometria, Calcolo delle probabilità e statistica |
| Teoria dei sistemi                           | Analisi matematica II, Geometria   |

## GLOSSARIO DEI TERMINI E DELLE LOCUZIONI UTILIZZATE

Alcune locuzioni ed alcuni termini utilizzati in questo Ordine degli Studi sono ancora poco noti in quanto collegati con la riforma degli studi universitari. Per tale ragione riteniamo indispensabile riportare qui un breve glossario per facilitare la lettura. Con l'occasione si inseriranno anche termini tecnici che nulla hanno a che vedere con la riforma.

**Ambito disciplinare.** Un insieme di settori scientifico-disciplinari culturalmente e professionalmente affini, definito dai Decreti ministeriali.

**Anno Accademico.** Dopo la reintroduzione dei semestri è possibile suddividere l'anno accademico in due periodi: il primo prevede la frequentazione delle lezioni da ottobre a gennaio, con esami finali a febbraio e marzo; il secondo prevede lezioni da marzo a maggio e gli esami finali da giugno a luglio.

**Area 08 (Ingegneria civile ed architettura).** Include l'insieme di tutti i settori scientifico disciplinari con sigla **ICAR/**

**Area 09 (Ingegneria industriale e dell'informazione).** Include l'insieme di tutti i settori scientifico disciplinari con sigle **ING-IND/** e **ING-INF/**

**Ateneo.** È sinonimo di Università.

**Attività formativa.** Sono gli insegnamenti, le attività didattiche, le esercitazioni pratiche e/o di laboratorio, il tutorato, i tirocini, le tesi, l'attività di studio individuale, e di auto apprendimento. In generale, quindi, indica qualsiasi organizzata o prevista dall'Università, per assicurare la formazione culturale e professionale dello studente.

**Autonomia.** L'autonomia dell'università come libertà della ricerca scientifica e dell'insegnamento universitario era già contenuto nella Costituzione Italiana. Il Decreto del MURST n. 509 del 3/11/99 ha emanato il regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica dei singoli atenei, varando in tal modo una profonda riforma, attesa da lungo tempo, degli studi universitari.

**C.D.C.S. (Consiglio Didattico di Corso di Studio).** I Corsi di Studio sono retti da un Consiglio didattico di Corso di Studio costituito da una rappresentanza di Professori di prima e seconda fascia, di Ricercatori e di Studenti. Per ragioni di affinità culturale più corsi di studio possano essere retti da un C.D.C.S.. Tra i compiti attribuiti a tale organo ricordiamo:

- la proposta del Regolamento Didattico del Corso di Studio, l'esame e l'approvazione dei piani di studio,
- l'esame e l'approvazione delle pratiche di trasferimento degli studenti,
- la regolamentazione della mobilità studentesca e il riconoscimento degli esami sostenuti all'estero, l'approvazione delle domande di tirocinio.

**C.F.U. (Credito Formativo Universitario).** Il credito è l'unità di misura dell'impegno richiesto allo studente per l'apprendimento. Ogni credito equivale a 25 ore di lavoro comprensive di lezioni, esercitazioni, laboratori, tirocini, studio personale.

I crediti si acquisiscono solo al momento del superamento dell'esame e sono trasferibili:

- da un corso di Laurea ad un altro, all'interno della stessa Classe, della stessa Facoltà e della stessa Università;
- da un'Università ad un'altra in Italia (in un prossimo futuro, in Europa);
- da un livello di studi ad un altro (dalla triennale alla Magistrale).

**Classe di laurea.** Sono il raggruppamento di corsi di Studio dello stesso livello, che condividono stessi obiettivi formativi qualificanti e le stesse attività formative, secondo criteri stabiliti da appositi decreti ministeriali. I Corsi di Laurea appartenenti alla stessa Classe hanno identico valore legale. Il MIUR con proprio Decreto ha definito le classi di lauree (di primo livello) alle quali i corsi di laurea devono afferire. La Laurea si pone come obiettivo quello di assicurare allo studente un'adeguata padronanza di metodi e di contenuti scientifici generali, nonché l'acquisizione di specifiche conoscenze professionali.

**Classe di laurea magistrale.** Il MIUR con proprio Decreto ha definito le classi di laurea magistrale (laurea di secondo livello) alle quali i corsi di lauree magistrale devono afferire. La Laurea Magistrale ha l'obiettivo di fornire allo studente una formazione di livello avanzato per l'esercizio di attività di elevata qualificazione in ambiti specifici.

**Corso di studio.** Con tale termine indichiamo un corso di laurea o di laurea specialistica. I corsi di studio sono raggruppati in classi di appartenenza in base alle definizioni stabilite dai decreti ministeriali. Sono contrassegnati dalla denominazione del titolo di studio corrispondente accanto all'indicazione numerica della Classe di appartenenza. I titoli conseguiti al termine dei corsi di studio della stessa Classe, avranno identico valore legale.

**Crediti a scelta libera (tip. D).** I crediti a scelta libera dello studente possono essere acquisiti mediante superamento dell'esame di corsi universitari, sia di questo Ateneo che di altri Atenei italiani od europei riconosciuti. Possono inoltre essere acquisiti mediante il riconoscimento di attività equivalenti di tipo esclusivamente universitario, riconoscimento effettuato dal C.D.C.S., che dovrà indicare il numero di crediti ed il S.S.D. corrispondenti alle attività di cui sopra.

**C.U.N. (Consiglio Universitario Nazionale).** Organo del MIUR di rappresentanza del mondo dell'Università.

**Curriculum.** È l'insieme delle attività formative universitarie ed extra universitarie specificate nel regolamento didattico del Corso di Studio, finalizzate al conseguimento del relativo titolo.

**Debito formativo.** Come conseguenza del misurare in crediti formativi il progresso nel curriculum, comporta che si misurino in debiti i mancati progressi nel percorso di formazione. Sono debiti perciò gli esami non fatti, la mancanza di conoscenze in ingresso necessarie per seguire i corsi del primo anno, ecc...

**Diritto allo studio.** Esprime il diritto ad utilizzare i servizi che agevolano la vita universitaria, quali: posti letto nelle residenze universitarie, ristorazione, abbonamenti agevolati per il Trasporto Pubblico Locale, borse di studio per merito e per reddito, esonero parziale o totale dal pagamento delle tasse, possibilità di lavoro di collaborazione nelle strutture universitarie (150 ore).

**Dottorato di ricerca.** È un percorso destinato soprattutto a chi intende intraprendere la carriera accademica. Si può conseguire solo dopo la Laurea Magistrale e deve avere una durata minima di 3 anni.

**ERASMUS.** Si tratta di un progetto europeo che consente di trascorrere un periodo di studio in un'Università estera, continuando a sostenere regolarmente gli esami, che verranno riconosciuti al rientro in Italia.

**Esame.** Prova scritta e/o orale di un insegnamento per verificare l'apprendimento.

**Facoltà.** Le Facoltà raggruppano i differenti Corsi di Studio. All'Università dell'Aquila sono presenti Facoltà: Economia, Ingegneria, Lettere e Filosofia, Medicina e Chirurgia, Psicologia, Scienze MM.FF.NN., Scienze Motorie, Biotecnologie e Scienze della Formazione.

**Libretto.** Documento personale dove vengono riportati il numero di matricola, l'anno d'iscrizione, l'elenco degli esami sostenuti ed i relativi voti ottenuti.

**Master.** Corsi di perfezionamento scientifico e di alta formazione permanente e ricorrente e aggiornamento professionale, successivi al conseguimento della laurea o della laurea specialistica. L'impostazione degli ordinamenti didattici relativi deve essere ispirata ad esigenze di flessibilità e adeguamento periodico al mutamento delle condizioni del mercato del lavoro. I corsi di master universitario possono essere proposti dalla Facoltà anche in collaborazione con enti esterni, pubblici o privati. A differenza delle lauree di I e di II livello, i corsi di master non sono regolamentati dall'appartenenza a classi.

**Matricola.** Con questo termine si identifica, al tempo stesso, lo studente iscritto per la prima volta al primo anno di Università ed il codice assegnato al momento dell'iscrizione ad un Corso di Laurea, per identificare lo studente.

**MIUR.** Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, nato nella seconda metà del 2001 dall'unione del MURST e del Ministero dell'Istruzione.

**MURST.** Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, operante fino alla prima metà del 2001. Dopo tale data è confluito nel MIUR.

**Numero chiuso e programmato.** Alcuni Corsi di Studio prevedono l'accesso ad un numero più o meno ristretto di studenti, che vengono selezionati attraverso un test d'ingresso. Il numero di posti disponibili è indicato nel manifesto degli studi e le modalità di accesso sono definite in ciascun bando di selezione.

**Obiettivi formativi.** Insieme delle conoscenze e delle abilità che caratterizzano il profilo culturale e professionale cui sono finalizzati i singoli corsi di Studio.

**Ordinamento didattico.** Si tratta delle caratteristiche fondamentali del corso di studio, di cui fa parte integrante la tabella che individua le attività formative attraverso i C.F.U. e gli eventuali S.S.D. previsti per ognuna delle tipologie. L'ordinamento didattico viene proposto dalla Facoltà, inviato al Senato Accademico che lo trasmette poi al MIUR che lo approva attraverso il C.U.N. Una volta approvato dal C.U.N., l'ordinamento didattico va rispettato sia dai curricula proposti dai C.D.C.S. che dai piani di studio individuali presentati dagli studenti.

**Password.** Parola segreta assegnata ad ogni studente, al momento dell'iscrizione, per usufruire di alcuni servizi direttamente dalla rete, quali: visualizzazione della carriera; presentazione dei piani di studio; prenotazione agli esami; presentazione della domanda per borse di studio; presentazione dell'autocertificazione per il calcolo delle tasse, ecc.

**Piano di studio.** Documento che indica il percorso di studi scelto, da consegnarsi presso le apposite segreterie solo nel caso in cui questo percorso differisca da quello base.

**Semestre.** Ognuno dei due periodi didattici in cui è diviso l'anno accademico. La durata di ogni semestre è fissato dal calendario delle lezioni.

**Sessione.** Periodo in cui è possibile sostenere gli esami o la prova finale.

**S.S.D. (Settore Scientifico Disciplinare).** Si tratta di un insieme di insegnamenti culturalmente affini. La divisione in settori è la stessa utilizzata nel reclutamento della docenza universitaria: un professore che appartiene ad un determinato S.S.D. è perciò in grado di insegnare tutti gli insegnamenti di quel settore.

**Tipologia.** Le attività formative contenute nelle Classi sono raggruppate in 7 tipologie. Le tipologie vengono individuate per brevità con le lettere A, B, C, S, D, E, F:

**A:** Attività formative relative alla formazione di base

**B:** Attività formative caratterizzanti la classe

**C:** Attività formative relative a discipline affini o integrative

**T:** Attività formative caratterizzanti transitate ad affini.

**S:** Crediti di sede aggregati

- D:** Attività formative a scelta dello studente
- E:** Attività formative relative alla prova finale
- F:** Altre attività formative

I *crediti di sede aggregati (S)* indicano crediti imputati ad un insieme di settori scientifico disciplinari raggruppati per permettere maggiore flessibilità nella stesura dei percorsi formativi e dei piani di studio individuali. Non trattandosi di una tipologia in senso stretto, nel presente Ordine degli Studi viene generalmente riportata in parentesi la tipologia naturale (A, B o C) corrispondente al S.S.D. in base ai decreti ministeriali delle Classi di Laurea e delle Classi di Laurea Magistrale.

Si precisa infine che una stessa attività formativa, nel passaggio dalla laurea alla laurea specialistica, può inquadarsi in una differente tipologia. La tipologia non è una caratteristica intrinseca degli insegnamenti, ma varia a seconda del corso di studi (in base alla tabella MIUR del corso di studi).