

Facoltà di Ingegneria - Ordine degli Studi 2004/2005

Università dell'Aquila

Facoltà di Ingegneria

Ordine degli Studi

a.a. 2004/2005

ods



ORDINE DEGLI STUDI
Anno Accademico 2004/2005

La Facoltà di Ingegneria dell'Aquila è, ormai, una delle realtà culturali più dinamiche del territorio abruzzese e il suo ruolo propulsore e di sostegno per le attività produttive si è esteso e consolidato in tutta la Regione.

La Facoltà di Ingegneria è stata fondata nel 1964 e, nel corso dei decenni successivi, ha conosciuto un aumento costante e sostenuto di studenti iscritti e di docenti, fino ad arrivare agli attuali 4700 iscritti e 170 tra professori e ricercatori. Dall'a.a. 1998/1999 si è reso disponibile il nuovo complesso di edifici che offre agli studenti ampi spazi di ritrovo e strutture funzionali alle attività didattiche e scientifiche.

La Facoltà, a partire dall'a.a. 2000/2001, ha dato avvio al riordino degli studi secondo le disposizioni ministeriali attuative dell'autonomia didattica degli atenei. Con l'a.a. 2004/05 il processo viene completato con l'attivazione del secondo anno delle lauree specialistiche. Il nuovo ordinamento prevede una maggiore attenzione ai contatti tra il mondo del lavoro e il mondo universitario. Per la Facoltà di Ingegneria questo nuovo indirizzo si concretizza soprattutto in seminari e lezioni con persone provenienti dal mondo professionale esterno all'Università, in stage o tirocini che gli studenti fanno in aziende, industrie, Enti pubblici, ecc... Stage, seminari e tirocini fanno ormai parte integrante del percorso di studio.

La presente guida intende fornire allo studente, in atto o potenziale, un utile strumento per meglio orientarsi nella scelta dei percorsi didattici offerti dalla Facoltà.

Vi sono contenute una serie d'informazioni relative ai vari Corsi di Studio: notizie e norme generali sull'organizzazione degli studi; norme sull'ordinamento didattico e le propedeuticità degli insegnamenti.

Per avere informazioni più dettagliate e aggiornate sulla Facoltà di Ingegneria si può consultare il sito <http://www.ing.univaq.it>

Un sentito ringraziamento ai Presidenti dei Consigli Didattici dei Corsi di Studio, alla Commissione per i Servizi della didattica, al Personale di Presidenza e del Centro Servizi di Facoltà e alla Segreteria Studenti della Facoltà di Ingegneria, che tanto hanno contribuito alla redazione della presente guida.

IL PRESIDE

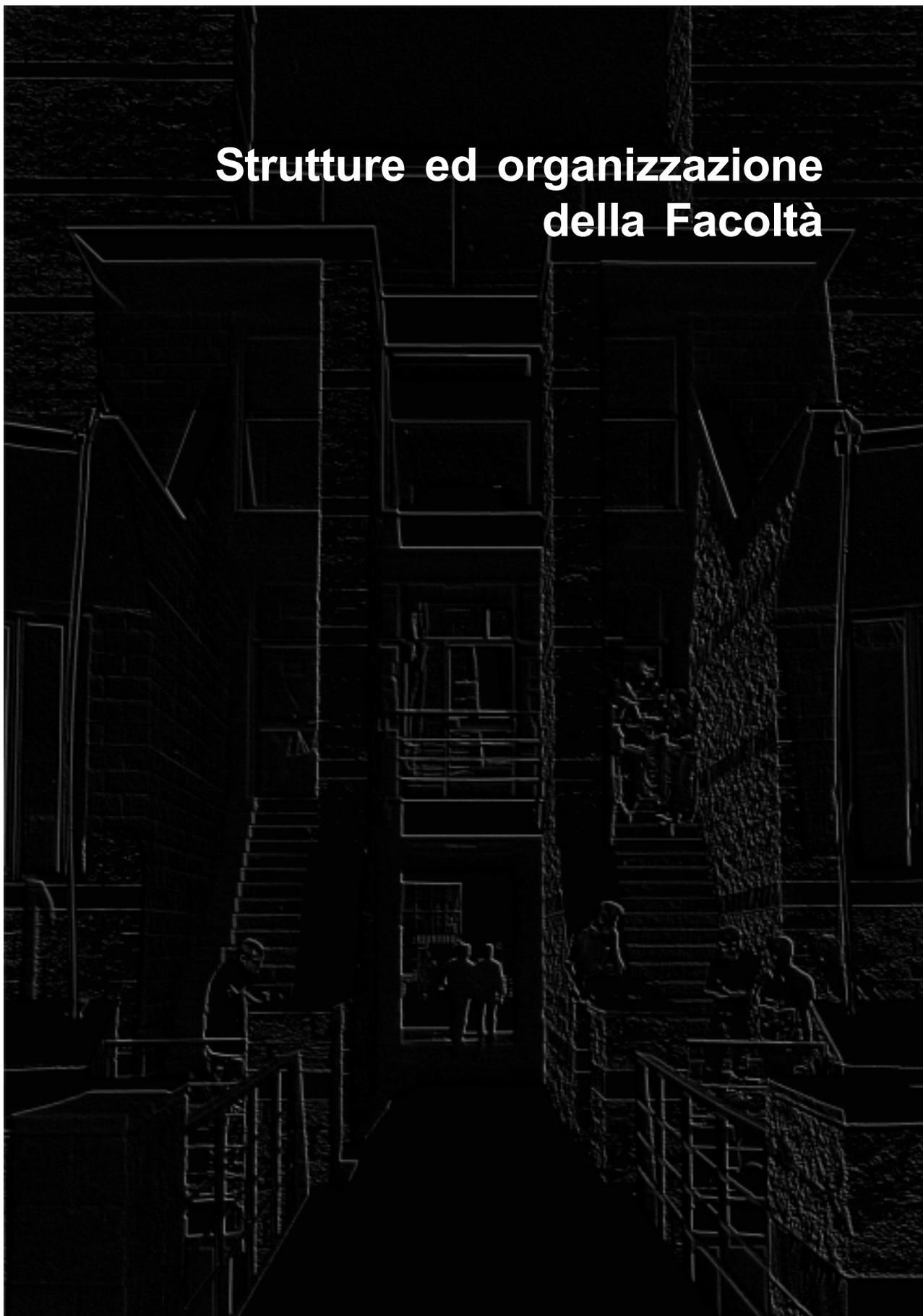
(Prof. Enzo CHIRICOZZI)

INDICE

Strutture ed organizzazione della Facoltà	7
Lauree di primo livello	33
<i>Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio</i>	35
<i>Biotecnologie – Interfacoltà</i>	45
<i>Ingegneria Chimica</i>	49
<i>Ingegneria Civile</i>	55
<i>Ingegneria Elettrica</i>	65
<i>Ingegneria Elettronica</i>	71
<i>Ingegneria Gestionale</i>	85
<i>Ingegneria Informatica e Automatica</i>	97
<i>Ingegneria Meccanica</i>	105
<i>Ingegneria delle Telecomunicazioni</i>	113
Laurea specialistica a ciclo unico	121
<i>Ingegneria Edile – Architettura</i>	123
Lauree di secondo livello	135
<i>Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio</i>	137
<i>Ingegneria Chimica Biotecnologica</i>	145
<i>Ingegneria Civile</i>	151
<i>Ingegneria Elettrica</i>	157
<i>Ingegneria Elettronica</i>	163
<i>Ingegneria Gestionale</i>	177
<i>Ingegneria Informatica e Automatica</i>	187

<i>Ingegneria dei Materiali</i>	197
<i>Ingegneria dei Processi Chimici</i>	201
<i>Ingegneria dei Sistemi Energetici</i>	205
<i>Ingegneria delle Telecomunicazioni</i>	211
<i>Modellistica Fisico – Matematica per l’Ingegneria</i>	217
<i>Progettazione e Sviluppo del Prodotto Industriale</i>	231
Master universitari	237
<i>I livello</i>	
<i>Progettazione e gestione di sistemi e dispositivi avanzati per le telecomunicazioni</i>	239
<i>Tecnologia delle costruzioni</i>	241
<i>II livello</i>	
<i>Desalination, Water Reuse and Water Management</i>	243
<i>Ingegneria della prevenzione delle emergenze</i>	249
<i>Sistemi, tecnologie e processi per la caratterizzazione e il test di memorie dram e flash</i>	251
Programmi sintetici degli insegnamenti	255
Ordinamenti didattici	355
Glossario dei termini e delle locuzioni utilizzate	389

Strutture ed organizzazione della Facoltà



1. LO SVILUPPO DELLA FACOLTÀ

La Facoltà di Ingegneria dell'Aquila è ubicata in un moderno e funzionale complesso posto sulla collina di Monteluco di Roio, sovrastante la città dell'Aquila, a circa 8 Km dal centro della città.

La Facoltà è notevolmente cresciuta nel settore della ricerca scientifica e ha raggiunto spesso risultati tali da essere apprezzata sul piano nazionale e internazionale.

Inoltre è riuscita a proporsi come punto di riferimento principale per la formazione tecnologica, non solo nel territorio aquilano, ma anche nelle altre province abruzzesi, fino a stabilirsi come centro culturale in grado di entrare in rapporto con una realtà sociale interregionale, aiutata in questo, probabilmente, dalle peculiarità della città dell'Aquila: facilmente fruibile, accessibile, compatta e dotata di strutture culturali di livello nazionale.

Nella definizione dei percorsi formativi offerti dalla Facoltà si è tenuto conto, oltre che delle principali tendenze dello sviluppo tecnologico attuale e delle competenze già presenti nell'Ateneo, della realtà economica e sociale dell'ampio e variegato territorio con cui la Facoltà è chiamata ad interagire.

Il decreto MURST n.509 del 3.11.1999 "Regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli Atenei" costituisce un'occasione unica per adeguare la formazione dei nostri laureati alle mutate e mutevoli esigenze della società, in particolare a quelle del mondo del lavoro. Così la Facoltà, a partire dall'a.a. 2000/2001, ha dato avvio al riordino degli studi secondo il nuovo ordinamento attivando nove Corsi di Laurea. Si è inoltre operata la trasformazione del Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura in Laurea Specialistica a ciclo unico, che rimane nel contempo conforme alle disposizioni della direttiva del consiglio della CEE 85/384 che stabilisce i requisiti per operare anche nel campo dell'architettura a livello europeo; l'avvenuta omologazione del Corso di Laurea era stata pubblicata sulla Gazzetta ufficiale delle Comunità europee C 351 del 4.12.1999.

Con gli a.a. 2003/04 e 2004/05 si completa il riordino dell'offerta formativa attraverso l'attivazione di tredici Corsi di Laurea Specialistica.

La Facoltà, oltre a mantenere viva e attuale l'offerta formativa, con entusiasmo stabilisce contatti e scambi con le istituzioni scientifiche più prestigiose, nazionali ed internazionali in modo da avere un collegamento diretto e immediato con i progressi e i risultati dell'innovazione tecnologica e calarli tempestivamente nelle realtà economiche locali e nazionali.

Uno dei risultati conseguiti è stata la costituzione (riconosciuta ed approvata dal Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca) presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica di un Centro di Eccellenza della Ricerca DEWS "Architetture e Metodologie di Progetto per Controllori Embedded, Interconnessioni Wireless ed Implementazione su Singolo Chip". Il Centro raccoglie ricercatori interni ed esterni all'Università con partecipazione di alcune industrie importanti quali Ma-

gneti Marelli, ST Microelectronics, Thales e Cadence, in tutti i settori dell'Ingegneria dell'Informazione, dai controlli all'informatica, dalle comunicazioni alla microelettronica. Recentemente sono state formalmente stipulate nuove collaborazioni internazionali che consentono di avere un osservatorio privilegiato nella Silicon Valley tramite l'Università della California a Berkeley.

La Facoltà, inoltre, ha stabilito rapporti con gli altri Atenei italiani e con i maggiori centri di ricerca nazionali tramite i corsi di Dottorato in consorzio con più sedi, e la partecipazione ai maggiori progetti di ricerca promossi su scala nazionale. A livello internazionale, oltre ad un'estesa rete di collaborazioni scientifiche stabilite dai vari Dipartimenti con Istituti Universitari e Centri di Ricerca stranieri, la Facoltà è inserita organicamente, nel suo insieme, nei programmi europei di ricerca, di studio e formazione universitaria e professionale (Socrates, Leonardo), che tendono a dare un'impronta e un'inquadramento internazionale ai percorsi didattici delle Università.

La Facoltà si è costantemente impegnata a dare a queste esigenze una risposta adeguata, offrendo ai giovani laureati l'opportunità di usufruire di borse di studio messe a disposizione dalla Fondazione Ferdinando Filauro per il perfezionamento all'estero ed attuando una continua revisione dell'offerta didattica per fornire agli studenti una formazione che si svolga in un quadro di corrispondenza con i programmi di studi europei e di stretto raccordo con le esigenze di sviluppo delle realtà economiche nazionali.

1.1 STRUTTURE DELLA FACOLTÀ

La Facoltà di Ingegneria ha i seguenti Dipartimenti e Sezioni di riferimento:

- Dipartimento di Architettura e Urbanistica
- Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali
- Dipartimento di Energetica
- Dipartimento di Ingegneria Elettrica
- Dipartimento di Ingegneria delle Strutture, delle Acque e del Terreno
- Sezione di Matematica per l'Ingegneria

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.

Oltre ai laboratori di ricerca, organizzati e gestiti dai singoli Dipartimenti, la Facoltà è dotata di alcune strutture generali di servizio, fra le quali:

- Biblioteca di Facoltà
- Servizio Informatico della Facoltà (SIFI)
- Centro di microscopia elettronica
- Servizio mensa e bar
- Ambienti a disposizione degli studenti e sale di studio

2. ORDINAMENTI DIDATTICI

La continua evoluzione del sapere scientifico, la progressiva crescita in complessità e numero delle nuove tecnologie nonché l'espansione in atto degli ambiti disciplinari interessati dall'Ingegneria comportano, per tenere il passo ed anticipare il futuro, la necessità di una continua revisione dell'offerta formativa.

A questo quadro di continua evoluzione si è aggiunto il profondo cambiamento indotto dalla riforma degli studi universitari che, per far fronte alle nuove esigenze del paese, modifica alla radice l'intero sistema formativo universitario italiano orientandolo al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. riduzione degli abbandoni e dei tempi effettivi per il conseguimento dei titoli di studio;
2. formazione di figure professionali sempre più adeguate alle esigenze del mondo del lavoro;
3. armonizzazione dei percorsi formativi a livello europeo.

Alla luce di quanto sopra detto, la Facoltà di Ingegneria dell'Aquila tra gli a.a. 2000/01 e 2004/05 ha completato il riordino degli studi, secondo i percorsi formativi indicati nello schema di fig. 1.

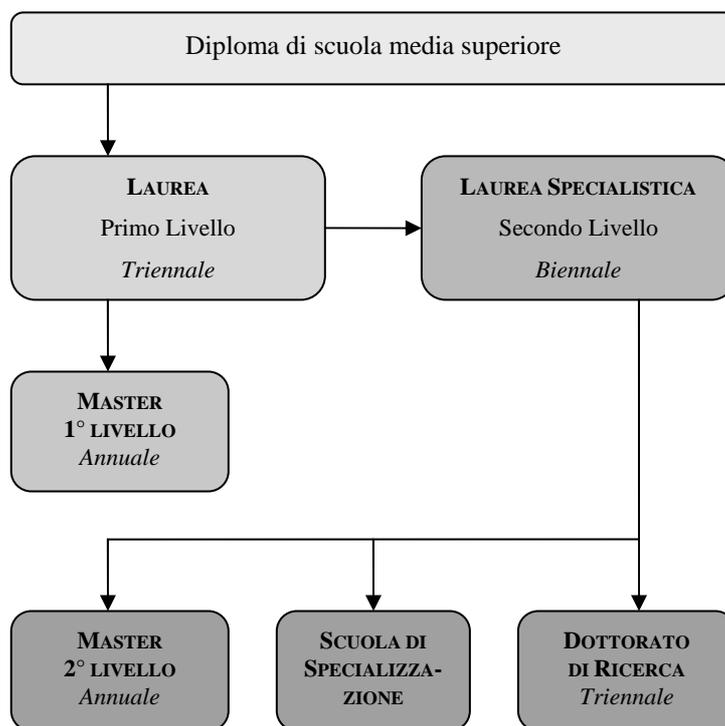


FIG. 1 – PERCORSI FORMATIVI

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 (DM 3/11/99, n.509, art.5, comma 4). 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 SPECIALISTICA		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 Specialistica a ciclo unico in Ingegneria Edile–Architettura per la quale le equivalenze vengono esplicitate direttamente sul relativo manifesto degli studi.

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

TAB. 2. FORME DIDATTICHE

1 C.F.U. ≡ 9 ore	<i>Lezioni (ex cattedra)</i>	Lo studente assiste ad una lezione ed elabora autonomamente i contenuti ricevuti.
1 C.F.U. ≡ 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. ≡ 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. ≡ 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 (DM 3/11/99 n.509, art.4, comma 3).

Alla Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila nell'a.a. 2004/2005 sono attivati i sottoindicati Corsi di Laurea:

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

N. CLASSE	CLASSE DELLE LAUREE IN	CORSO DI LAUREA
8	Ingegneria Civile e Ambientale	IIR – Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
		IIC – Ingegneria Civile
9	Ingegneria dell'Informazione	III – Ingegneria Informatica e Automatica
		IIE – Ingegneria Elettronica
		IIT – Ingegneria delle Telecomunicazioni
10	Ingegneria Industriale	IIH – Ingegneria Chimica
		IIL – Ingegneria Elettrica
		IIG – Ingegneria Gestionale
		IIM – Ingegneria Meccanica

Inoltre la Facoltà di Ingegneria collabora:

- con la Facoltà di Scienze MMFFNN e con la Facoltà di Medicina e Chirurgia per il corso di Laurea Interfacoltà in Biotecnologie (classe 1);
- con la Facoltà di Scienze MMFFNN per gli indirizzi "Matematica per le Scienze dell'Ingegneria" A e B del corso di Laurea in Matematica (classe 32).

Per maggiori dettagli, si consiglia di consultare la Guida dello Studente della Facoltà di Scienze MMFFNN.

2.3.1 OBIETTIVI GENERALI DEI CORSI DI LAUREA

L'obiettivo generale dei Corsi di Laurea è quello di formare figure professionali con preparazione di livello universitario, 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 capacità progettuali, 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, rivolta in particolare agli aspetti metodologico-operativi.

2.3.2 REQUISITI DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA

Per essere ammessi ad un Corso di Laurea occorre essere in possesso di un Diploma di Scuola Secondaria Superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo (DM 3/11/99, n.509, art.6, comma 1).

2.4 CORSI DI LAUREA SPECIALISTICA

Alla Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila nell'a.a. 2004/2005 sono attivati i sottoindicati Corsi di Laurea Specialistica:

TAB. 4. CORSI DI LAUREA SPECIALISTICA E RELATIVE CLASSI DI APPARTENENZA

N. CLASSE	CLASSE DELLE LAUREE IN	CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA
4/S	Architettura e Ingegneria Edile	I2A – Ingegneria Edile-Architettura ¹⁾
27/S	Ingegneria Chimica	I2B – Ingegneria Chimica Biotecnologica
		I2M – Ingegneria dei Materiali
		I2N – Ingegneria dei Processi Chimici
28/S	Ingegneria Civile	I2C – Ingegneria Civile
30/S	Ingegneria delle Telecomunicazioni	I2T – Ingegneria delle Telecomunicazioni
31/S	Ingegneria Elettrica	I2L – Ingegneria Elettrica
32/S	Ingegneria Elettronica	I2E – Ingegneria Elettronica
34/S	Ingegneria Gestionale	I2G – Ingegneria Gestionale
35/S	Ingegneria Informatica	I2I – Ingegneria Informatica e Automatica
36/S	Ingegneria Meccanica	I2S – Ingegneria dei Sistemi Energetici
		I2P – Progettazione e Sviluppo del Prodotto Industriale
38/S	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	I2R – Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
50/S	Modellistica Matematico-Fisica per l'Ingegneria	I2F – Modellistica Fisico-Matematica per l'Ingegneria

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 GENERALI DEI CORSI DI LAUREA SPECIALISTICA

L'obiettivo generale 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 Specialistica, che approfondisca, oltre agli aspetti metodologico-operativi, anche quelli teorico-scientifici.

2.4.2 REQUISITI DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA SPECIALISTICA

Per essere ammessi ad un Corso di Laurea Specialistica occorre essere in possesso della Laurea, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. I laureati di primo livello che non provengono da un percorso di studio con curriculum interamente riconosciuto per accesso alla laurea specialistica, verranno ammessi solo se il totale di crediti da acquisire per ottenere il titolo di secondo livello non supera i 180 C.F.U.

In alcuni casi il C.D.C.S. può prevedere una verifica del possesso dei requisiti curricolari e dell'adeguatezza della personale preparazione.

2.5 MASTER UNIVERSITARI

Alla Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila nell'a.a. 2004/2005 sono attivati i seguenti Master Universitari:

LIVELLO	DENOMINAZIONE DEL MASTER
I LIVELLO	Tecnologia delle costruzioni
	Progettazione e gestione di sistemi e dispositivi avanzati per le telecomunicazioni
II LIVELLO	Desalination, Water Reuse and Water Management
	Ingegneria della prevenzione delle emergenze
	Sistemi, tecnologie e processi per la caratterizzazione e il test di memorie dram e flash

2.5.1 OBIETTIVI GENERALI 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 Universitari di I livello i laureati in Ingegneria di I livello e coloro che hanno conseguito il diploma universitario triennale o titolo equipollente. Possono altresì essere ammessi i cittadini italiani e stranieri con titolo di studio conseguito presso Università straniere e riconosciuto equipollente alla laurea di I livello.

Sono ammessi ai Corsi di Master Universitario di II livello coloro che sono in possesso della Laurea Specialistica (o laurea in ingegneria quinquennale vecchio ordinamento) o titolo equipollente.

La valutazione del possesso dei requisiti necessari per l'ammissione vengono fissati dal Comitato Ordinatore del Master.

3. ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

L'attività didattica dei Corsi di Laurea del nuovo ordinamento è strutturata in tre periodi didattici (quadrimestri). Fa eccezione il corso di laurea specialistica a ciclo unico in Ingegneria Edile–Architettura la cui attività didattica è strutturata in due periodi didattici (semestri).

Gli insegnamenti sono articolati in moduli; un insegnamento può essere costituito da un solo modulo o da più moduli integrati. Le ore di lezioni associate ad un modulo sono stabilite dal numero di crediti attribuito al modulo stesso.

Per gli insegnamenti articolati in più moduli, la prova di esame sarà unica; tuttavia, con il consenso dei docenti, potranno essere previste prove di verifica, al termine delle lezioni di ogni singolo modulo, che si risolveranno in un riconoscimento di "idoneità" riportato sul libretto personale dello studente (Regolamento Didattico di Ateneo, art. 23, com. 4).

3.1 CALENDARIO ACCADEMICO

L'anno accademico inizia il 1° novembre e termina il 31 ottobre dell'anno successivo.

Alle Facoltà, nell'ambito della sperimentazione 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 all'8 gennaio* (vacanze di Natale)
- ✓ lunedì e martedì precedenti le Ceneri e dal giovedì precedente la Pasqua al martedì successivo
- ✓ *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)

3.2 CALENDARIO LEZIONI – A.A. 2004/2005

Per consentire l'avvio delle attività didattiche, si consiglia vivamente agli studenti di iscriversi entro il 24 Settembre 2004.

CORSI DI LAUREA DI I E II LIVELLO

QUADRIMESTRE	INIZIO	TERMINE
I	27 settembre 2004	26 novembre 2004
II	17 gennaio 2005	18 marzo 2005
III	18 aprile 2005	17 giugno 2005

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA A CICLO UNICO IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA

SEMESTRE	INIZIO	TERMINE
I	20 Settembre 2004	10 Dicembre 2004
II	28 Febbraio 2005	27 Maggio 2005

3.3 CALENDARIO ESAMI – A.A. 2004/2005

I SESSIONE ²⁾	
Lauree di I livello	2 appelli dal 29/11/04 al 22/12/04
Lauree di II livello	1 appello dal 07/01/05 al 15/01/05
Lauree vecchio ordinamento	2 appelli dal 21/03/05 al 16/04/05
Ingegneria Edile–Architettura	3 appelli dal 07/01/05 al 26/02/05 1 appello facoltativo dal 13/12/04 al 22/12/04
APPELLI RISERVATI ³⁾	
Lauree vecchio ordinamento	1 appello dal 18 al 30 ottobre 2004
Ingegneria Edile–Architettura	1 appello dal 26 al 30 aprile 2005
II SESSIONE 2004/05 ⁴⁾	
Lauree di I livello	2 appelli dal 20/06/05 al 06/08/05
Lauree di II livello	
Lauree vecchio ordinamento	
Ingegneria Edile–Architettura	3 appelli dal 30/05/2005 al 30/07/2005
III SESSIONE 2004/05	
Lauree di I livello	2 appelli ⁵⁾ dal 05/09/05 al 24/09/05 Altri appelli da definire ⁶⁾
Lauree di II livello	
Lauree vecchio ordinamento	
Ingegneria Edile–Architettura	

2) La I sessione coincide con il prolungamento della III sessione: gli studenti che hanno acquisito la frequenza di un corso nell'a.a. 2003/04 o in precedenza sostengono l'esame con la commissione prevista per l'a.a. 2003/04 (III sessione).

3) Questi appelli fanno parte del prolungamento III sessione 2003/04 e sono riservati agli studenti che nell'A.A. 2003/04 hanno frequentato il V anno ed ai fuori corso del V anno.

4) Gli appelli vanno distanziati di almeno 20 giorni e l'ultimo appello non va fissato prima del 18/07/2005.

5) Gli appelli vanno distanziati di almeno 15 giorni.

6) Gli appelli del prolungamento della III sessione 2004/05 coincideranno con quelli della I sessione 2005/06.

4. ATTIVITÀ FORMATIVE DI COMPLETAMENTO

4.1 PRECORSI

La Facoltà di Ingegneria di L'Aquila, nell'intento di

- garantire una transizione morbida tra gli studi della scuola superiore e la frequenza dei corsi universitari,
 - consentire agli studenti iscritti al primo anno di affrontare la frequenza dei corsi ufficiali con il possesso di una adeguata preparazione iniziale,
- per l'a.a. 2004/2005 organizza *attività di ingresso agli studi universitari di Ingegneria*, rivolte a tutte le matricole, con il seguente calendario:

INIZIO	TERMINE
6 Settembre 2004	18 Settembre 2004

Nel corso dell'attività formativa aggiuntiva verranno anche date informazioni sulla Facoltà (ad esempio, articolazione dei corsi di laurea, flessibilità dei piani di studio, servizi della Facoltà, attività ricreative etc.).

Il precorso, denominato **Matematica zero** e costituito da due moduli (*Analisi Matematica zero* e *Geometria zero*), è finalizzato a richiamare le conoscenze di base che costituiscono requisito fondamentale per un buon inizio allo studio nei corsi di Ingegneria. Il programma di Analisi Matematica zero e Geometria zero verrà riportato nell'apposita sezione.

Si ritiene necessario, al fine di dare maggiore validità a tale attività e fare in modo che tutti gli studenti che intendono iscriversi alla Facoltà di Ingegneria seguano le lezioni con il massimo profitto, di prevedere una prova finale.

La prova non è in alcun modo selettiva ai fini dell'iscrizione, ma ha il solo scopo di informare lo studente sul grado di preparazione raggiunta negli argomenti di Matematica che si ritengono indispensabili per proseguire con buoni risultati gli studi di Ingegneria.

In caso di esito non positivo di tale prova lo studente dovrebbe sentirsi obbligato a colmare tali lacune al più presto, e prendere contatto con il proprio tutore, assegnato dalla Facoltà, al fine di ricevere consigli utili allo scopo.

4.2 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 rimuovere gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi, anche attraverso inizia-

tive rapportate alle necessità, alle attitudini ed alle esigenze dei singoli. I servizi di tutorato collaborano con gli organismi di sostegno al diritto allo studio e con le rappresentanze degli studenti, concorrendo alle complessive esigenze di formazione culturale degli studenti e alla loro compiuta partecipazione alle attività universitarie.

I principali problemi degli studenti di Ingegneria, sostanzialmente comuni a quelli relativi alle facoltà scientifiche, riguardano:

- a) *Informazioni e consigli utili per lo studio*: quali sono le opportunità esistenti, di carattere assistenziale (assegno di studio, ecc.), di carattere culturale (attività culturali e facilitazioni per gli studenti), ricreativo, didattico (biblioteche, archivi), formativo (borse di studio, anche per l'estero, altri corsi).
- b) *Recupero di lacune di apprendimento nelle competenze di base*: questo aspetto risulta particolarmente importante per quegli studenti che provengono da scuole di impostazione tecnica.
- c) *Predisposizione di un progetto generale di studi*: si tratta di un compito che crea notevoli difficoltà allo studente, soprattutto nella nostra facoltà dove viene offerta una vasta gamma di possibili indirizzi di studio.
- d) *Predisposizione di un piano di lavoro*: specialmente all'inizio della carriera accademica lo studente ha difficoltà ad organizzare i tempi di studio e la successione degli esami.
- e) *Individuazione di un metodo idoneo per affrontare lo studio e gli esami*: bisogna considerare che all'Università i tempi e i modi dell'insegnamento, dello studio e della valutazione sono profondamente diversi rispetto a quelli della Scuola.
- f) *Assistenza alla scelta dell'area disciplinare e del docente per sviluppare una tesi di laurea* valorizzando al meglio le competenze, le attitudini e gli interessi dello studente: tale scelta rappresenta un impegno che mette spesso gli studenti a disagio e per il quale avrebbero bisogno di maggiore supporto tutoriale.
- g) *Orientamento professionale*: lo studente ha bisogno di aiuto per creare un collegamento più stretto tra il curriculum di studi e le esigenze, qualitative e quantitative, del mercato del lavoro.

Si può osservare che alcune risposte sono già contenute nelle guide e negli opuscoli che lo studente può trovare nelle segreterie ed agli sportelli. Alcune delle risposte poi richiedono competenze specialistiche e non è perciò pensabile che il docente tutore sia in grado di fornire direttamente tutte le risposte. Appare quindi chiaro che il docente tutore è chiamato a svolgere anche, se non soprattutto, compiti di indirizzo, che aiutano lo studente nel suo percorso formativo. È perciò prevista una attività di tutorato differenziata a livello di struttura didattica e in relazione ai diversi momenti della vita universitaria: *ingresso*, o fase di accoglienza, *itinere*, *uscita*.

Con riferimento alla prima fase di accoglienza i contenuti dell'attività di tutorato sono:

- informazione generale sull'organizzazione logistica, burocratica, amministrativa dell'Università e sugli strumenti del diritto allo studio;
- informazione e assistenza utili per la formazione: quali sono le opportunità esistenti di carattere culturale (attività culturali e facilitazioni per gli studenti), ricreativo, sportivo, didattico (biblioteche, archivi), formativo (borse di studio anche per l'estero);
- informazione di carattere più qualitativo sul corso di laurea e di diploma, per conoscerne i principali contenuti, gli obiettivi formativi, le competenze di base necessarie per frequentare gli insegnamenti, i metodi di studio.

Successivamente a questa fase l'aspetto informativo del tutorato diventa meno rilevante mentre assume una grande importanza l'aspetto di assistenza allo studio. Senza pertanto dimenticare la necessità di continuare ad offrire un'informazione sugli aspetti indicati in precedenza, i servizi più caratteristici di questa fase possono essere le attività dirette o di indirizzo connesse con:

- l'assistenza all'elaborazione del piano di studio per approfondire i criteri di scelta e le modalità di predisposizione del curriculum universitario;
- l'assistenza alla proficua frequenza dei corsi anche per recuperare condizioni diseguali di partenza, e guida allo studio, aiutando anche a sviluppare un metodo idoneo;
- l'assistenza alla scelta ed alla compilazione della tesi di laurea per valorizzare le competenze, le attitudini e gli interessi dello studente.

Infine per l'orientamento professionale è ormai operativo lo “**Sportello lavoro**”, una struttura creata all'interno della Facoltà di Ingegneria, a cui potranno rivolgersi quanti, terminati gli studi, sono in cerca di impiego. In questo ambito, oltre ad una persona a contratto, collaborano anche due tutor, un neolaureato in Economia ed un altro in Ingegneria.

Lo sportello resterà aperto tutti i lunedì dalle ore 15,00 alle ore 17,30 e i martedì dalle ore 9,30 alle ore 13,00. È già in uso la posta elettronica dello Sportello con l'indirizzo: *sportello.lavoro@ing.univaq.it*

Inoltre nel Settembre 2002 è stata avviata, presso la Facoltà, l'attività dello “**Sportello imprese**” allo scopo di :

- facilitare l'espressione dei fabbisogni tecnologici da parte delle imprese con particolare attenzione alle piccole e medie imprese;
- tradurli in progetti da affidare all'Università al fine della utilizzazione degli stessi da parte del sistema produttivo;
- migliorare la collaborazione tra imprese ed Università per lo svolgimento di stage e per la collaborazione nella preparazione di tesi di laurea.

Lo sportello è aperto dalle ore 9 alle ore 12 dal martedì al giovedì. Il coordinatore dello Sportello imprese è l'Ing. Pietro Pastorelli che può essere contattato al numero 0862-434017. È già in uso la posta elettronica dello Sportello con l'indirizzo: *sportello.imprese@ing.univaq.it*. Per una consultazione on-line contattare il sito *http://srvimprese.ing.univaq.it*

4.3 IDONEITÀ LINGUISTICA

La conoscenza della lingua straniera rientra tra le attività formative obbligatorie dei vari corsi di studio. Tale attività è affidata al Centro Linguistico d'Ateneo, che organizza tutto l'anno corsi di lingua inglese, francese e tedesca presso la sede di via Roio, 16 (L'Aquila centro) e periodicamente anche presso la Facoltà di Ingegneria.

Per i livelli di competenza comunicativa nelle lingue dell'Unione Europea si deve fare riferimento alla seguente scala del Consiglio d'Europa:

LIVELLO EUROPEO	BASIC USER		INDEPENDENT USER		PROFICIENT USER	
	A1	A2	B1	B2	C1	C2

In particolare, la *Prova conoscenza lingua straniera* prevista per i vari corsi di studio è da intendersi come livello A2.

Salvo diversa indicazione da parte dei singoli corsi di studio, lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori relativi all'idoneità linguistica nell'arco dell'intero corso di studio cui è iscritto.

4.4 ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE (ART 10 COMMA 1 LETT. F DEL D. M. 509/99)

Per conseguire i crediti relativi alle altre attività formative di cui all'art 10 comma 1 lettera f del D. M. 509/1999 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 il mix di attività che intende svolgere per il conseguimento dei crediti previsti dal relativo ordinamento. A tal fine, si stabilisce che 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;
 - 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 studi può definire la lista dei corsi che – se inseriti nel mix in parola – vengono automaticamente accettati. Lo studente potrà proporre anche altri corsi istituzionali motivando la propria scelta; tale proposta dovrà essere valutata dal Consiglio di corso di studi secondo le modalità di cui al successivo punto 2). Qualora uno studente opti per questo tipo di attività formativa ma non sostenga l'esame – limitandosi a redigere la relazione di cui al successivo punto 3), i crediti maturati sono pari a 5 per i corsi da 6 crediti ed a 2,5 per i corsi da 3 crediti.

Qualora lo studente decida di effettuare anche attività di tirocinio con organizzazioni esterne, lo stesso 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.

- 2) Il mix di attività definite in accordo con il docente di riferimento viene sottoposto al Consiglio di Corso di Studi, il quale esprime il proprio giudizio di conformità.
- 3) 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 che formula un giudizio ai fini dell'assegnabilità dei relativi crediti. Qualora l'attività venga svolta attraverso la frequenza di corsi istituzionali, il relativo esame finale o in alternativa la relazione scritta, vengono attestate dal docente titolare della materia al fine dell'assegnazione dei relativi crediti.
- 4) La relazione relativa ad ognuna delle attività previste dal mix viene sottoposta dal docente di riferimento al Consiglio di Corso di Studi che la valuta secondo propri criteri ed esprime un giudizio sull'assegnabilità dei crediti. Nel caso lo studente abbia svolto un tirocinio esterno, la commissione può richiedere un apposito giudizio scritto al tutor aziendale.
- 5) Il Consiglio di Corso di studi delibera l'assegnazione dei crediti, comunicandola alla Segreteria studenti per l'opportuna registrazione nelle carriere.

4.4.1 ATTIVITÀ FORMATIVE E PROFESSIONALIZZANTI

Relativamente alle attività formative professionalizzanti sopra richiamate, la Facoltà negli a.a. precedenti ha attivato dei moduli nell'ambito dei progetti POR della Regione Abruzzo svolti da docenza extra-universitaria. Su proposta dei vari Consigli di Corso di Studi, per l'a.a. 2004/05 la Facoltà di Ingegneria ha richie-

sto, con delibera del Consiglio di Facoltà del 21 aprile 2004, il finanziamento di alcuni moduli da 3 C.F.U. (36 ore). Si riporta nella tabella seguente l'elenco dei moduli per i quali è stato richiesto il finanziamento con l'indicazione dei Corsi di Laurea interessati all'attivazione.

MODULI	CORSI DI LAUREA
Progettazione e gestione dei sistemi elettronici e di telecomunicazione	Ingegneria Informatica-Automatica Ingegneria delle Telecomunicazioni Ingegneria Elettronica
Progettazione e gestione dei sistemi per l'automazione e l'informatica	
Gestione dei progetti nell' Information Technology	
Le strategie di Business Process Reengineering (BPR) (ERP)	Ingegneria Gestionale Ingegneria Meccanica
Le tecnologie industriali più rilevanti per il settore manifatturiere in Abruzzo	
Georeferenziazione di immagini satellitari ad alta risoluzione	Ingegneria Civile
Sicurezza in materia di incendi	Ingegneria Elettrica
La sicurezza negli impianti di processo	Ingegneria Chimica
La certificazione ISO 14.000 in tema ambientale	Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio

L'elenco dei corsi effettivamente attivati (in funzione del finanziamento ricevuto) sarà reso noto dalla Facoltà mediante affissione di manifesto.

4.5 ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE (TIPOLOGIA D)

Gli ordinamenti didattici dei vari corsi di studio fissano i crediti a scelta libera (tipologia D). In base al decreto MURST 509/99 per ogni corso di studio deve essere previsto almeno un percorso formativo in cui tali crediti sono lasciati a scelta dello studente.

Nei casi in cui per un determinato percorso vengano fissati, 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 studente sono comunque sottoposte all'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.

Gli insegnamenti di tipologia D previsti nel piano di studi di uno studente nell'ambito dei 180 C.F.U. della Laurea di Primo Livello possono, a richiesta dello studente e comunque su delibera del C.D.C.S., essere reinquadrati in una differente tipologia (A, B, C o S) nell'ambito dei 300 C.F.U. della Laurea di Secondo

Livello. In particolare, tale reinquadramento verrà operato da parte del C.D.C.S. nei casi in cui i contenuti di un determinato insegnamento di tipologia D della Laurea di Primo livello vengano ritenuti equivalenti ad un altro previsto in tipologia A, B, C o S nella Laurea di Secondo Livello e non possano quindi essere presenti contemporaneamente in carriera: l'insegnamento già sostenuto in tipologia D prenderà il posto di quello previsto in tipologia A, B, C o S e lo studente sostituirà quest'ultimo con ulteriori crediti a scelta libera nella Laurea di Secondo Livello, nel rispetto della tabella dell'ordinamento didattico del proprio corso di Laurea Specialistica.

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 scritto, controfirmato dal docente responsabile, dell'attività formativa relativa alla preparazione della prova finale e consegnato alla segreteria studenti nei termini stabiliti. A seguito della consegna di tale elaborato, controfirmato dal docente responsabile, vengono assegnati i crediti previsti per la prova finale, raggiungendo così almeno i 180 crediti necessari per accedere al conseguimento del titolo.

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 undici membri ed è nominata dal Preside.

Il voto di laurea sarà 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 da 0 a 10 che tenga conto dell'intera carriera dello studente all'interno del Corso di studio, dei tempi e delle modalità di acquisizione dei crediti formativi universitari, delle valutazioni sulle attività formative precedenti e sulla prova finale, nonché di ogni altro elemento rilevante.

5. INDICAZIONI UTILI PER GLI STUDENTI

5.1 PROPEDEUTICITÀ

Per alcuni corsi di studio si stabilisce che determinati insegnamenti devono necessariamente essere superati prima di sostenere l'esame di un dato insegnamento. In tal caso nel Manifesto di quel corso di studio sarà prevista una tabella delle propedeuticità che deve essere necessariamente rispettata. L'esame sostenuto senza il rispetto della propedeuticità prevista viene annullato mediante decreto rettorale.

Nei casi in cui non è prevista alcuna propedeuticità per un determinato insegnamento, l'esame dello stesso può essere sostenuto in qualunque momento. Si precisa che la Facoltà non prevede propedeuticità sottintese: anche nei casi in cui determinati insegnamenti sono presenti nel piano di studi con la stessa denominazione seguita dal numero romano I, II ecc, in assenza di propedeuticità dichiarate dal corso di studio non vi è l'obbligo di sostenere gli stessi nell'ordine indicato dalla numerazione.

5.2 ISCRIZIONE AD ANNI SUCCESSIVI AL PRIMO

Per l'iscrizione al II anno di Laurea lo studente deve aver acquisito almeno 18 crediti.

Per l'iscrizione al III anno di Laurea lo studente deve aver acquisito almeno 60 crediti.

5.3 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 studi alla Segreteria Studenti, entro i termini stabiliti dall'Amministrazione nel rispetto delle tabelle degli ordinamenti didattici per quel corso di studi, riportate nel relativo capitolo *Ordinamenti didattici*.

5.4 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 C.F.U. acquisiti nella carriera percorsa.

5.5 PASSAGGI DAL VECCHIO AL NUOVO ORDINAMENTO (ART.13 D.M. 509/99)

“Le Università assicurano la conclusione dei Corsi di studio e il rilascio dei relativi titoli, secondo gli ordinamenti didattici vigenti, agli studenti già iscritti alla data di entrata in vigore dei nuovi ordinamenti didattici e disciplinano altresì la facoltà per gli studenti di optare per l'iscrizione a corsi di studio con i nuovi ordinamenti. Ai fini dell'opzione le Università riformulano in termini di crediti gli ordinamenti didattici vigenti e le carriere degli studenti già iscritti”.

Per il passaggio dai Corsi di Laurea e di Diploma del Vecchio Ordinamento alla Laurea triennale o alla Laurea Specialistica del Nuovo Ordinamento, gli studenti interessati dovranno presentare, all'atto dell'iscrizione, regolare domanda di passaggio.

Per i crediti aggiuntivi già riconosciuti, lo studente dovrà fare istanza in carta semplice nella quale dovrà indicare il settore scientifico disciplinare ed il numero dei crediti che intende spendere per soddisfare gli obblighi formativi, nella tipologia D delle attività a scelta dello studente e/o nella tipologia F delle altre attività. Nel primo caso, i crediti a recupero vanno imputati, così come l'attribuzione del voto, alla disciplina originaria.

5.6 ISCRIZIONE A CORSI SINGOLI

I cittadini italiani, anche se già in possesso di un titolo di laurea o di laurea specialistica, 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 nella Guida dello Studente – parte generale.

5.7 MOBILITÀ STUDENTESCA

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

Ufficio Relazioni Internazionali

via Paganica, 21 – Palazzo Baroncelli Cappa (L'Aquila centro)

tel: 0862.25069 / 25048, fax: 0862.29775

e-mail: uri@cc.univaq.it – sito web: www.univaq.it/rein/rein02.htm

5.8 DATE DA RICORDARE

- ✓ Dal **2 agosto 2004** possono essere presentate domande per l'a.a.2004/05 di:
 - partecipazione al concorso per l'accesso al corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura
 - immatricolazione ai Corsi di Laurea e di Laurea Specialistica
 - autocertificazione per riduzione tasse
 - iscrizione ad anni successivi
 - abbreviazioni di corso
 - passaggio ad altro Corso di Laurea
 - trasferimento ad altra Università
 - piano di studio individuale

- passaggio ad altro percorso formativo (*solo da parte di coloro che non presentano Piano di studio individuale*)
- scelta insegnamenti
- istanze utilizzazione crediti (solo da parte di coloro che non presentano Piano di studio individuale)
- ✓ **1° 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)
- ✓ **20 ottobre**
 - termine di presentazione domande di immatricolazione, di iscrizione ad anni successivi (per i corsi ad accesso libero) e di ricognizione
 - termine di presentazione per le domande di equipollenza dei titoli accademici conseguiti all'estero
- ✓ **30 ottobre**
 - termine di presentazione dei Piani di Studio individuali
- ✓ **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
 - termine ultimo per la presentazione della domanda di iscrizione ai corsi a scelta dello studente e delle istanze di utilizzazione crediti

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; detto Servizio è ubicato in Piazza V. Rivera n. 1 (tel. 0862.432276/7/5/9 e n. fax 0862.432278). Tutte le ulteriori informazioni le troverete nella "home page" del sito www.univaq.it nella parte dedicata alla SICUREZZA.

Nei laboratori di ricerca e didattica, in particolare in quelli delle Facoltà di Scienze MM.FF.NN., di Ingegneria, di Medicina e Chirurgia, sono presenti impianti, apparecchiature e/o sostanze che, se non utilizzate correttamente e con le dovute precauzioni, possono causare danno a persone e cose.

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 ovvero al Responsabile delle attività (di seguito denominato Responsabile), i quali sono tenuti ad istruire adeguatamente ciascuno studente in relazione alle attività che questi andrà a svolgere.

Di seguito sono riassunte le norme generali di prevenzione e quelle di emergenza, alle quali tutti gli studenti indistintamente dovranno attenersi scrupolosamente.

Si ricorda che la non osservanza delle norme di sicurezza comporta oltre alle sanzioni di legge, l'adozione di provvedimenti disciplinari nei confronti degli inadempienti.

6.1 NORME DI PREVENZIONE DELL'ATENEO

Ai fini di una sicura gestione delle attività, lo studente, nell'ambito delle proprie attribuzioni, deve:

- a. accedere ai laboratori solo con espressa autorizzazione del Responsabile, specialmente in quelli ove è segnalata la presenza di particolari pericoli;
- b. osservare le norme operative di sicurezza vigenti in ciascun laboratorio ed attenersi strettamente alle disposizioni impartite dal Responsabile e dagli incaricati, ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- c. osservare il divieto di fumare negli spazi segnalati, nelle aule e nei laboratori didattici e di ricerca; in questi ultimi è vietato anche conservare ed assumere cibi e bevande;
- d. astenersi dall'effettuare manovre senza autorizzazione ed adeguato addestramento a cura del Responsabile;

- e. utilizzare in modo idoneo gli impianti, le apparecchiature, le sostanze, i preparati ed i dispositivi di protezione messi a disposizione, conservandoli accuratamente ed evitando di manometterli o rimuoverli;
- f. prendersi cura della propria sicurezza e salute nonché di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui possono ricadere gli effetti delle proprie azioni o omissioni;
- g. collaborare attivamente con il Responsabile, i preposti e con gli addetti ai servizi universitari al fine di mantenere efficiente il sistema della sicurezza predisposto;
- h. sottoporsi ad eventuali controlli individuali e sanitari, ove richiesto;
- i. segnalare immediatamente al Responsabile o ai preposti, o agli addetti, o al Servizio Sicurezza ed Igiene del Lavoro di Ateneo, qualsiasi malfunzionamento dei presidi protezionistici o situazioni di pericolo di cui si venga a conoscenza, adoperandosi direttamente, nell'ambito delle proprie competenze, per eliminare o ridurre tali deficienze o pericoli;
- j. il personale Addetto si divide in:
 - addetto antincendio, addetto al primo soccorso, addetto all'igiene ambientale (rifiuti e controllo del divieto di fumo);

6.2 PROCEDURE DI EMERGENZA

Anticipatamente, in condizioni di non emergenza, prendere visione delle planimetrie predisposte dal Servizio di Sicurezza riguardanti le vie di fuga, i punti di raccolta e le altre informazioni utili per la sicurezza nel luogo in cui ci si trova.

In caso di emergenza o di allarme, lo studente dovrà:

- a. mantenere la calma perché di solito il panico è il primo pericolo;
- b. attenersi alle disposizioni impartite dagli addetti o alle procedure previste per la specifica situazione;
- c. dirigersi in modo ordinato all'esterno dell'edificio o nel luogo sicuro più vicino, seguendo la via più breve indicata dall'apposita segnaletica e nelle planimetrie affisse, chiudendo le porte antincendio; in caso di incendio non usare gli ascensori;
- d. qualora la situazione lo permetta, prima di allontanarsi, riporre in luogo sicuro eventuali sostanze pericolose; non effettuare comunque alcuna manovra per la quale lo studente non sia stato precedentemente istruito.

6.3 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	TEL. 0862.368836
Centralino Università	TEL. 0862.4311
Servizio Sicurezza e Igiene del Lavoro	TEL. 0862.432276/5/7/9 FAX 0862.432278
Medico competente di Ateneo	TEL. 0862.319158

6.4 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 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.

LAUREE DI PRIMO LIVELLO



I1R – LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle lauree in Ingegneria Civile ed Ambientale (classe 08)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Sistemi Industriali Sistemi Territoriali</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

La salvaguardia dell'ambiente nei suoi molteplici aspetti rappresenta un obiettivo di fondamentale importanza che vede impegnate nel mondo risorse strumentali ed umane di grande portata e valenza. Il mantenimento di uno sviluppo socio-economico compatibile con la conservazione degli ecosistemi richiede un livello di conoscenza e consapevolezza del sistema ambiente profondo, specializzato nei vari aspetti scientifici (multi disciplinarietà) ma nel quale l'integrazione tra le varie discipline appare indispensabile (interdisciplinarietà).

La **Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio di primo livello e specialistica** intende offrire al mondo del lavoro figure professionali specificatamente preparate nelle discipline che consentono di contemperare le esigenze della produzione e di fruizione del territorio con quelle della conservazione dell'ambiente. Tali figure attualmente sono ricoperte da soggetti *prelevati* da processi formativi di tradizione culturale tipica dell'Ingegneria meccanica, chimica, civile ecc... evidentemente specializzate a valle di un processo formativo non finalizzato.

L'importanza che le tematiche ambientali hanno assunto negli ultimi decenni, individuano la necessità di professionalità orientate *ab initio* nei settori dell'ambiente che derivino da un processo formativo nel quale l'ambiente venga considerato come sistema complesso ed intercorrelato . Da ciò deriva un processo

formativo che si muove trasversalmente su diversi corsi di laurea richiedendo inoltre, conoscenze non specificatamente ingegneristiche o patrimonio del mondo del lavoro più che di quello accademico. Il risultato consente la formazione di ingegneri in grado di analizzare con una preparazione interdisciplinare i fenomeni ambientali e territoriale e di progettare le opere e gli interventi necessari a risolvere i problemi posti dall'interazione dell'uomo con l'ambiente che lo circonda. È il concetto di pressione antropica che permea tutto il processo formativo.

L'ingegnere per l'ambiente e il territorio deve avere conoscenza e consapevolezza delle interazioni uomo-ambiente e deve rappresentare il centro di riferimento in grado di coordinare un processo di studio nel quale trovino posto esperti specifici di settore.

A questo proposito il Corso di Laurea in Ingegneria per l'ambiente ed il territorio offre una formazione culturale di ampio spettro nella quale emerge una solida preparazione in grado di dare conoscenza e consapevolezza dell'interazione uomo-ambiente, senza rinunciare, soprattutto nel primo livello di laurea, a specializzazioni di immediato interesse per il mondo del lavoro.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

La richiesta del mercato del lavoro nel settore delle scienze applicate alla tutela ed alla salvaguardia dell'ambiente è ampia e tende a crescere, osservata l'attualità e la necessità di interventi tesi a limitare l'impatto uomo ambiente.

I pressanti interventi che si rendono necessari per la salvaguardia del sistema territorio e le attività di supporto ad una migliore compatibilità ambientale dei sistemi industriali, diversificano in tante direzioni, le richieste del mercato.

Il corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio offre due Percorsi Formativi: i *sistemi territoriali* ed i *sistemi industriali*.

Nel primo caso - **Sistemi territoriali** – gli sbocchi occupazionali prevedono un crescente interesse verso:

- società di ingegneria e studi professionali;
- pubblici servizi di protezione ambientale;
- Pubbliche Amministrazioni responsabili a più livelli (nazionale, regionale, provinciale e comunale) di una corretta fruizione del territorio;
- strutture atte alla gestione ed alla risoluzione delle emergenze (protezione civile);
- agenzie di coordinamento delle attività finalizzate alla conservazione di ecosistemi.

Nel secondo caso – **Sistemi industriali** – gli interessi del mondo del lavoro si orientano a :

- industrie produttrici di beni i cui processi provocano interazioni con l'ambiente (settore meccanico, chimico, energetico ecc...);
- enti/società di produzione/trasformazione di energia primaria (chimica) in energia nelle forme e negli usi finali (termico, elettrico, meccanico);
- enti/società che gestiscono servizi di pubblica utilità (mobilità, gestione dei rifiuti solidi urbani, depurazione delle acque, trattamento scarichi ecc...);
- strutture atte alla gestione ed alla risoluzione delle emergenze (protezione civile);
- agenzie di coordinamento delle attività finalizzate alla conservazione di ecosistemi (agenzie per la protezione dell'ambiente, associazioni, ecc...).

In entrambi i casi la formazione che viene offerta consente una visione unitaria dei problemi ambientali offrendo ai laureati accanto a specifiche professionalità la consapevolezza della valenza interdisciplinare dei problemi ambientali.

Sui temi di cui sopra, **la Facoltà di Ingegneria offre due percorsi formativi relativi alla Laurea di primo livello ed alla Laurea specialistica in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio.**

L'ingegnere per l'ambiente ed il territorio di primo livello conosce adeguatamente gli aspetti teorico scientifici della matematica e delle altre scienze di base ad un livello tale da permettergli di interpretare i problemi operativi dell'ingegneria finalizzata alla salvaguardia del territorio ed alla compatibilità ambientale della produzione industriale o dell'espletamento di servizi di pubblica utilità (depurazione delle acque, smaltimento rifiuti, pianificazione di servizi territoriali consolidati, età...). La formazione interdisciplinare che gli compete, pur se limitata ad un biennio di discipline comuni, gli consente di operare negli aspetti teorici e scientifici dell'ingegneria di base relativa ad attività di intervento sul territorio e sui processi industriali ben definite, limitate come sfera di interconnessione, relative a situazioni di modesta complessità o riconducibili a progettazioni essenziali. L'ingegnere di primo livello in Ingegneria per l'ambiente ed il territorio è capace di progettare 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, ecc...).

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

La tabella riporta in modo schematico i possibili sbocchi professionali caratteristici di un laureato in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio.

In tale quadro, accanto a figure attualmente esistenti, sono state inserite professionalità emergenti il cui ruolo è destinato a crescere stante l'importanza sempre più sentita di esperti di ambiente e gestione del territorio.

PROFILO	SEDI DI LAVORO	ATTIVITÀ
Operatore ambientale	Comuni, Province, Regioni, Agenzie regionali per la tutela dell'Ambiente, Servizi amministrativi, Settori ripartizioni uso del territorio, Ambiente, Ecologia, Parchi e beni culturali	Controllo scarichi Controllo smaltimento rifiuti Vigilanza ambientale Predisposizione interventi di sensibilizzazione
Tecnico ambientale	Comuni, Province, Regioni, Agenzie regionali per la tutela dell'Ambiente, Servizi amministrativi, Settori ripartizioni uso del territorio, Ambiente, Ecologia, Parchi e beni culturali Aziende private	Servizi di igiene ambientale (campionamenti di scarichi, emissioni, rifiuti, mappature attività produttive, emergenze ambientali, ecc...) Pianificazione e realizzazione di interventi di risanamento ambientale Predisposizione archivi e cartografia Monitoraggio Informazione e formazione
Responsabile impianti di incenerimento	Aziende o consorzi che gestiscono impianti di incenerimento	Gestione tecnica dell'impianto Programmi di manutenzione Gestione e sviluppo delle risorse umane
Esperto di disinquinamento	Comuni, Province, Regioni, Agenzie regionali per la tutela dell'Ambiente, Servizi amministrativi, Settori ripartizioni uso del territorio, Ambiente, Ecologia, Parchi e beni culturali Aziende private	Funzioni tecniche Funzioni operative
Tecnico della protezione civile	Enti responsabili della pianificazione e gestione del territorio	Attività di protezione civile
Responsabile di impianti di depurazione delle acque	Comuni, Province, Regioni, Agenzie regionali per la tutela dell'Ambiente, Ambiente, Ecologia.	Attività di gestione
Responsabile di impianti di smaltimento rifiuti	Comuni, Province, Regioni, Agenzie regionali per la tutela dell'Ambiente, Ambiente, Ecologia.	Attività di gestione
Libero professionista	Comuni, Province, Regioni, Agenzie regionali per la tutela dell'Ambiente. Studi privati	Attività di progettazione consolidata Attività di verifica

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

5.1 REQUISITI FORMATIVI MINIMI

Il Conseguimento della Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio richiede, ai sensi delle indicazioni di legge, la maturazione dei crediti formativi universitari (C.F.U.) riportati al capitolo *Ordinamenti didattici* nella tabella I1R,

che riporta i campi di variazione dei crediti formativi nelle discipline di base, caratterizzanti, affini integrativi e di sede rispettosi dell' Ordinamento didattico del Corso di Laurea.

Lo studente potrà altresì conseguire crediti nell'ambito degli insegnamenti accesi nell'Ateneo, purché appartenenti alle attività di base o caratterizzanti o affini ed integrative, così come definite dal decreto d'area relativamente alla Classe delle Lauree in Ingegneria Civile ed Ambientale, previo parere del Consiglio di Corso di Studio (Consiglio di Area Didattica).

Nessun percorso didattico che non comprenda almeno i crediti riportati nelle tabelle potrà essere approvato.

5.2 PERCORSI DIDATTICI

Onde recepire tale aspettative di mercato, **il conseguimento della laurea di primo livello nel Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio (classe delle Lauree in Ingegneria Civile ed Ambientale)** richiede la maturazione del seguente curriculum di studi cui corrisponde la maturazione di 180 crediti formativi universitari (C.F.U.).

ORIENTAMENTO SISTEMI TERRITORIALI

I ANNO – 61 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIR001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	A
IIR005	Disegno	6	I	ICAR/17	B
IIR002	Geometria	6	I	MAT/03	A
IIR025	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
IIR055	Economia dell'ambiente	4	II	ING-IND/35	B
IIR003	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
IIR008	Chimica	6	III	CHIM/07	A
IIR026	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
IIR027	Fondamenti di microbiologia ambientale	4	III	ING-IND/24	B
IIR012	Geologia applicata	7	III	GEO/05	B
IIRP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	4			E

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese IIR1W0, Francese IIR2W0, Tedesco IIR3W0) nell'arco dei tre anni.

ORIENTAMENTO SISTEMI INDUSTRIALI
I ANNO – 58 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIR001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	A
IIR002	Geometria	6	I	MAT/03	A
IIR025	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
IIR004	Disegno tecnico industriale	3	II	ING-IND/15	S
IIR055	Economia dell'ambiente	4	II	ING-IND/35	B
IIR003	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
IIR008	Chimica	6	III	CHIM/07	A
IIR026	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
IIR027	Fondamenti di microbiologia ambientale	4	III	ING-IND/24	B
IIR012	Geologia applicata	7	III	GEO/05	B
IIRP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	4			E

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese IIR1W0, Francese IIR2W0, Tedesco IIR3W0) nell'arco dei tre anni.

II ANNO – 57 C.F.U. (COMUNE AI DUE ORIENTAMENTI)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIR016	Modellistica e controllo dei sistemi ambientali	4	I	ING-INF/04	B
IIR011	Principi di ingegneria chimica ambientale	6	I	ING-IND/24	B
IIR010	Scienza delle costruzioni	8	I	ICAR/08	B
IIR014	Fisica tecnica ambientale	6	II	ING-IND/11	C
IIR013	Idraulica	8	II	ICAR/01	B
IIR015	Tecnologie e chimica applicata alla tutela dell'ambiente	6	II	ING-IND/22	C
IIR017	Costruzioni idrauliche	5	III	ICAR/02	B
IIR018	Macchine	6	III	ING-IND/09	C
IIR028	Topografia	5	III	ICAR/06	B
	Un insegnamento a scelta da par. 5.2.1	3			D

ORIENTAMENTO SISTEMI TERRITORIALI
III ANNO – 62 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIR034	Interazione fra le macchine e l'ambiente	5	I	ING-IND/09	C
IIR033	Legislazione ambientale	2	I	IUS/10	C
IIR032	Pianificazione territoriale	6	I	ICAR/20	B
IIR036	Geotecnica ambientale	7	II	ICAR/07	B
IIR038	Idrologia	5	II	ICAR/02	B
IIR039	Tecnica delle costruzioni	6	II	ICAR/09	B
IIR037	Misure per l'ambiente	5	III	ING-IND/12	C
	Insegnamenti a scelta da par. 5.2.2	6			S
	Insegnamenti a scelta da par. 5.2.2	6			D
	Altre attività formative ²⁾	9			F
IIRPF0	Prova finale	5			E

2) Lo studente dovrà acquisire tali crediti nell'arco dei tre anni.

ORIENTAMENTO SISTEMI INDUSTRIALI
III ANNO – 65 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIR034	Interazione fra le macchine e l'ambiente	5	I	ING-IND/09	C
IIR033	Legislazione ambientale	2	I	IUS/10	C
IIR032	Pianificazione territoriale	6	I	ICAR/20	B
IIR036	Geotecnica ambientale	7	II	ICAR/07	B
IIR038	Idrologia	5	II	ICAR/02	B
IIR039	Tecnica delle costruzioni	6	II	ICAR/09	B
IIR040	Impianti di depurazione biologica, rifiuti e reflui	4	III	ING-IND/25	B
IIR035	Ingegneria chimica ambientale	5	III	ING-IND/25	B
IIR037	Misure per l'ambiente	5	III	ING-IND/12	C
	Insegnamenti a scelta da par. 5.2.2	6			D
	Altre attività formative ²⁾	9			F
IIRPF0	Prova finale	5			E

2) Lo studente dovrà acquisire tali crediti nell'arco dei tre anni.

**ORIENTAMENTO SISTEMI TERRITORIALI
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	S	D	E	F
I ANNO	36	21				4	
II ANNO		36	18		3		
III ANNO		24	12	6	6	5	9
TOTALE	36	81	30	6	9	9	9

**ORIENTAMENTO SISTEMI INDUSTRIALI
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	S	D	E	F
I ANNO	36	15		3		4	
II ANNO		36	18		3		
III ANNO		33	12		6	5	9
TOTALE	36	84	30	3	9	9	9

5.2.1 INSEGNAMENTI A SCELTA DEL II ANNO

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIR029	Ecologia applicata	3	I	BIO/07	D
IIR020	Fisica dell'atmosfera	3	I	FIS/01	D
IIR023	Calcolo delle probabilità e statistica	3	II	MAT/06	D
IIR021	Elettrotecnica	3	II	ING-IND/31	D
IIR030	Idrogeologia applicata	3	II	GEO/05	D
IIR022	Tecnologia dei materiali	3	III	ING-IND/22	D

5.2.2 INSEGNAMENTI A SCELTA DEL III ANNO

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIR053	Costruzioni idrauliche II	3	I	ICAR/02	S(B), D
IIR042	Diritto dell'ambiente	3	I	IUS/10	D
IIR043	Estimo	5	I	ICAR/22	D
IIR041	Metodologie fisiche per i beni culturali	3	I	FIS/01	S(A), D
IIR046	Caratterizzazione e bonifica siti contaminati	3	II	ING-IND/24	S(B), D
IIR045	Centrali termiche e impianti di trattamento rifiuti e reflui	6	II	ING-IND/09 ING-IND/24	S(C+B) D
IIR061	Geometria II	6	II	MAT/03	S(A), D

IIR048	Gestione rifiuti solidi urbani	3	II	ING-IND/09 ICAR/07	S(C+B) D
IIR056	Meccanica dei materiali	6	II	ICAR/08	S(B), D
IIR049	Servizi generali d'impianto	6	II	ING-IND/17	D
IIR051	Analisi e valutazione ambientale	3	III	ICAR/20	S(B), D
IIR060	Protezione delle falde	3	III	ICAR/01	S(B), D
IIR054	Sicurezza degli impianti	3	III	ING-IND/17	D
IIR022	Tecnologia dei materiali	3	III	ING-IND/22	S(C), D

5.3 Con tale processo formativo vengono garantiti nelle attività formative di base, quelle caratterizzanti, quelle affini o integrative con caratteristiche obbligatorie.

La fase formativa potrà prevedere lezioni ed esercitazioni teoriche e pratiche condotte presso le strutture della Facoltà di Ingegneria o in altre sedi dell'Ateneo nonché presso Aziende, Enti, Strutture pubbliche e private che saranno programmate nell'ambito dell'attività specifica di ogni corso. Il Consiglio di Area Didattica disciplinerà le modalità di riconoscimento in relazione ai contenuti culturali maturati ed in relazione ai crediti riconoscibili.

La prova finale consiste nella discussione di un breve elaborato che serva a comprovare il possesso delle competenze previste dagli obiettivi formativi assegnati al Corso di Studio. A seconda dei casi si può trattare della discussione di un progetto di intervento, di uno sviluppo anche critico delle esperienze di tirocinio, di una essenziale ricerca riguardante aspetti specifici del lavoro professionale, di un'analisi di caso, o anche di uno studio riguardante situazioni e contesti particolari.

Per i Corsi che seguono, gli studenti potranno scegliere se sostenere le prove di esame separatamente, alla conclusione dei singoli moduli o in unica soluzione alla conclusione dei due moduli:

- *Chimica e Fondamenti di Microbiologia Ambientale;*
- *Tecnologie e chimica applicata alla tutela dell'ambiente e Principi di chimica ambientale;*
- *Protezione delle falde ed Idrologia;*
- *Idraulica e Costruzioni idrauliche;*
- *Impianti di depurazione biologica, rifiuti e reflui e Ingegneria chimica ambientale;*
- *Servizi generali di impianto e Sicurezza degli impianti.*

F1N – LAUREA INTER-FACOLTÀ IN BIOTECNOLOGIE CURRICULUM “PROCESSI BIOTECNOLOGICI”

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle lauree in Biotecnologie (classe I)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Biotecnologie</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Scienze MM.FF.NN., di Ingegneria, di Medicina e Chirurgia – Università degli Studi di L'Aquila</i>

2. OBIETTIVI FORMATIVI

Il Corso di Laurea inter-Facoltà in Biotecnologie ha l'obiettivo di assicurare allo studente una adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali, nonché l'acquisizione di specifiche conoscenze professionali nel settore delle Biotecnologie.

Il corso di Laurea fornisce le competenze necessarie per operare in ambiti biotecnologici diversi quali l'agro-alimentare, l'ambientale, il farmaceutico, l'industriale, il medico, nonché in quello della comunicazione scientifica.

Il corso di Laurea è caratterizzato da una marcata presenza di corsi di laboratorio, che ne costituiscono un elemento fondante, caratterizzante ed irrinunciabile, e prevede inoltre la possibilità di svolgere *stage* e tirocini presso aziende convenzionate, quale parte integrante del percorso formativo, facilitando così l'inserimento degli studenti nel contesto produttivo.

Il Corso di Laurea ha l'obiettivo di fornire la formazione necessaria ad un rapido inserimento nel mondo della produzione o di proseguire verso i corsi di Laurea Specialistica.

Le attività formative sono organizzate in modo che i Laureati possano:

- conseguire una buona conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare;

- possedere le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica per la produzione di beni e di servizi attraverso l'analisi e l'uso di sistemi biologici;
- acquisire le metodiche disciplinari e la capacità di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche;
- essere in grado di utilizzare almeno la lingua Inglese nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- acquisire adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione, e la capacità di stendere rapporti tecnico-scientifici;
- avere la capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia, e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

3. CURRICULA FORMATIVI

Al fine di garantire una pluralità di scelte, nell'ambito del Corso di Laurea sono attivati tre distinti percorsi formativi (o curricula): Biotecnologie Generali o di Base, Processi Biotecnologici e Biotecnologie Mediche. **Il curriculum in Processi Biotecnologici si avvale del contributo caratterizzante di discipline che fanno capo alla Facoltà di Ingegneria.**

Lo studente opera la scelta del curriculum e relativo piano di studio all'atto dell'iscrizione al II anno di corso. Lo studente deve inoltre presentare un percorso formativo personalizzato (PFP) nell'ambito dei 12 crediti a scelta dello studente. Il PFP deve essere presentato alla Segreteria Studenti entro il 30 settembre di ogni A.A. e verrà sottoposto a valutazione da parte del Consiglio Didattico di Corso di Studio. Qualora lo studente intenda selezionare i corsi relativi ai 12 C.F.U. a scelta nella lista proposta dal Consiglio di Area Didattica, non sarà necessario presentare un PFP, ma sarà sufficiente dichiarare la propria scelta direttamente in Segreteria Studenti all'atto dell'iscrizione al terzo anno.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

L'impiego delle tecnologie biologiche innovative trova attualmente diffusione in numerosi settori di studio, analisi, controllo e produzione e si prevede per il futuro un loro impiego sempre maggiore. Al laureato in Biotecnologie si presentano dunque prospettive di impiego, a titolo esemplificativo, presso i seguenti enti:

- Laboratori di ricerca e sviluppo e reparti di produzione industriali in particolare quelli farmaceutici, di chimica fine, di chimica energetica, di diagnostica biotecnologica e di cosmetologica.

- Enti preposti alla elaborazione di normative brevettuali riguardanti lo sfruttamento di prodotti biotecnologici.
- Laboratori di servizi.
- Imprese Biotecnologiche.
- Enti ospedalieri.
- Università ed altri Istituti di ricerca pubblici e privati.

5. PERCORSO DIDATTICO

I ANNO – 58 C.F.U.

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEMESTRE	S.S.D.
Biologia dei microrganismi	6	I	BIO/19
Biologia della cellula animale e vegetale c.i.	6	I	BIO/06 BIO/01
Chimica generale ed inorganica	7	I	CHIM/03
Istituzioni di matematiche	6	I	MAT/05
Chimica organica	7	II	CHIM/06
Elementi e laboratorio di biomatematica e bioinformatica	7	II	MAT/08 ING-INF/01
Fisica	6	II	FIS/07
Genetica	6	II	BIO/18
Lingua inglese	4		
Tirocinio guidato	3		

II ANNO – 62 C.F.U.

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEMESTRE	S.S.D.
Biochimica c.i.	8	I	BIO/10
Bioetica e normativa c.i.	7	I	MED/02 IUS/04
Biologia molecolare	6	I	BIO/11
Gestione dell'innovazione nei prodotti biotecnologici	7	I	SECS-P/07
Biomateriali	6	II	ING-IND/22
Biotecnologie cellulari	6	II	BIO/13
Fisiologia della cellula animale e vegetale c.i.	8	II	BIO/09 BIO/04 FIS/07
Fondamenti di biotecnologie industriali	6	II	ING-IND/24
Tirocinio guidato	8		

III ANNO – 60 C.F.U.

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEMESTRE	S.S.D.
Impianti biochimici c.i. Economia e gestione delle imprese	8	I	ING-IND/25 SECS-P/07
Bioingegneria	8	I	ING-INF/06
Principi di ingegneria biochimica	8	I	ING-IND/24
Internato elettivo d'indirizzo o stage	19		
Insegnamenti a scelta dello studente	12		
Elaborazione prova finale	5		

6. ACCESSO ALLE LAUREE SPECIALISTICHE

La Laurea triennale in Biotecnologie, curriculum “Processi Biotecnologici”, dà accesso alla Laurea Specialistica in **Ingegneria Chimica Biotecnologica** (classe 27/S). Si accede a quest’ultima senza alcun debito formativo, a condizione che i 12 C.F.U. a scelta dello studente (Percorso Formativo Personalizzato) siano stati acquisiti in Settori Scientifico-Disciplinari dell’Ingegneria Chimica (ING-IND/22/24/25/26/27). In particolare, si consigliano le seguenti attività formative integrative a scelta dello studente:

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.
Termodinamica dell’ingegneria chimica	6	I	ING-IND/24
Un insegnamento a scelta tra:	6		
<i>Analisi dei sistemi a flusso continuo</i>		I	ING-IND/26
<i>Fondamenti delle operazioni unitarie dell’industria chimica</i>		III	ING-IND/24
<i>Ingegneria chimica ambientale</i>		III	ING-IND/25

Qualora lo studente presenti un PFP, si renderà necessaria una delibera individuale del Consiglio di Corso di Studi in Ingegneria Chimica, per le opportune modifiche al percorso didattico da seguire.

I1H – LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle lauree in Ingegneria Industriale (classe 10)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Chimica</i>
PERCORSO FORMATIVO:	<i>Unico</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

Il Corso di Laurea in Ingegneria Chimica fornisce le conoscenze atte a sviluppare le metodologie operative dell'ingegneria in generale e dell'ingegneria chimica in modo approfondito. Il curriculum degli studi prevede:

- attività formative di base finalizzate all'acquisizione dei fondamenti delle scienze matematiche, chimiche e fisiche, nonché della loro implicazione nelle tecnologie;
- attività formative caratterizzanti nelle scienze dell'ingegneria industriale, con particolare riferimento agli ambiti dell'ingegneria elettrica, meccanica, dei materiali;
- attività formative caratterizzanti nell'ambito specifico dell'ingegneria chimica;
- attività formative affini o integrative finalizzate ad un miglior inserimento nella realtà del mondo del lavoro: padronanza di base di una lingua straniera, conoscenza aggiornata dei principali strumenti informatici, attività relazionali e conoscenze economico-giuridiche;
- tirocini formativi presso aziende, enti di ricerca ed università italiane ed estere.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine del suo corso di studi il laureato avrà acquisito valenze culturali che lo porteranno a:

- Conoscere adeguatamente gli aspetti metodologici e operativi della matematica e delle altre scienze di base, in particolare la chimica, nonché quelli delle scienze dell'ingegneria in generale, e dell'ingegneria chimica in particolare.
- Essere capace di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria chimica con particolare riferimento alla identificazione, formulazione e risoluzione degli stessi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- Essere capace di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi, nonché impostare e condurre esperimenti, ed analizzarne e interpretarne i dati;
- Essere in grado di inserirsi rapidamente nel mondo del lavoro, operando con autonome capacità organizzative.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Tra tutti i laureati in Ingegneria, l'Ingegnere Chimico 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.

I laureati troveranno sbocchi occupazionali in industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo chimico e biotecnologico, in aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, in aziende ed enti civili ed industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia, in laboratori industriali e di enti pubblici, in strutture della pubblica amministrazione deputate al governo dell'energia, dell'ambiente e della sicurezza.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

L'acquisizione delle conoscenze compendiate nel profilo formativo è articolata mediante attività organizzate dal Consiglio di Corso di Studio: lezioni, esercitazioni, attività di laboratorio, seminari, visite tecniche.

Il numero complessivo di ore di lavoro dello studente corrispondente a ciascun Credito Formativo Universitario (C.F.U.) è valutato pari a 25. Tale numero comprende le attività organizzate dal Consiglio di corso di studio e quelle individuali.

I ANNO – 63 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1H014	Abilità informatiche ¹⁾	6	I		F
I1H001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	A
I1H002	Geometria	6	I	MAT/03	C
I1H025	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
I1H008	Chimica	6	II	CHIM/07	A
I1H003	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
I1H079	Chimica II ²⁾	6	III	CHIM/06	C
I1H026	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
I1H011	Tecnologie di chimica applicata	6	III	ING-IND/22	B
	Insegnamenti a scelta dello studente ³⁾	3	III		D
I1HP01	Prova conoscenza lingua straniera ⁴⁾	6			E

1) La prova d'esame relativa al modulo di *Abilità informatiche* è affidata a procedure di tipo pratico e dà luogo a valutazione idoneativa; non concorre alla determinazione della media delle votazioni di esame.

2) I contenuti di questo corso sono quelli della Chimica organica classica.

3) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accesi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei tre anni. Al par. 5.1 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli elencati nel percorso didattico.

4) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese I1H1W0, Francese I1H2W0, Tedesco I1H3W0) nell'arco dei tre anni.

II ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1H078	Analisi matematica III	6	I	MAT/05	C
I1H007	Economia e organizzazione aziendale	6	I	ING-IND/35	C
I1H018	Termodinamica dell'ingegneria chimica	6	I	ING-IND/24	B
I1H021	Elettrotecnica	6	II	ING-IND/31	B
I1H017	Principi di ingegneria chimica	6	II	ING-IND/24	B
I1H010	Scienza e tecnologia dei materiali	6	II	ING-IND/22	B
I1H006	Fondamenti delle operazioni unitarie dell'industria chimica	6	III	ING-IND/24	B
I1H015	Fondamenti di biotecnologie	6	III	ING-IND/24	B
I1H013	Macchine	6	III	ING-IND/08	B
I1H012	Scienza delle costruzioni	6	III	ICAR/08	C

III ANNO – 57 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1H020	Analisi dei sistemi a flusso continuo	6	I	ING-IND/26	B
I1H019	Impianti chimici	6	I	ING-IND/25	B
I1H024	Reattori chimici	6	I	ING-IND/24	B
I1H030	Chimica industriale	6	II	ING-IND/27	B
I1H005	Dinamica e controllo dei processi chimici	6	II	ING-IND/26	B
I1H031	Progettazione di apparecchiature dell'industria chimica	6	III	ING-IND/25	B
I1H032	Sicurezza degli impianti e sistemi di qualità	6	III	ING-IND/25	B
	Insegnamenti a scelta dello studente ³⁾	6	II/III		D
	Attività di tirocinio ⁵⁾	6	II/III		F
I1HPF0	Prova finale ⁶⁾	3			E

3) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accesi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei tre anni. Al par. 5.1 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli elencati nel percorso didattico.

5) Questi crediti possono essere acquisiti attraverso un tirocinio presso industrie, enti o laboratori universitari, della durata minima di 150 ore, e/o mediante la frequenza di corsi professionalizzanti tenuti da esperti "esterni" e consigliati dal Consiglio di Corso di Studi.

6) La prova finale consiste nella preparazione di un elaborato, eventualmente connesso con le attività di tirocinio, da discutere in un colloquio atto ad accertare le capacità di sintesi e la maturità culturale raggiunta dallo studente a conclusione del curriculum di studi.

RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.

	A	B	C	D	E	F
I ANNO	30	6	12	3	6	6
II ANNO		42	18			
III ANNO		42		6	3	6
TOTALE	30	90	30	9	9	12

5.1 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Il Consiglio di Corso di Studio sottopone all'attenzione degli studenti interessati la seguente lista.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.
I1H033	Complementi di chimica	3	III	I	CHIM/07
I1H034	Esercitazioni di chimica industriale	3	II/III	III	ING-IND/27
I1H035	Software dedicato all'analisi di processo	3	II/III	III	ING-IND/25
I1H081	Teoria dello sviluppo dei processi chimici	6	II/III	III	ING-IND/26

5.2 PROPEDEUTICITÀ CONSIGLIATE

La tabella che segue ha lo scopo di orientare gli studenti verso un percorso sequenziale degli esami, compatibile con il curriculum formativo proposto.

PER SOSTENERE	SI CONSIGLIA DI AVER PRIMA SOSTENUTO
Chimica II	Chimica
Analisi matematica II	Analisi matematica I
Analisi matematica III	Analisi matematica II
Fisica generale II	Fisica generale I
Fondamenti di biotecnologie	Chimica
Complementi di chimica	Chimica
Termodinamica dell'ingegneria chimica	Analisi matematica II Chimica
Elettrotecnica	Analisi matematica I Fisica generale I
Tecnologie di chimica applicata	Chimica
Macchine	Analisi matematica I Fisica generale I
Scienza delle costruzioni	Analisi matematica II Fisica generale I
Principi di ingegneria chimica	Termodinamica dell'ingegneria chimica
Analisi dei sistemi a flusso continuo	Principi di ingegneria chimica
Fondamenti delle operazioni unitarie dell'ingegneria chimica	Principi di ingegneria chimica
Chimica industriale	Principi di ingegneria chimica
Dinamica e controllo dei processi chimici	Fondamenti delle operazioni unitarie dell'ingegneria chimica
Reattori chimici	Principi di ingegneria chimica
Impianti chimici	Principi di ingegneria chimica
Sicurezza degli impianti e sistemi di qualità	Impianti chimici
Progettazione di apparecchiature dell'industria chimica	Impianti chimici
Teoria dello sviluppo dei processi chimici	Fondamenti delle operazioni unitarie dell'ingegneria chimica

I1C – LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle lauree in Ingegneria Civile ed Ambientale (classe 08)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Civile</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Propedeutico Tecnologia delle Costruzioni</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

Il Corso di Laurea in Ingegneria Civile fornisce le conoscenze metodologiche-operative delle scienze dell'ingegneria, sia generali che, più approfonditamente, delle specifiche aree dell'ingegneria civile.

I curricula degli studi comprendono:

- attività formative di base nei seguenti ambiti disciplinari: matematica, fisica, chimica ed informatica;
- attività formative caratterizzanti nei seguenti ambiti: ingegneria civile, ingegneria ambientale e del territorio, ingegneria gestionale;
- attività formative relative a discipline affini o integrative nei seguenti ambiti disciplinari: discipline ingegneristiche, cultura scientifica;
- tirocini formativi presso aziende, enti e consorzi.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

3.1 PERCORSO PROPEDEUTICO

I laureati acquisiranno le conoscenze di base per l'approccio integrato ai problemi riguardanti la meccanica dei solidi e delle strutture, l'idraulica, la geologia e la geotecnica. Avranno solide nozioni di base nelle discipline matematiche ed un'approfondita conoscenza dei modelli e dei metodi dell'ingegneria civile. Pos-

siederanno i requisiti necessari ad un successivo completo sviluppo di autonomia progettuale e capacità decisionali. Questo percorso formativo è fortemente consigliato a coloro che intendono proseguire gli studi con il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile.

3.2 PERCORSO FORMATIVO IN TECNOLOGIA DELLE COSTRUZIONI

I laureati acquisiranno le conoscenze di base di tipo strutturale, idrologico e geotecnico per la progettazione e realizzazione di opere nell'ambito dell'ingegneria civile. Acquisiranno inoltre le conoscenze di base per comprendere i caratteri funzionali, strutturali e tecnologici degli organismi edilizi, in rapporto al contesto fisico, ambientale e sociale con attenzione alle modalità di produzione e controllo della qualità.

Questo percorso formativo è consigliato a coloro che prevedono un rapido inserimento nel mondo della professione. Nel caso di proseguimento degli studi per conseguire la Laurea Specialistica in Ingegneria Civile è richiesta l'acquisizione di ulteriori crediti, previo piano di studi apposito e/o insegnamenti a scelta, nell'area delle discipline matematiche.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

I laureati del Corso di Laurea in Ingegneria Civile svolgeranno attività di collaborazione, sia presso Enti Pubblici Aziende, Pubbliche e Private, sia in un rapporto di libera professione, nei seguenti settori:

- Progettazione strutturale di opere edilizie, idrauliche, geotecniche.
- Progettazione di sistemi di reti viarie e di sistemi di approvvigionamento e smaltimento delle acque.
- Progettazione e tecnologie di sistemi edilizi, rilevamento di aree e manufatti.
- Sviluppo di procedure amministrative e documentali, valutazione tecnico-economica dei processi edilizi.
- Controllo nella esecuzione delle opere civili.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

5.1 PERCORSO PROPEDEUTICO

Le seguenti tabelle mostrano l'Ordine degli Studi (A.A. 2004/2005) della Laurea Triennale in Ingegneria Civile per il percorso *Propedeutico*. Allo scopo di indirizzare lo studente tra le numerose possibilità di scelta possibili, si suggeriscono

in questo caso anche gli insegnamenti a scelta e le altre attività che meglio si armonizzano con questo percorso.

**PERCORSO PROPEDEUTICO
I ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIC034	Abilità informatiche	6	I		F
IIC001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	A
IIC004	Disegno I	6	I	ICAR/17	B
IIC002	Geometria I	6	I	MAT/03	A
IIC026	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
IIC006	Architettura tecnica	6	II	ICAR/10	B
IIC003	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
IIC008	Chimica	6	III	CHIM/07	A
IIC082	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
IICP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	6			E

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese IIC1W0, Francese IIC2W0, Tedesco IIC3W0) nell'arco dei tre anni.

**PERCORSO PROPEDEUTICO
II ANNO – 63 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIC070	Analisi matematica III	6	I	MAT/05	C
IIC037	Analisi numerica	6	I	MAT/08	A
IIC009	Tecnologia dei materiali e chimica applicata	6	I	ING-IND/22	C
IIC023	Fisica tecnica ed impianti	6	II	ING-IND/11	C
IIC079	Geometria II	6	II	MAT/03	A
IIC015	Idraulica (I mod) ²⁾	6	II	ICAR/01	B
	Idraulica (II mod) ²⁾	6	III	ICAR/01	B
IIC041	Scienza delle costruzioni I	6	III	ICAR/08	B
IIC018	Topografia	6	III	ICAR/06	B
	9 C.F.U. a scelta dello studente tra:	9			D
IIC035	<i>Chimica II</i>	3	I	CHIM/07	
IIC076	<i>Fisica dell'atmosfera</i>	3	I	FIS/01	
IIC078	<i>Fondamenti di meccanica applicata</i>	6	II	ING-IND/13	
IIC080	<i>Probabilità e statistica</i>	3	II	MAT/06	
IIC071	<i>Calcolo delle probabilità</i>	6	III	MAT/06	
IIC077	<i>Fisica tecnica ed impianti II</i>	6	III	ING-IND/11	
IIC081	<i>Elettrotecnica</i>	6	III	ING-IND/31	

2) Comporta esame alla fine del secondo modulo.

PERCORSO PROPEDEUTICO**III ANNO – 57 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIC019	Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti	5	I	ICAR/04	B
IIC075	Costruzioni marittime	5	I	ICAR/02	B
IIC038	Economia ed organizzazione aziendale	6	I	ING-IND/35	B
IIC042	Scienza delle costruzioni II	6	I	ICAR/08	B
IIC072	Costruzioni idrauliche ed idrologia	5	II	ICAR/02	B
IIC073	Costruzioni in c.a. e c.a.p. I	6	II	ICAR/09	B
IIC045	Geotecnica	6	II	ICAR/07	B
IIC074	Costruzioni in c.a. e c.a.p. II	6	III	ICAR/09	B
IIC016	Geologia applicata	6	III	GEO/05	B
	Un insegnamento a scelta tra:	3	III		F
IICMG2	<i>Monitoraggio geotecnico</i>				
IICMS3	<i>Monitoraggio strutturale</i>				
IICMT1	<i>Monitoraggio territoriale</i>				
IICPF0	Prova finale	3			E

PERCORSO PROPEDEUTICO**RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
I ANNO	36	12			6	6
II ANNO	12	24	18	9		
III ANNO		51			3	3
TOTALE	48	87	18	9	9	9

5.1.1 ORIENTAMENTI DEL PERCORSO PROPEDEUTICO – TIPOLOGIA D

Di seguito vengono segnalati gli orientamenti consigliati per una formazione di tipo Costruzioni Civili e per una formazione Modellistica Fisico-Matematica ottimali per l'accesso rispettivamente per la Laurea Specialistica in *Ingegneria Civile* e la Laurea Specialistica in *Modellistica Fisico-Matematica per l'Ingegneria*.

ORIENTAMENTO	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.
COSTRUZIONI CIVILI	Un insegnamento a scelta tra:	3	
	<i>Chimica II</i>		I
	<i>Probabilità e statistica</i>		II
	Un insegnamento a scelta tra:	6	
	<i>Fondamenti di meccanica applicata</i>		II
	<i>Fisica tecnica e impianti II</i>		III
MODELLISTICO MATE- Matico	<i>Principi e applicazioni elettriche</i>		III
	Fisica dell'atmosfera	3	I
	Calcolo delle probabilità	6	III

5.2 PERCORSO TECNOLOGIA DELLE COSTRUZIONI

I ANNO – 62 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIC034	Abilità informatiche	6	I		F
IIC001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	A
IIC004	Disegno I	6	I	ICAR/17	B
IIC002	Geometria	6	I	MAT/03	A
IIC026	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
IIC006	Architettura tecnica	6	II	ICAR/10	B
IIC003	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
IIC008	Chimica	6	III	CHIM/07	A
IIC005	Disegno II	5	III	ICAR/17	B
IIC027	Fisica generale II ³⁾	3	III	FIS/01	A
IICP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	6			E

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese IIC1W0, Francese IIC2W0, Tedesco IIC3W0) nell'arco dei tre anni.

3) Gli studenti che preferiscono sostenere *Fisica generale II* da 6 C.F.U. utilizzano per tale opzione 3 C.F.U. dalla scelta libera (tip. D).

PERCORSO TECNOLOGIA DELLE COSTRUZIONI**II ANNO – 57 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIC049	Estimo	5	I	ICAR/22	C
IIC058	Idraulica tecnica	6	I	ICAR/01	B
IIC046	Legislazione delle opere pubbliche	5	I	IUS/10	C
IIC009	Tecnologia dei materiali e chimica applicata	6	I	ING-IND/22	C
IIC072	Costruzioni idrauliche ed idrologia	5	II	ICAR/02	B
IIC048	Progetto degli elementi costruttivi nell'edilizia	6	II	ICAR/10	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			C
IIC023	<i>Fisica tecnica ed impianti</i>		II	ING-IND/11	
IIC078	<i>Fondamenti di meccanica applicata</i>		II	ING-IND/13	
IIC081	<i>Elettrotecnica</i>		III	IND-IND/31	
IIC041	Scienza delle costruzioni I	6	III	ICAR/08	B
IIC029	Tecnica urbanistica	6	III	ICAR/20	B
IIC018	Topografia	6	III	ICAR/06	B

PERCORSO TECNOLOGIA DELLE COSTRUZIONI**III ANNO – 61 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIC019	Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti	5	I	ICAR/04	B
IIC038	Economia ed organizzazione aziendale	6	I	ING-IND/35	B
IIC017	Organizzazione del cantiere	6	I	ICAR/11	B
IIC042	Scienza delle costruzioni II	6	I	ICAR/08	B
IIC073	Costruzioni in c.a. e c.a.p. I	6	II	ICAR/09	B
IIC050	Costruzioni in muratura	5	II	ICAR/09	B
IIC045	Geotecnica	6	II	ICAR/07	B
IIC074	Costruzioni in c.a. e c.a.p. II	6	III	ICAR/09	B
	Un insegnamento a scelta tra:	3	III		F
IICMG2	<i>Monitoraggio geotecnico</i>				
IICMS3	<i>Monitoraggio strutturale</i>				
IICMT1	<i>Monitoraggio territoriale</i>				
	A scelta dello studente	9			D
IICPF0	Prova finale	3			E

**PERCORSO TECNOLOGIA DELLE COSTRUZIONI
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
I ANNO	33	17			6	6
II ANNO		35	22			
III ANNO		46		9	3	3
TOTALE	33	98	22	9	9	9

5.2.1 INSEGNAMENTI A SCELTA (TIP. D) DEL PERCORSO FORMATIVO TECNOLOGIA DELLE COSTRUZIONI

Tra le materie la cui scelta resta a discrezione dello studente nell'arco dei tre anni, il Consiglio di Corso di Studio suggerisce di prendere in considerazione gli insegnamenti del Percorso formativo Propedeutico non previsti per Tecnologia delle Costruzioni.

5.2.2 STUDENTI IN POSSESSO DEL TITOLO DI GEOMETRA

Nell'ambito di una convenzione stipulata tra l'Università degli Studi di L'Aquila, il Consiglio Nazionale dei Geometri e la Cassa Nazionale di Previdenza e Assistenza Geometri (CIPAG), gli studenti in possesso del titolo di Geometra che seguono il percorso formativo TECNOLOGIA DELLE COSTRUZIONI possono usufruire di assegni di avviamento alla professione.

L'erogazione dei menzionati incentivi economici è subordinata all'iscrizione degli studenti nei registri dei praticanti tenuti dai Collegi Provinciali dei Geometri e conseguente iscrizione alla CIPAG.

6. PROVA FINALE

La prova finale consiste nella discussione di un breve elaborato che, a seconda dei casi, può riguardare la progettazione, una sintetica ricerca relativa ad aspetti specifici del lavoro professionale, o lo sviluppo critico dell'esperienza di tirocinio.

7. NORME TRANSITORIE

7.1 Gli studenti che si iscrivono al II anno e provengono dal Percorso formativo Costruzioni Civili vengono iscritti al Percorso Formativo Propedeutico e devono sostenere con gli insegnamenti del II anno un insegnamento da 3 C.F.U. tra:

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIC035	Chimica II	3	I	CHIM/07	A
IIC076	Fisica dell'atmosfera	3	I	FIS/01	A
IIC052	Laboratorio di fisica	3	I	FIS/01	A

7.2 Il Percorso formativo Costruzioni Civili resta attivo solo per gli studenti che si iscrivono nell'A.A. 2004/05 al III anno e viene riportato qui di seguito.

PERCORSO FORMATIVO COSTRUZIONI CIVILI III ANNO – 59 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIC019	Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti	5	I	ICAR/04	B
IIC075	Costruzioni marittime	5	I	ICAR/02	B
IIC042	Scienza delle costruzioni II	6	I	ICAR/08	B
IIC072	Costruzioni idrauliche ed idrologia	5	II	ICAR/02	B
IIC073	Costruzioni in c.a. e c.a.p. I	6	II	ICAR/09	B
IIC045	Geotecnica	6	II	ICAR/07	B
IIC074	Costruzioni in c.a. e c.a.p. II	6	III	ICAR/09	B
IIC016	Geologia applicata	5	III	GEO/05	B
	Un insegnamento a scelta tra:	3	III		F
IICMG2	<i>Monitoraggio geotecnico</i>				
IICMS3	<i>Monitoraggio strutturale</i>				
IICMT1	<i>Monitoraggio territoriale</i>				
	A scelta dello studente ⁴⁾	9			D
IICPF0	Prova finale	3			E

4) Tale scelta è da intendersi nell'arco dei tre anni.

7.3 Gli studenti del Percorso Formativo Tecnologia delle Costruzioni che si iscrivono al III anno devono sostenere l'insegnamento di Estimo 5 C.F.U. (S.S.D. ICAR/22, tip. C) in luogo di Economia ed Organizzazione Aziendale 6 C.F.U. (S.S.D. ING-IND/35, tip. B).

8. PROSEGUIMENTO DEGLI STUDI

Le possibilità di proseguire gli studi per i laureati in Ingegneria Civile sono le seguenti:

1. i laureati del percorso propedeutico hanno come proseguimento naturale le *Lauree Specialistiche in Ingegneria Civile* e in *Modellistica Fisico-Matematica per l'Ingegneria*. L'iscrizione è senza debiti indipendentemente dai 9 C.F.U. di tipologia D (a scelta dello studente);
2. i laureati del percorso *Tecnologia delle Costruzioni* hanno come proseguimento naturale il *Master di I livello in Tecnologia delle Costruzioni*;
3. possono proseguire iscrivendosi anche ad altre Lauree Specialistiche, salva la compensazione di eventuali debiti formativi risultanti dalla carriera già percorsa.

I1L – LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRICA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle lauree in Ingegneria Industriale (classe 10)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Elettrica</i>
PERCORSO FORMATIVO:	<i>Unico</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

L'energia elettrica per la sua flessibilità negli usi e la facile trasformabilità per le innumerevoli forme d'utilizzazione è elemento fondamentale per lo sviluppo tecnologico e socio-economico della nostra civiltà. Infatti, il rapido cambiamento dei sistemi di produzione industriale richiede oggi alle industrie sempre maggiori capacità di miglioramento dei propri processi produttivi, obbligandole di fatto a percorrere la via della cosiddetta automazione flessibile. La **Laurea in Ingegneria Elettrica di primo livello e specialistica** intende offrire al mondo del lavoro figure professionali specificatamente preparate anche nelle discipline che consentono di contemperare le esigenze della produzione, trasporto, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica.

A questo proposito il Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica offre una formazione culturale di ampio spettro dalla quale emerga una solida preparazione orientata non solo alle conoscenze ingegneristiche per la soluzione e gestione di problemi applicativi, ma anche all'introduzione al mondo del lavoro industriale per quanto riguarda gli aspetti organizzativi e comportamentali tipici dell'organizzazione delle aziende. Ciò è quanto richiesto dall'attuale mercato del lavoro.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

Il Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica ha l'obiettivo di assicurare un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali, nonché l'acquisizione di specifiche conoscenze professionali. Pertanto il laureato in Ingegneria Elettrica deve:

- avere una preparazione di base finalizzata all'acquisizione ed alla padronanza delle metodologie che consentono di modellare accuratamente i fenomeni fisici che riguardano l'ingegneria e rivolta agli aspetti applicativi;
- **possedere conoscenze nei metodi e nei sistemi che utilizzano e controllano l'energia elettrica per sviluppare e/o gestire processi industriali e servizi automatizzati;**
- possedere una preparazione professionalizzante, finalizzata allo svolgimento di attività lavorativa nell'ambito dei settori propri dell'Ingegneria Elettrica;
- possedere una formazione orientata non solo alle conoscenze ingegneristiche per la soluzione e gestione di problemi applicativi, ma anche all'introduzione al mondo del lavoro industriale per quanto riguarda gli aspetti organizzativi e comportamentali tipici dell'organizzazione delle aziende;
- essere in grado di curare gli aspetti gestionali e di integrarsi con le altre figure che si esplicano nell'ambiente industriale;
- conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- essere capace di condurre esperimenti e di analizzarne ed interpretarne i dati;
- essere capace di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati in Ingegneria Elettrica svolgeranno attività professionali in diversi ambiti, quali la progettazione assistita, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere e di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

Ai fini indicati il curriculum comprende:

- attività formative di base finalizzate al consolidamento delle competenze e all'acquisizione delle conoscenze fondamentali nel campo della matematica, fisica, chimica e informatica;
- attività formative caratterizzanti proprie dell'Ingegneria Elettrica;
- discipline ingegneristiche affini o integrative;

- insegnamenti economici e giuridici funzionali all'ambito delle attività previste per l'Ingegneria Elettrica;
- tirocini formativi o corsi presso aziende, istituzioni e università italiane o estere.

Il tempo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale è pari almeno al 50% dell'impegno orario complessivo, con percentuali minori per singole attività formative ad elevato contenuto pratico (attività di laboratorio).

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

I laureati in Ingegneria Elettrica svolgeranno attività professionali in diversi ambiti, quali la progettazione assistita, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere e di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, i principali sbocchi occupazionali sono: industrie per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale, e la robotica; le imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, operanti nella progettazione, pianificazione, esercizio e controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

5.1 PERCORSI DIDATTICI

Onde recepire tale aspettative di mercato, il conseguimento della laurea nel Corso di laurea in Ingegneria Elettrica (classe delle lauree in Ingegneria industriale) richiede la maturazione del seguente curriculum di studi cui corrisponde la maturazione di 180 crediti formativi utili (C.F.U.):

I ANNO – 54 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1L001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	A
I1L002	Geometria	6	I	MAT/03	A
I1L017	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
I1L003	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
I1L005	Fondamenti di informatica	6	II	ING-INF/05	A
I1L004	Chimica e tecnologia dei materiali	6	III	CHIM/07	A
I1L006	Economia applicata all'ingegneria	6	III	ING-IND/35	B
I1L018	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
I1LP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	6			E

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese I1L1W0, Francese I1L2W0, Tedesco I1L3W0) nell'arco dei tre anni.

II ANNO – 62 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1L031	Elettrotecnica I	6	I	ING-IND/31	B
I1L010	Fisica tecnica	6	I	ING-IND/10	B
I1L015	Fondamenti di automatica	6	I	ING-INF/04	C
I1L035	Elettrotecnica II	6	II	ING-IND/31	B
I1L008	Elettronica I	6	II	ING-INF/01	C
I1L009	Macchine elettriche (I modulo) ²⁾	5	II	ING-IND/32	B
	Macchine elettriche (II modulo) ²⁾	5	III	ING-IND/32	B
I1L013	Meccanica applicata alle macchine e macchine	6	II	ING-IND/13	B
I1L012	Elettronica II	6	III	ING-INF/01	C
I1L016	Sistemi di regolazione e controllo	4	III	ING-INF/04	C
I1LAF1	Ulteriori abilità informatiche ecc.	6	III		F

2) L'esame è unico, ma le prove di verifica del profitto possono essere richieste dallo studente per ogni modulo.

III ANNO – 64 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIL020	Elettronica industriale di potenza I	6	I	ING-IND/32	B
IIL019	Impianti elettrici I	6	I	ING-IND/33	B
IIL014	Misure elettriche	6	I	ING-INF/07	B
IIL022	Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica I	6	II	ING-IND/33	B
IIL023	Misure per l'automazione e la produzione industriale	6	II	ING-INF/07	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6	II		B
IIL026	<i>Azionamenti elettrici I</i>			ING-IND/32	
IIL027	<i>Costruzioni elettromeccaniche I</i>			ING-IND/32	
IIL025	Sistemi elettrici industriali I	6	III	ING-IND/33	
	A scelta dello studente ³⁾	12			D
	Tirocinio	3			F
IILAF2	Ulteriori abilità informatiche ecc.	3			F
IILPF0	Prova finale	4			E

3) Per quanto riguarda gli insegnamenti a scelta, lo studente potrà conseguire gli ulteriori 12 crediti (nell'arco dei tre anni) anche nell'ambito degli insegnamenti accesi nell'Ateneo, così come definito dal Decreto di Area relativamente alla classe delle lauree in Ingegneria Industriale, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.

	A	B	C	D	E	F
I ANNO	42	6			6	
II ANNO		34	22			6
III ANNO		42		12	4	6
TOTALE	42	82	22	12	10	12

Con tale processo formativo vengono garantiti nelle attività formative di base, quelle caratterizzanti, quelle affini o integrative con caratteristiche obbligatorie.

La fase formativa potrà prevedere lezioni ed esercitazioni teoriche e pratiche condotte presso le strutture della Facoltà di Ingegneria o in altre sedi dell'Ateneo nonché presso Aziende, Enti, Strutture pubbliche e private che saranno programmate nell'ambito dell'attività specifica di ogni corso. Il Consiglio di Area Didattica disciplinerà le modalità di riconoscimento in relazione ai contenuti culturali maturati ed in relazione ai crediti riconoscibili.

La Prova Finale (4 crediti) consiste di regola nella discussione di un elaborato scritto composto dal candidato su un tema relativo ad uno o più ambiti disciplinari qualificanti il suo curriculum e concordato con uno o più docenti.

In alternativa prove finali di altro tipo (tirocini presso aziende, istituzioni, università italiane o estere) possono essere stabilite dal Consiglio di Corso di Studio; in ogni caso la prova finale non può essere esclusivamente orale.

5.2 PROPEDEUTICITÀ

NON SI PUÒ SOSTENERE	SE NON SI È SOSTENUTO
Analisi matematica II	Analisi matematica I
Azionamenti elettrici I	Macchine elettriche
Costruzioni elettromeccaniche I	Macchine elettriche
Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica I	Elettrotecnica
Elettronica I	Fisica generale II
Elettronica II	Elettronica I
Elettronica industriale di potenza I	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
Meccanica applicata alle macchine e macchine	Analisi matematica II Fisica generale I
Misure elettriche	Elettrotecnica
Misure per l'automazione e la produzione industriale	Misure elettriche
Sistemi di regolazione e controllo	Fondamenti di automatica
Sistemi elettrici industriali	Elettrotecnica

I1E – LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle lauree in Ingegneria dell'Informazione (classe 09)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Elettronica</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Elettronica Industriale Microelettronica Laurea a distanza NETTUNO</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

La moderna società è sempre più basata sull'uso di apparati aventi per base le tecnologie elettroniche, siano essi usati per esempio per la produzione di beni, per la trasmissione o per l'elaborazione di informazioni, o per la gestione di sistemi complessi. Le applicazioni di tali apparati infatti si estendono ormai praticamente a tutte le attività umane, da quelle più squisitamente industriali fino a quelle artistiche. In questo contesto è fondamentale poter disporre di esperti di elettronica, che abbiano adeguate conoscenze metodologiche e capacità operative che consentano loro di progettare, mantenere ed in generale gestire sistemi basati su apparati elettronici.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

Il percorso formativo dell'ingegnere elettronico deve essere tale da fornirgli un opportuno bagaglio culturale, che gli consenta sia un rapido inserimento nel mondo del lavoro che il raggiungimento di una base conoscitiva per continuare nel percorso formativo con corsi di studio avanzati. A tal fine essa deve prevedere diversi aspetti, quali la parte più squisitamente teorica ma anche quella sperimentale ed applicativa e quella formativa in generale.

Il percorso formativo deve essere tale da qualificare l'ingegnere elettronico 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.

Infine, l'apprendimento di nozioni culturali più vaste, quali ad esempio la conoscenza della lingua straniera, è ormai un prerequisito essenziale ai fini dell'inserimento in realtà produttive avanzate, come pure per affrontare adeguatamente una realtà complessa ed in continuo cambiamento.

Si ritiene inoltre opportuno, ove possibile, che il tirocinio venga svolto presso aziende del settore al fine di fornire una preparazione organizzativa e comportamentale tipica dell'organizzazione delle aziende industriali.

Nello spirito della riforma, si ritiene altresì importante che il percorso formativo punti allo sviluppo delle capacità e competenze applicative e realizzative, piuttosto che di quelle analitiche e di ricerca, obiettivo questo che deve essere centrato attraverso i corsi più avanzati di formazione.

Al termine degli studi, i laureati del *Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica* dovranno quindi:

- saper identificare e formulare i problemi ingegneristici ed applicare a casi concreti le metodologie di analisi e progetto tipiche dell'elettronica, ma anche sapersi interfacciare con esperti di discipline connesse, stante la interdisciplinarietà che caratterizza i moderni sistemi;
- essere capaci di operare in gruppo e di comunicare efficacemente anche in ambito internazionale;
- saper operare presso imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici, sistemi per l'automazione, industrie manifatturiere, settori di amministrazioni pubbliche e imprese di servizi, che applicano tecnologie elettroniche per il condizionamento della potenza elettrica e l'automazione industriale o per il trattamento, la trasmissione e l'impiego di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione.

A tal fine il curriculum:

- comprende attività formative di base, che diano allo studente una solida conoscenza dei fondamenti e delle principali applicazioni delle discipline matematiche, fisiche ed informatiche;
- comprende attività formative generali per l'elettronica, per i sistemi informatici, per le telecomunicazioni e per i sistemi di controllo;
- comprende inoltre attività formative più specifiche relative ai componenti e sistemi elettronici e microelettronici, agli azionamenti elettrici e all'elettronica di potenza;

Al fine di meglio definire gli obiettivi culturali, la Laurea in Ingegneria Elettronica si articola in tre distinti percorsi formativi: Microelettronica, Elettronica Industriale e Laurea a distanza NETTUNO.

3.1 PERCORSO FORMATIVO IN MICROELETTRONICA

Nell'ambito del percorso formativo in Microelettronica si intende fornire allo studente una solida cultura nell'area dei dispositivi e circuiti a stato solido e relative tecniche di progettazione. Tali nozioni saranno rivolte soprattutto all'uso di circuiti integrati nell'ambito di sistemi elettronici e micro-elettronici, per applicazioni sia alle telecomunicazioni che all'elaborazione di segnali e sistemi di controllo.

3.2 PERCORSO FORMATIVO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE

Il percorso formativo in Elettronica Industriale si propone di conferire allo studente ingegnere la formazione interdisciplinare necessaria ad affrontare i problemi di progetto e gestione di sistemi elettrici per l'automazione. Il percorso formativo prevede lo studio di sistemi e dispositivi elettronici di potenza, di azionamenti elettrici a velocità variabile, di attuatori e sistemi di controllo per l'automazione, al fine di consentirne la gestione e il progetto sistemistico.

3.3 PERCORSO FORMATIVO A DISTANZA IN ELETTRONICA – NETTUNO

Il percorso formativo a distanza in Elettronica – NETTUNO si rivolge a chi lavora, a chi ha problemi per muoversi, a chi vuole conseguire gli unici Titoli di Studio Universitari a Distanza conferiti dalle Università pubbliche. L'istruzione a distanza telematica praticata dal NETTUNO trasferisce i contenuti del sapere attraverso strumenti telematici interattivi: TV satellitare, televisione pubblica, Internet, banche dati interattive, videoconferenza (ISDN), computer-conferenza, e-mail, telefono.

3.4 PREREQUISITI NECESSARI PER IL CONSEGUIMENTO DEGLI OBIETTIVI INDICATI

Allo studente che si iscrive al Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica viene richiesta una buona attitudine allo studio di tipo scientifico.

La Facoltà organizza, all'inizio di ogni Anno Accademico, attività formative propedeutiche per tutti gli studenti che a conclusione della scuola secondaria non abbiano conseguito il requisito suindicato.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Il naturale sbocco professionale del laureato in Ingegneria Elettronica consiste nello svolgere attività in aziende che progettano o producono sistemi ed apparati

elettronici ed in aziende e enti che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi elettronici. 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 ad una accelerazione del processo di diffusione dell'elettronica nei campi più diversi, e della loro applicazione sia in settori a più rapido sviluppo come le telecomunicazioni, sia di tipo più tradizionale come il campo più propriamente industriale. Tale impostazione corrisponde quindi all'intenzione di fornire al laureato ampie prospettive di occupazione sull'intero territorio nazionale e comunitario. Essa mira inoltre a soddisfare anche le esigenze di reclutamento di aziende importanti nel territorio abruzzese.

Infine, ci si propone di favorire l'inserimento del futuro laureato nel mondo del lavoro anche mediante un'ampia offerta di stage aziendali, per i quali esiste già una consolidata esperienza con un rilevante numero di aziende coinvolte.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

5.1 PERCORSI DIDATTICI

I requisiti indicati nella tabella dell'ordinamento didattico IIE (si veda il relativo capitolo *Ordinamenti didattici*) sono conseguibili mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici distribuiti nell'arco di tre anni accademici. I moduli didattici prevedono lezioni ed esercitazioni in aula ed esercitazioni in laboratorio, oppure strumenti telematici interattivi per la Laurea a distanza, ed inoltre studio o esercitazione individuale, e danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante esami di profitto. Il numero di crediti necessario per il conseguimento della laurea è fissato in 180, e può essere ottenuto sommando i crediti derivanti dagli esami a quelli ottenibili mediante lo svolgimento del tirocinio o prova finale. I 180 crediti sono equamente ripartiti nei tre anni.

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 infine (nel terzo anno) di una preparazione orientata allo specifico settore dell'Elettronica.

La formazione di base fornisce gli strumenti generali per la comprensione e la descrizione dei problemi dell'ingegneria tramite i moduli di: Analisi matematica I e II (Matematica I e Metodi matematici per l'ingegneria per la Laurea a distanza), Geometria (Matematica II per la Laurea a distanza), Fisica generale I e II, Fisica dello Stato Solido, Calcolo delle probabilità (Probabilità e statistica I e II per la Laurea a distanza) e Fondamenti di Informatica I e II. I moduli della formazione di base sono concentrati nel primo anno, salvo il modulo di Fisica dello Stato Solido, previsto solo per i percorsi formativi in Microelettronica e della Laurea a distanza,

di contenuto più avanzato, e risultano indispensabili all'allievo per poter affrontare con adeguata preparazione i moduli successivi.

La formazione ingegneristica generale (impartita principalmente nel secondo anno) fornisce le conoscenze relative ai principi fondamentali dei sistemi elettrici ed elettronici, della teoria dei segnali, delle telecomunicazioni e dell'elettromagnetismo. I moduli relativi alla formazione ingegneristica generale (Elettrotecnica I e II, Teoria dei sistemi I (Elementi di teoria dei sistemi per la Laurea a distanza), Teoria dei segnali, Controlli automatici I, Elettronica I e II (Dispositivi e circuiti elettronici ed Elettronica analogica per la Laurea a distanza), Comunicazioni elettriche, Campi Elettromagnetici, Misure elettroniche; inoltre Microonde per i percorsi formativi in Microelettronica e della Laurea a distanza, Modellistica dei sistemi elettromeccanici per il percorso formativo in Elettronica Industriale) costituiscono, quindi, il raccordo tra la cultura scientifica di base e le conoscenze professionali specialistiche che completano la formazione del laureato in Ingegneria Elettronica. La formazione ingegneristica generale acquisita nel secondo anno consente allo studente di inserirsi nelle attività lavorative di propria competenza ma anche di collaborare a progetti comuni con laureati di altre classi di appartenenza (prioritariamente con quelli dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni e Ingegneria Informatica-Automatica).

La formazione specialistica fornisce lo studente di conoscenze rilevanti nell'ambito delle telecomunicazioni e di una capacità di approccio ai problemi tecnici che egli si troverà ad affrontare nella professione. L'obiettivo è raggiunto mediante:

- *moduli obbligatori:*
 - per il percorso formativo in *Microelettronica*: Elettronica dei sistemi digitali, Strumentazione elettronica, Calcolatori Elettronici ed un altro corso di elettromagnetismo (per esempio Antenne);
 - per il percorso formativo in *Elettronica Industriale*: Elettronica dei sistemi digitali, Elettronica industriale di potenza, Strumentazione elettronica, Azionamenti elettrici I e Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica;
 - per il percorso formativo della *Laurea a distanza*: Sistemi elettronici, Misure elettriche per elettronici, Informatica III ed Antenne;
- *moduli a scelta* ed eventualmente *corsi professionalizzanti*: a causa proprio della libertà di scelta che si lascia allo studente, si fa presente che non è possibile garantire per tutti i moduli orari non in sovrapposizione con moduli obbligatori; lo studente dovrà quindi tenerne conto nella loro scelta;
- *tirocinio*;
- *elaborato finale*.

Le seguenti tabelle (parr. 5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3) mostrano l'Ordine degli Studi (A.A. 2004/2005) della Laurea in Ingegneria Elettronica per i percorsi formativi in

Microelettronica, Elettronica Industriale e della Laurea a distanza – NETTUNO
rispettivamente, indicando per ogni disciplina il corrispondente numero di crediti.

5.1.1 PERCORSO FORMATIVO MICROELETTRONICA

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIE001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	4A+2C
IIE005	Fondamenti di informatica I	6	I	ING-INF/05	A
IIE002	Geometria	6	I	MAT/03	A
IIE019	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
IIE003	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
IIE006	Fondamenti di informatica II	6	II	ING-INF/05	A
IIE004	Calcolo delle probabilità	6	III	MAT/06	A
IIE007	Economia applicata all'ingegneria	6	III	ING-IND/35	C
IIE020	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
IIEP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	6			E

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese IIE1W0, Francese IIE2W0, Tedesco IIE3W0) nell'arco dei tre anni.

PERCORSO FORMATIVO MICROELETTRONICA

II ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIE008	Elettrotecnica I	6	I	ING-IND/31	C
IIE011	Teoria dei segnali	6	I	ING-INF/03	B
IIE014	Teoria dei sistemi I	6	I	ING-INF/04	C
IIE015	Campi elettromagnetici	6	II	ING-INF/02	B
IIE012	Elettronica I	6	II	ING-INF/01	B
IIE009	Elettrotecnica II	6	II	ING-IND/31	C
IIE010	Comunicazioni elettriche	6	III	ING-INF/03	B
IIE017	Controlli automatici I	6	III	ING-INF/04	C
IIE013	Elettronica II	6	III	ING-INF/01	B
IIE016	Microonde	6	III	ING-INF/02	B

**PERCORSO FORMATIVO MICROELETTRONICA
III ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIE024	Fisica dello stato solido	6	I	FIS/03	A
IIE023	Misure elettroniche	6	I	ING-INF/07	B
IIE026	Elettronica dei sistemi digitali	6	II	ING-INF/01	B
IIE025	Strumentazione elettronica	6	II	ING-INF/07	B
IIE027	Calcolatori elettronici	6	III	ING-INF/05	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-INF/02	B
IIE028	<i>Antenne</i>		I		
IIE042	<i>Telerilevamento elettromagnetico dell'ambiente I</i>		I		
IIE040	<i>Metodi di progettazione elettromagnetica</i>		II		
IIE043	<i>Telerilevamento elettromagnetico dell'ambiente II</i>		II		
IIE041	<i>Radiopropagazione</i>		III		
	Corso professionalizzante ²⁾	0/3	III		F
	Tirocinio ²⁾	6/9	III		F
	A scelta dello studente ³⁾	12			D
IIEPF0	Prova finale	3	III		E

2) Nel caso di svolgimento del Tirocinio esterno si ottengono 9 crediti; nel caso di Tirocinio svolto presso la Facoltà si ottengono di norma 6 crediti; i restanti 3 crediti sono ottenuti dal Corso professionalizzante (vedere par. 4.4.1 al capitolo *Strutture ed Organizzazione della Facoltà*).

3) Al par. 5.2 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilemente quelli elencati nel percorso didattico.

**PERCORSO FORMATIVO MICROELETTRONICA
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
I ANNO	46		8		6	
II ANNO		36	24			
III ANNO	6	30		12	3	9
TOTALE	52	66	32	12	9	9

Ai seguenti gruppi di insegnamenti può corrispondere una sola prova d'esame cui vengono assegnati i crediti riguardanti ciascuno degli insegnamenti che compone il gruppo. In tal caso la prova d'esame riguarda i programmi degli insegnamenti che compongono il gruppo:

- Elettrotecnica I + Elettrotecnica II
- Elettronica I + Elettronica II
- Campi elettromagnetici + Microonde
- Misure elettroniche + Strumentazione elettronica

5.1.2 PERCORSO FORMATIVO ELETTRONICA INDUSTRIALE**I ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIE001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	4A+2C
IIE005	Fondamenti di informatica I	6	I	ING-INF/05	A
IIE002	Geometria	6	I	MAT/03	A
IIE019	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
IIE003	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
IIE006	Fondamenti di informatica II	6	II	ING-INF/05	A
IIE004	Calcolo delle probabilità	6	III	MAT/06	A
IIE007	Economia applicata all'ingegneria	6	III	ING-IND/35	C
IIE020	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
IIEP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	6			E

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese IIE1W0, Francese IIE2W0, Tedesco IIE3W0) nell'arco dei tre anni.

PERCORSO FORMATIVO ELETTRONICA INDUSTRIALE**II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIE008	Elettrotecnica I	6	I	ING-IND/31	C
IIE011	Teoria dei segnali	6	I	ING-INF/03	B
IIE014	Teoria dei sistemi I	6	I	ING-INF/04	B
IIE015	Campi elettromagnetici	6	II	ING-INF/02	B
IIE012	Elettronica I	6	II	ING-INF/01	B
IIE009	Elettrotecnica II	6	II	ING-IND/31	C
IIE018	Modellistica dei sistemi elettromeccanici	6	II	ING-IND/32	C
IIE010	Comunicazioni elettriche	6	III	ING-INF/03	B
IIE017	Controlli automatici I	6	III	ING-INF/04	B
IIE013	Elettronica II	6	III	ING-INF/01	B

**PERCORSO FORMATIVO ELETTRONICA INDUSTRIALE
III ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIE029	Elettronica industriale di potenza	6	I	ING-IND/32	C
IIE023	Misure elettroniche	6	I	ING-INF/07	B
IIE031	Azionamenti elettrici I	6	II	ING-IND/32	C
IIE030	Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica	6	II	ING-IND/33	C
IIE026	Elettronica dei sistemi digitali	6	II	ING-INF/01	B
IIE025	Strumentazione elettronica	6	II	ING-INF/07	B
	Corso professionalizzante ²⁾	0/3			F
	Tirocinio ²⁾	6/9			F
	A scelta dello studente ³⁾	12			D
IIEPF0	Prova finale	3			E

2) Nel caso di svolgimento del Tirocinio esterno si ottengono 9 crediti; nel caso di Tirocinio svolto presso la Facoltà si ottengono di norma 6 crediti; i restanti 3 crediti sono ottenuti dal Corso professionalizzante (vedere par. 4.4.1 al capitolo *Strutture ed Organizzazione della Facoltà*).

3) Al par. 5.2 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilemente quelli elencati nel percorso didattico.

**PERCORSO FORMATIVO ELETTRONICA INDUSTRIALE
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
I ANNO	46		8		6	
II ANNO		42	18			
III ANNO		18	18	12	3	9
TOTALE	46	60	44	12	9	9

Ai seguenti gruppi di insegnamenti può corrispondere una sola prova d'esame cui vengono assegnati i crediti riguardanti ciascuno degli insegnamenti che compone il gruppo. In tal caso la prova d'esame riguarda i programmi degli insegnamenti che compongono il gruppo:

- Elettrotecnica I + Elettrotecnica II
- Elettronica I + Elettronica II
- Misure elettroniche + Strumentazione elettronica

5.1.3 PERCORSO FORMATIVO LAUREA A DISTANZA – NETTUNO**I ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	P. DIDAT- TICO	S.S.D.	TIP.
ILN049	Economia I per l'ingegneria	3	I	ING-IND/35	C
ILN003	Fisica generale I	6	I	FIS/01	A
ILN005	Fondamenti di chimica	3	I	CHIM/07	A
ILN004	Fondamenti di informatica I	6	I	ING-INF/05	A
ILN001	Matematica I	6	I	MAT/05	4A+2C
ILN002	Matematica II	6	I	MAT/03	A
ILN011	Elettrotecnica I	6	II	ING-IND/31	C
ILN009	Fisica generale II	6	II	FIS/01	A
ILN010	Fondamenti di informatica II	6	II	ING-INF/05	A
ILN007	Matematica III	3	II	MAT/05	A
ILN028	Metodi matematici per l'ingegneria	6	II	MAT/05	A
ILN027	Probabilità e statistica	3	II	MAT/06	A

PERCORSO FORMATIVO LAUREA A DISTANZA – NETTUNO**II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	P. DIDAT- TICO	S.S.D.	TIP.
ILN050	Elementi di teoria dei sistemi	6	I	ING-INF/04	C
ILN057	Elettrotecnica II - Settore informazione	3	I	ING-IND/31	C
ILN024	Fondamenti di informatica III	6	I	ING-INF/05	B
ILNP01	Lingua straniera	3	I		E
ILN017	Sistemi elettronici	6	I	ING-INF/01	B
ILN014	Teoria dei segnali	6	I	ING-INF/03	B
ILN031	Campi elettromagnetici per elettronica	6	II	ING-INF/02	B
ILN026	Controlli automatici	6	II	ING-INF/04	C
ILN018	Dispositivi e circuiti elettronici	6	II	ING-INF/01	B
ILNP03	Lingua straniera	3	II		E
ILN030	Misure elettroniche per elettronica	6	II	ING-INF/07	B
ILN025	Reti di calcolatori e applicazioni telematiche	3	II	ING-INF/05	B

**PERCORSO FORMATIVO LAUREA A DISTANZA – NETTUNO
III ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	P. DIDATTICO	S.S.D.	TIP.
ILN034	Calcolatori elettronici I	6	I	ING-INF/05	B
ILN037	Comunicazioni elettriche	6	I	ING-INF/03	B
ILN032	Elettronica analogica	6	I	ING-INF/01	B
ILN056	Misure elettroniche	3	I	INF-INF/07	B
ILN033	Progetto di circuiti digitali	6	I	ING-INF/01	B
ILN039	Compatibilità elettromagnetica	6	II	ING-IND/31	C
ILN042	Contesto 1 (scrittura)	3	II		F
ILN047	Contesto 2 (comunicazione)	3	II		F
ILN051	Economia II per l'ingegneria	3	II	ING-IND/35	C
ILN038	Elettronica dei sistemi digitali	6	II	ING-INF/01	D
ILN040	Elettronica delle telecomunicazioni	6	II	ING-INF/01	D
ILN048	Stage/sostitutivo + Tesi	6	II		3E+3F

**PERCORSO FORMATIVO LAUREA A DISTANZA – NETTUNO
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
I ANNO	49		11			
II ANNO		39	15		6	
III ANNO		27	9	12	3	9
TOTALE	49	66	35	12	9	9

5.2 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Nella tabella seguente si sottopone all'attenzione degli studenti interessati a proseguire con la laurea specialistica una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli previsti nel percorso didattico della laurea di primo livello. Al fine di trarre maggiore utilità da tale scelta, se ne consiglia l'inserimento nell'anno di corso indicato. Una volta iscritto alla Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica, lo studente sarà dispensato dal sostenere gli stessi insegnamenti e i corrispondenti C.F.U. diverranno conseguentemente ulteriori crediti a scelta dello studente.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.
IIE038	Analisi matematica III ⁴⁾	3	I	II o III	MAT/05
IIE039	Complementi di matematica ⁴⁾	3	I	II	MAT/05
IIE046	Fisica superiore ⁵⁾	6	I	III	FIS/03
IIE044	Optoelettronica ⁵⁾	6	I	III	FIS/01
IIE045	Chimica e tecnologia dei materiali	6	III	II o III	CHIM/07

4) Lo studente che ha sostenuto gli esami di entrambi i corsi alla laurea triennale, una volta iscritto alla Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica è dispensato dal sostenere *Matematica applicata all'ingegneria* (6 C.F.U.). Lo studente che ne ha sostenuto invece solo uno, dovrà sostituire *Matematica applicata all'ingegneria* 6 C.F.U. con l'insegnamento non sostenuto alla laurea triennale.

5) Un insegnamento da scegliere in base al percorso formativo/indirizzo che si intende scegliere al momento dell'iscrizione alla Laurea Specialistica.

5.3 PROPEDEUTICITÀ

NON SI PUÒ SOSTENERE	SE NON SI È SOSTENUTO
Analisi matematica II	Analisi matematica I
Antenne	Campi elettromagnetici
Calcolatori elettronici	Fondamenti di informatica I
Campi elettromagnetici	Analisi matematica II Fisica generale II
Comunicazioni elettriche	Teoria dei segnali
Controlli automatici I	Teoria dei sistemi I
Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica	Elettrotecnica I
Elettronica dei sistemi digitali	Elettronica II
Elettronica I	Elettrotecnica I
Elettronica II	Elettronica I
Elettrotecnica I	Analisi matematica II Fisica generale II
Elettrotecnica II	Elettrotecnica I
Fisica dello stato solido	Fisica generale II
Fisica generale II	Fisica generale I
Fondamenti di informatica II	Fondamenti di informatica I
Microonde	Campi elettromagnetici
Misure elettroniche	Elettrotecnica II
Modellistica dei sistemi elettromeccanici	Elettrotecnica I
Strumentazione elettronica	Misure elettroniche
Teoria dei segnali	Analisi matematica II Geometria Calcolo delle probabilità
Teoria dei sistemi I	Analisi matematica II Geometria

5.4 LAUREA A DISTANZA - NETTUNO: INFORMAZIONI

I Corsi Universitari a distanza si rivolgono principalmente a studenti lavoratori spesso fuori sede e pertanto non vi sono obblighi di frequenza. La didattica è strutturata in fasce didattiche preserali e il sabato. Le informazioni didattiche sono riportate su Televideo e su Internet.

La Laurea viene erogata presso il Polo Tecnologico della Facoltà di Ingegneria, Montelupo di Roio. In tale Sede gli allievi hanno a disposizione sia i docenti tutori che svolgono attività di consulenza per le diverse discipline sia le cassette con le videoregistrazioni e altro materiale didattico.

È facoltà del singolo studente diluire nel tempo durata e corso della Laurea, scegliendo un minimo di tre esami all'anno. È inoltre facoltà dello studente acquistare moduli relativi ad anni precedenti, se ancora disponibili in cassetta, anche se non più presenti nel manifesto, purché contenuti nel manifesto valido all'atto della loro immatricolazione.

La scelta dei primi moduli, (almeno tre) viene effettuata all'atto dell'iscrizione (settembre-novembre); ulteriori moduli vengono scelti in una seconda fase (gennaio-febbraio).

Per l'iscrizione al secondo anno di corso lo studente deve aver superato gli esami corrispondenti ad almeno cinque moduli didattici. Per l'iscrizione al terzo anno di corso lo studente deve aver superato gli esami corrispondenti ad almeno dieci moduli didattici.

Lo studente non in regola con i moduli del primo anno, deve iscriversi in qualità di studente ripetente. Lo studente in regola con i moduli del primo anno che non ha superato gli esami previsti per l'iscrizione all'anno successivo va al fuori corso.

Per iscriversi alla Laurea in Ingegneria Elettronica “a distanza” è necessario presentare alla Segreteria Studenti dell'Università degli Studi dell'Aquila, Piazza V. Rivera, 1 i seguenti documenti:

- domanda di iscrizione, indirizzata al Rettore, redatta su apposito modulo, compilata in ogni sua parte e firmata in originale;
- due fotografie formato tessera su fondo chiaro di cui una applicata su apposito modulo;
- autodichiarazione dello studente redatta su apposito modulo, attestante il reddito posseduto dal nucleo familiare di appartenenza ai fini della determinazione delle tasse e contributi;
- attestazione del versamento della prima rata di tasse.
- versamento bancario di €77,47 da effettuare a favore di: Azienda per il Diritto agli studi universitari della Regione Abruzzo ABI 06040 CAB 03601 n. conto 310/C.

È obbligatorio, all'atto dell'iscrizione, scegliere un numero di moduli corrispondente ad un minimo di 18 crediti con istanza da allegare alla domanda di iscrizione. Se i crediti indicati sono solo 18 l'importo da pagare per la I rata è di €10,06. Se i moduli indicati al momento dell'immatricolazione corrispondono a più di 18

crediti, l'importo da pagare per la I rata sarà di €10,06+ €19,17 per ciascuno dei crediti scelti in aggiunta ai primi 18.

Nel periodo gennaio-febbraio, lo studente dovrà indicare il numero degli esami che vorrà sostenere oltre a quelli indicati al momento dell'iscrizione allegando ricevuta dell'avvenuto versamento del diritto di fruizione dei servizi del Consorzio Nettuno e dei servizi integrativi di €19,17 moltiplicato il numero dei crediti corrispondenti agli esami indicati.

La comunicazione dell'importo relativo al pagamento dell'eventuale seconda rata verrà inviato alla residenza dello studente unitamente alla data di scadenza deliberata dal Consiglio di Amministrazione.

Tutti i versamenti devono essere effettuati a favore dell'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA – CARISPAQ 06040/03601/40210; è necessaria l'indicazione del nome e cognome, numero di matricola e indirizzo dello studente.

Stampati (ottenibili presso <http://www.ing.univaq.it/>):

- immatricolazione.rtf, immatricolazione.doc, immatricolazione.pdf
- autocertificazione.rtf, autocertificazione.doc, autocertificazione.pdf,
- scelta moduli.rtf, scelta moduli.doc, scelta moduli.pdf

Per informazioni rivolgersi a:

Sig.ra Anna Maria Ciccone Facoltà di Ingegneria - Università dell'Aquila Poggio Roio - 67040 AQ Tel 0862-434013 Fax 0862-434003 E-mail: nettuno@ing.univaq.it Sito web: http://www.ing.univaq.it/	NETTUNO – Centro Nazionale Corso Vittorio Emanuele II, 39 - 00186 ROMA Tel: 06 6920761 Fax: 06 69207621 Numero Verde: 800 298827 (dalle 9.00 alle 18.00 dal lunedì al venerdì) E-mail: info@nettuno.stm.it , nettuno@agora.stm.it Sito web: http://www.uninettuno.it
--	--

I1G – LAUREA IN INGEGNERIA GESTIONALE

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle lauree in Ingegneria Industriale (classe 10)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Gestionale</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Base Produzione Propedeutico</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

Il Corso di studi in Ingegneria Gestionale nasce dall'esigenza di soddisfare la continua e significativa evoluzione del ruolo dell'ingegnere che non è più chiamato a svolgere solamente attività di carattere progettuale ma anche – e spesso soprattutto - 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 complessi, orientati verso l'innovazione. L'ingegnere gestionale deve infatti poter operare in situazioni dove le variabili 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 ingegneristica di base accompagnata da una solida cultura manageriale, impiantistica e tecnologica. Nello specifico, l'ingegnere gestionale ha capacità di analizzare ed interpretare le modalità di funzionamento di sistemi complessi, quali quelli logistici, di produ-

zione 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 in parola. Aspetti caratterizzanti la figura professionale riguardano la conoscenza dei sistemi di produzione e dei relativi sistemi informativi e di controllo, oltre che delle problematiche industriali di gestione della qualità, della sicurezza, della manutenzione, dell'energia e delle interazioni con l'ambiente.

L'esigenza di questo tipo di professionalità è andata considerevolmente aumentando negli ultimi anni, a seguito del crescente impiego di tecnologie innovative e dell'accresciuto peso del sistema del terziario avanzato, con notevoli implicazioni sulla dinamica dei processi di innovazione. 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.

3. OBIETTIVI PROFESSIONALI

La figura professionale cui si intende pervenire, sulla base della normativa vigente, deve essere capace di gestire sistemi complessi orientati verso l'innovazione. Il laureato in Ingegneria Gestionale deve, infatti, poter operare in situazioni dove le variabili tecnologiche risultano interconnesse con quelle economiche, finanziarie, ambientali ed organizzative. Le abilità che vengono conseguite devono inoltre potersi adeguare a scenari – economici e tecnologici – in continua evoluzione.

A questo fine, il laureato in Ingegneria Gestionale:

- deve possedere una preparazione metodologica e ingegneristica di base accompagnata da una solida cultura manageriale, impiantistica, tecnologica ed organizzativa;
- deve avere capacità di analizzare ed interpretare le modalità di funzionamento di sistemi complessi, quali quelli di produzione e del controllo di gestione;
- deve sapere affiancare agli approcci quantitativi anche l'analisi di fattori a ridotto grado di determinismo e di prevedibilità, tipici dei sistemi organizzativi in cui è chiamato ad operare;
- deve possedere la conoscenza dei sistemi di produzione e dei relativi sistemi informativi e di controllo, oltre che delle problematiche industriali di gestione della qualità, della sicurezza, della manutenzione, dell'energia.

4. ASPETTATIVE OCCUPAZIONALI SUL MERCATO DEL LAVORO

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), 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, 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.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

5.1 REQUISITI FORMATIVI MINIMI

Per ottenere la laurea in Ingegneria Gestionale, lo studente deve conseguire il numero di crediti formativi minimo (C.F.U. minimi) nei settori scientifico disciplinari (S.S.D.), e nelle altre attività formative, indicati nella Tab. 1.

TABELLA 1 – CREDITI MINIMI PER AREA

TOTALE PARZIALE	CFU MINIMI	AREA	SSD
18	18	Matematica	MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica
30	12	Fisica	FIS/01 Fisica sperimentale
36	6	Chimica-materiali	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali
42	6	Informatica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni
54	12	Costruzioni	ICAR/08 Scienza delle costruzioni ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale
66	12	Energia	ING-IND/08 Macchine a fluido, ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia
78	12	Tecnologie	ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione
90	12	Impianti	ING-IND/17 Impianti industriali meccanici
102	12	Economia	ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale
114	12	Automatica	ING-INF/04 Automatica
120	6	Completamento	ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/25 Impianti chimici

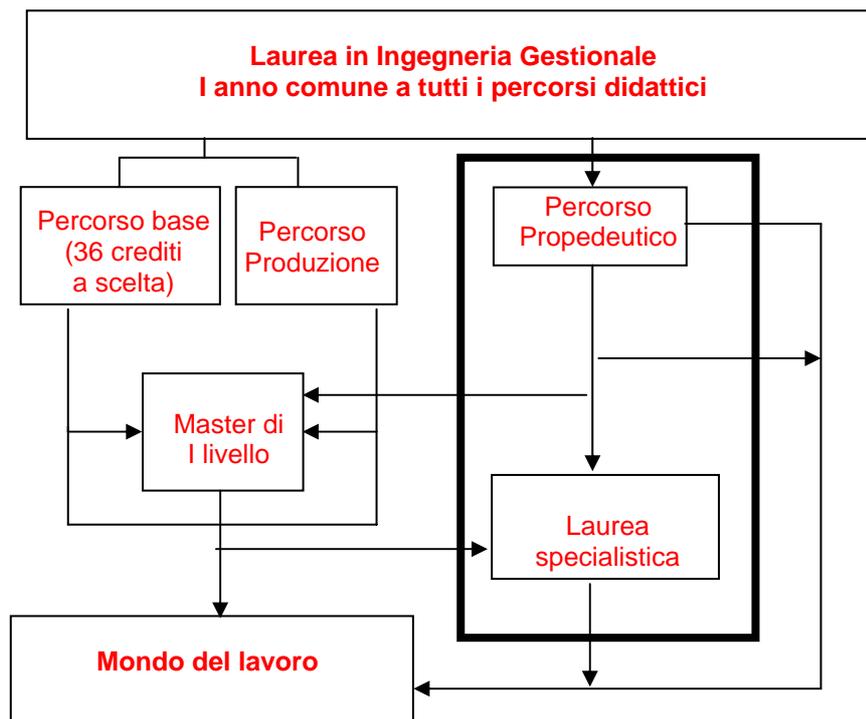
ULTERIORI CREDITI

135	15	Altre	Tirocinio e/o abilità relazionali e/o ulteriore conoscenza della lingua straniera
141	6	Lingua straniera	Lingua straniera
144	3	Prova Finale	Discussione o dissertazione
180	36	Scelta	

5.2 PERCORSI DIDATTICI

Al fine di orientare il proprio iter formativo, allo studente è data la possibilità di scegliere tra tre distinti percorsi didattici (Fig. 1).

FIG. 1 I PERCORSI DIDATTICI



La scelta del percorso didattico verrà effettuata all'atto dell'iscrizione al II anno di corso, in quanto il I anno è comune a tutti e tre i percorsi (Tab. 2).

Le successive tabelle forniscono, per i diversi insegnamenti, la denominazione, il codice, il settore scientifico disciplinare (S.S.D.) di afferenza, il numero di crediti (C.F.U.), la tipologia ed il quadrimestre in cui sono impartiti. Per quanto concerne la tipologia, si veda la legenda iniziale.

TAB. 2. I ANNO – 63 C.F.U. (COMUNE AI TRE PERCORSI)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIG051	Abilità informatiche	3	I		F
IIG001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	A
IIG008	Economia applicata all'ingegneria	6	I	ING-IND/35	B
IIG002	Geometria	6	I	MAT/03	A
IIG039	Analisi matematica II	3	II	MAT/05	A
IIG004	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
IIG041	Fondamenti di informatica	6	II	ING-INF/ 05	A
IIG007	Probabilità e statistica	3	II	MAT/06	A
IIG042	Chimica c.i. Scienza e tecnologia dei materiali	6	III	CHIM/07 ING-IND/22	C
IIG059	Elementi costruttivi di macchine ed impianti	6	III	ING-IND/14	S
IIG040	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
IIGP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	6			E

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese IIG1W0, Francese IIG2W0, Tedesco IIG3W0) nell'arco dei tre anni.

5.2.1 CORSO PROPEDEUTICO

È un percorso appositamente strutturato per coloro che intendono conseguire una solida cultura nelle discipline di base, con finalità verso la laurea specialistica. In tal senso, vengono privilegiati i contenuti della formazione fisico-matematica e dell'ingegneria industriale (Tabb. 3 e 4).

**TAB. 3. CORSO PROPEDEUTICO
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIG012	Economia ed organizzazione aziendale	6	I	ING-IND/35	B
IIG035	Fisica tecnica	6	I	ING-IND/10	C
IIG011	Teoria dei sistemi	6	I	ING-INF/ 04	B
IIG028	Fondamenti di meccanica applicata	6	II	ING-IND/13	S(B)
IIG037	Macchine	6	II	ING-IND/08	C
IIG030	Scienza delle costruzioni	6	II	ICAR/08	S(B)
IIG010	Tecnologia meccanica	6	II	ING-IND/16	B
IIG060	Disegno industriale e CAD	6	III	ING-IND/15	C
IIG032	Elementi di ingegneria di processo	6	III	ING-IND/25	3C+3D
IIG034	Elettrotecnica	6	III	ING-IND/31	C

**TAB. 4. PERCORSO PROPEDEUTICO
III ANNO – 57 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIG043	Analisi matematica III	6	I	MAT/05	A
IIG044	Controllo qualità	6	I	ING-IND/16	B
IIG009	Impianti industriali	6	I	ING-IND/17	B
IIG031	Strumentazione industriale	6	I	ING-IND/12	S(B)
IIG020	Controlli automatici	6	II	ING-INF/ 04	B
IIG026	Servizi generali di impianto	6	II	ING-IND/17	B
IIG027	Sicurezza degli impianti	6	III	ING-IND/17	D
	Tirocinio e/o moduli professionalizzanti e/o ulteriore conoscenza della lingua straniera	12			F
IIGPF0	Prova finale	3			

**PERCORSO PROPEDEUTICO
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	S	D	E	F
I ANNO	36	6	6	6		6	3
II ANNO		18	27	12	3		
III ANNO	6	24		6	6	3	12
TOTALE	42	48	33	24	9	9	15

5.2.2 PERCORSO PRODUZIONE

È un percorso di natura professionalizzante, attraverso il quale si approfondiscono le problematiche della gestione della produzione e delle tecnologie di prodotto e di processo, tenendo presenti le interazioni con le variabili organizzative, amministrative e finanziarie (Tabb. 6 e 7). È particolarmente consigliato per coloro che – dopo il conseguimento della laurea – siano interessati ad un immediato inserimento nel mondo del lavoro, piuttosto che al proseguimento verso la laurea specialistica. Tale proseguimento sarà comunque possibile nell’ambito di uno specifico percorso formativo.

**TAB. 5. PERCORSO PRODUZIONE
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIG012	Economia ed organizzazione aziendale	6	I	ING-IND/35	B
IIG031	Strumentazione industriale	6	I	ING-IND/12	S(B)
IIG011	Teoria dei sistemi	6	I	ING-INF/ 04	B
IIG020	Controlli automatici	6	II	ING-INF/ 04	B
IIG037	Macchine	6	II	ING-IND/08	C
IIG010	Tecnologia meccanica	6	II	ING-IND/16	B
IIG060	Disegno industriale e CAD	6	III	ING-IND/15	C
IIG032	Elementi di ingegneria di processo	6	III	ING-IND/25	3C+3D
IIG034	Elettrotecnica	6	III	ING-IND/31	6
IIG023	Studi di fabbricazione	6	III	ING-IND/16	B

**TAB. 6. PERCORSO PRODUZIONE
III ANNO – 57 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIG044	Controllo qualità	6	I	ING-IND/16	B
IIG009	Impianti industriali	6	I	ING-IND/17	B
IIG025	Gestione degli impianti industriali	6	II	ING-IND/17	B
IIG026	Servizi generali di impianto	6	II	ING-IND/17	B
IIG024	Sistemi di produzione automatizzati	6	II	ING-IND/17	B
IIG052	Controllo di gestione	6	III	ING-IND/35	B
IIG027	Sicurezza degli impianti	6	III	ING-IND/17	D
	Tirocinio e/o moduli professionalizzanti e/o ulteriore conoscenza della lingua straniera	12			F
IIGPF0	Prova finale	3			E

**PERCORSO PRODUZIONE
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	S	D	E	F
I ANNO	36	6	6	6		6	3
II ANNO		30	21	6	3		
III ANNO		36			6	3	12
TOTALE	36	72	27	12	9	9	15

5.2.3 PERCORSO BASE

È un percorso in cui l'allievo è chiamato a specificare i 36 crediti a scelta previsti per il II (12 C.F.U.) ed il III anno (24 C.F.U.) (Tabb. 7 e 8). Tali scelte, se effettuate nell'ambito degli insegnamenti strettamente funzionali (Tab. 9), verranno automaticamente accettate. Lo studente potrà altresì scegliere di conseguire crediti anche nell'ambito degli insegnamenti accesi nell'Ateneo, previo parere del Consiglio di Corso di Studio. In ogni caso, 9 dei 12 C.F.U. relativi alla scelta effettuata al II anno saranno imputati alla tipologia "D".

**TAB. 7. PERCORSO BASE
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIG012	Economia ed organizzazione aziendale	6	I	ING-IND/35	B
IIG031	Strumentazione industriale	6	I	ING-IND/12	S(B)
IIG011	Teoria dei sistemi	6	I	ING-INF/ 04	B
IIG020	Controlli automatici	6	II	ING-INF/ 04	B
IIG037	Macchine	6	II	ING-IND/08	C
IIG010	Tecnologia meccanica	6	II	ING-IND/16	B
IIG060	Disegno industriale e CAD	6	III	ING-IND/15	C
IIG034	Elettrotecnica	6	III	ING-IND/31	C
	Insegnamento a scelta	6			D
	Insegnamento a scelta	6			(2)

2) Questo insegnamento è computato per 3 C.F.U. in tip. D e per 3 C.F.U. in una delle tipologie tra A, B, C, S.

**TAB. 8. PERCORSO BASE
III ANNO – 57 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIG044	Controllo qualità	6	I	ING-IND/16	B
IIG009	Impianti industriali	6	I	ING-IND/17	B
IIG026	Servizi generali di impianto	6	II	ING-IND/17	B
	Insegnamento a scelta	6			A, B, C, S,
	Insegnamento a scelta	6			A, B, C, S,
	Insegnamento a scelta	6			A, B, C, S,
	Insegnamento a scelta	6			A, B, C, S,
	Tirocinio e/o moduli professionalizzanti e/o ulteriore conoscenza della lingua straniera	12			F
IIGPF0	Prova finale	3			E

TAB. 9. INSEGNAMENTI STRETTAMENTE FUNZIONALI

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO ³⁾	S.S.D.	TIP.
I1G043	Analisi matematica III	6	I	2+3	MAT/05	A
I1G035	Fisica tecnica	6	I	2+3	ING-IND/10	C
I1G028	Fondamenti di meccanica applicata	6	II	2+3	ING-IND/13	S(B)
I1G057	Controlli non distruttivi	3	II	3	ING-IND/16	B
I1G025	Gestione impianti industriali	6	II	3	ING-IND/17	B
I1G030	Scienza delle costruzioni	6	II	2+3	ICAR/08	S(B)
I1G024	Sistemi di produzione automatizzati	6	II	3	ING-IND/17	B
I1G052	Controllo di gestione	6	III	3	ING-IND/35	B
I1G032	Elementi di ingegneria di processo	6	III	2+3	ING-IND/25	C
I1G045	Probabilità e statistica II	3	III	2+3	MAT/06	A
I1G027	Sicurezza degli impianti	6	III	3	ING-IND/17	B
I1G023	Studi di fabbricazione	6	III	2+3	ING-IND/16	B
I1G058	Tecnologie speciali	6	III	3	ING-IND/16	B

3) Anno in cui l'insegnamento può essere scelto dall'allievo.

**PERCORSO BASE
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	S	ABCS	D	E	F
I ANNO	36	6	6	6			6	3
II ANNO		24	18	6	3	9		
III ANNO		18			24		3	12
TOTALE	36	48	24	12	27	9	9	15

5.3 PROPEDEUTICITÀ (TAB. 10)

NON SI PUÒ SOSTENERE	SE NON SI È SOSTENUTO
Analisi matematica III	Analisi matematica II
Analisi matematica II	Analisi matematica I
Controlli automatici	Teoria dei sistemi
Controllo di gestione	Economia ed organizzazione aziendale
Disegno industriale e CAD	Elementi costruttivi di macchine ed impianti
Elementi di ingegneria di processo	Chimica c.i. Scienza e tecnologia dei materiali
Elettrotecnica	Fisica generale II
Fisica generale II	Fisica generale I
Fisica tecnica	Fisica generale I
Fondamenti di meccanica applicata	Analisi matematica I Fisica generale I
Impianti industriali	Economia ed organizzazione aziendale
Probabilità e statistica II	Probabilità e statistica
Studi di fabbricazione	Tecnologia meccanica
Tecnologia meccanica	Chimica c.i. Scienza e tecnologia dei materiali
Teoria dei sistemi	Analisi matematica I Geometria

5.4 NORME TRANSITORIE

Coloro che nell'a.a. 2004/05 si iscriveranno al II anno o saranno ad essi iscritti a seguito di trasferimento da altro corso di laurea – o di questo o di altro Ateneo – dovranno sostenere, in luogo del modulo di *Elementi costruttivi*, quello di *Elementi costruttivi di macchine ed impianti* al III quadrimestre.

Coloro che, nell'anno accademico 2004-05, si iscriveranno al III anno proseguiranno secondo quanto previsto dalle Tabb. 4, 6 e 8 dovendo però acquisire 15 C.F.U. di tipologia F anziché 12.

Coloro che intendono transitare al Corso di Laurea in Ingegneria gestionale provenendo da altro Corso di Laurea – di questo od altro Ateneo (comprese le seconde lauree) – completeranno i propri studi:

- se verranno iscritti al I, secondo quanto previsto dalla Tab. 2;
- se verranno iscritti al II anno, secondo quanto previsto dalle Tabb. 3, 5 e 7, dovendo però sostenere l'esame di *Elementi costruttivi di macchine ed impianti* anziché quello di *Disegno industriale e CAD*;
- se verranno iscritti al III anno, secondo quanto previsto dalle Tabb. 4, 6 e 8, dovendo però acquisire 15 C.F.U. nella tipologia "F" anziché 12.

III – LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA E AUTOMATICA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle lauree in Ingegneria dell'Informazione (classe 09)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Informatica e Automatica</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Automatica Informatica</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

L'avvento della società dell'informazione e della comunicazione sta di fatto trasformando il mondo in cui viviamo. Imprese, enti, istituti specificatamente rivolti al trattamento dell'informazione (ad esempio nei settori della pubblica amministrazione, della finanza, delle comunicazioni, dei trasporti) organizzano la realizzazione e la fruizione dei servizi attraverso l'utilizzo di sistemi per l'elaborazione dell'informazione. I nuovi sistemi di produzione nei settori più svariati (ad esempio nei settori manifatturiero, meccanico, elettronico) prevedono sempre più l'utilizzo di sistemi ad alto contenuto informatico e automatico. I dispositivi elettronici dedicati ("embedded") in oggetti di uso comune, quali autovetture, elettrodomestici, telefoni cellulari, svolgono funzioni di controllo essenziali per il corretto funzionamento del sistema, la sicurezza e la resistenza ai guasti, e si basano su componenti di calcolo sempre più potenti che rendono così possibile la realizzazione di funzioni sempre più complesse. In questo contesto è di fondamentale importanza il ruolo dell'Ingegnere Informatico e Automatico, che dispone di un'adeguata conoscenza metodologica e di capacità operative che gli consentono di progettare, organizzare e gestire sistemi per l'elaborazione dell'informazione e per l'automazione industriale.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo della Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica è di formare figure professionali con preparazione di livello universitario, 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 e per l'automazione industriale.

L'offerta didattica per la formazione del laureato in Ingegneria Informatica e Automatica presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi de L'Aquila è finalizzata a fornire le seguenti capacità professionali:

- progettare e sviluppare, in collaborazione con altre figure professionali, applicazioni informatiche complesse ed innovative (quali, ad esempio, i sistemi informativi basati sul web) facendo uso di strumenti informatici consolidati;
- progettare e sviluppare, in collaborazione con altre figure professionali, sistemi di automazione dei processi produttivi sia dal punto di vista dell'organizzazione, della gestione e dell'ottimizzazione degli impianti di produzione, sia per quel che riguarda la realizzazione della singola cella di produzione automatizzata, con particolare riferimento a isole di lavorazione robotizzate;
- gestire e mantenere sistemi e le applicazioni informatiche e/o automatiche che utilizzino tecnologie consolidate;
- intervenire, insieme ad altre figure professionali, nella progettazione, nello sviluppo e nella manutenzione di sistemi informativi e/o automatici in diversi settori dell'attività aziendale;
- fornire supporto tecnico di tipo informatico e/o automatico ad organizzazioni produttive e/o commerciali in genere;
- aggiornarsi e recepire le innovazioni tecnologiche nel settore dell'ingegneria dell'informazione e dell'automazione, addestrare collaboratori, partecipare a gruppi di ricerca e sviluppo nell'industria informatica e automatica, e contribuire alla formazione di base nel settore informatico e automatico.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

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 com-

ponenti 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:

- programmatore del software (Area: *Sviluppo del software*);
- installatore/manutentore della rete e installatore/realizzatore dei servizi di rete (Area: *Reti di calcolatori*);
- realizzatore di applicazioni che facciano uso della tecnologia delle basi di dati (Area: *Sistemi informativi*);
- programmatore di sistemi robotizzati (Area: *Sistemi per l'automazione*);
- progettista di sistemi di controllo automatico continuo o ad eventi (Area: *Sistemi di controllo automatico*);
- programmatore/tecnico 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*).

Ci si propone di favorire l'inserimento del futuro laureato nel mondo del lavoro anche mediante un'ampia offerta di stage aziendali, per i quali esiste già una consolidata esperienza con un rilevante numero di aziende coinvolte.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

5.1 PERCORSI DIDATTICI

I requisiti indicati dall'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica sono conseguibili mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici distribuiti nell'arco di tre anni accademici. I moduli didattici prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante esami di profitto. Il numero di crediti necessario per il conseguimento della Laurea è fissato in 180, e può essere ottenuto sommando i crediti derivanti dagli esami a quelli ottenibili mediante lo svolgimento del tirocinio o prova finale. I 180 crediti sono equamente ripartiti nei tre anni.

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 o automatico (nel terzo anno). In particolare:

- La *formazione di base* fornisce gli strumenti generali per la comprensione e la descrizione dei problemi dell'ingegneria mediante attività formative finalizzate al consolidamento delle discipline matematiche, fisiche, ed informatiche. I

moduli della formazione di base sono concentrati nel primo anno e risultano indispensabili allo studente per poter affrontare con adeguata preparazione i moduli successivi.

- 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 e dei sistemi di controllo. I moduli relativi alla formazione ingegneristica generale (ossia: Elettrotecnica I e II, Teoria dei sistemi I e II, Teoria dei segnali, Elettronica I e II, Controlli automatici I, Programmazione a oggetti e Calcolatori elettronici) costituiscono, quindi, il raccordo tra la cultura scientifica di base e le conoscenze professionali specialistiche che completano la formazione del laureato in Ingegneria Informatica e Automatica. La formazione ingegneristica generale acquisita nel secondo anno consente al laureato in Ingegneria Informatica ed Automatica di inserirsi nelle attività lavorative di propria competenza ma anche di collaborare a progetti comuni con laureati di altre classi di appartenenza (prioritariamente con quelli dell'Ingegneria Elettronica e Ingegneria delle Telecomunicazioni).
- La *formazione specialistica* permette allo studente di acquisire conoscenze rilevanti nel percorso formativo scelto (Informatica o Automatica) e una capacità di approccio ai problemi tecnici che egli si troverà ad affrontare nella professione. Tale formazione è completata da quelle che sono le specifiche peculiarità scientifiche patrimonio della Facoltà di Ingegneria dell'Università de L'Aquila.

L'obiettivo è raggiunto mediante:

- *moduli obbligatori (per il percorso formativo in Informatica: Controlli automatici II, Basi di dati I, Ingegneria del software, Programmazione per il Web e Sistemi operativi; per il percorso formativo in Automatica: Controlli automatici II, Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo, Modellistica dei sistemi elettromeccanici, Robotica Industriale e Sistemi operativi);*
- *moduli a scelta ed eventualmente corsi professionalizzanti,*
- *tirocinio,*
- *elaborato finale.*

Infine una parte complementare essenziale nella formazione del futuro ingegnere in Informatica e Automatica è protesa all'insegnamento del contesto aziendale (e dei relativi aspetti economici-gestionali-organizzativi) e della lingua straniera.

La Tabella 1 mostra l'Ordine degli Studi (A.A. 2004/2005) della Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica, indicando per ogni disciplina il corrispondente numero di crediti. L'allievo è tenuto a scegliere il Percorso Formativo (Informatica o Automatica) entro il secondo anno di corso.

I ANNO – 60 C.F.U. (COMUNE AI DUE PERCORSI)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1I001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	4A+2C
I1I002	Geometria	6	I	MAT/03	A
I1I005	Fondamenti di informatica I	6	I	ING-INF/05	B
I1I018	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
I1I003	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
I1I006	Fondamenti di informatica II	6	II	ING-INF/05	B
I1I004	Calcolo delle probabilità	6	III	MAT/06	A
I1I007	Economia applicata all'ingegneria	6	III	ING-IND/35	C
I1I019	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
I1IP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	6			E

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese I1I1W0, Francese I1I2W0, Tedesco I1I3W0) nell'arco dei tre anni.

II ANNO – 60 C.F.U. (COMUNE AI DUE PERCORSI)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1I008	Elettrotecnica I	6	I	ING-IND/31	C
I1I011	Teoria dei segnali	6	I	ING-INF/03	B
I1I014	Teoria dei sistemi I	6	I	ING-INF/04	B
I1I012	Elettronica I	6	II	ING-INF/01	B
I1I009	Elettrotecnica II	6	II	ING-IND/31	C
I1I040	Programmazione a oggetti	6	II	ING-INF/05	B
I1I015	Teoria dei sistemi II	6	II	ING-INF/04	B
I1I010	Calcolatori elettronici	6	III	ING-INF/05	B
I1I017	Controlli automatici I	6	III	ING-INF/04	B
I1I013	Elettronica II	6	III	ING-INF/01	B

PERCORSO FORMATIVO IN INFORMATICA
III ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
II1021	Basi di dati I	6	I	ING-INF/05	B
II1023	Sistemi operativi	6	I	ING-INF/05	B
II1022	Controlli automatici II	6	II	ING-INF/04	B
II1016	Ingegneria del software	6	II	ING-INF/05	B
II1024	Programmazione per il web	6	III	ING-INF/05	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			S(B)
II1032	<i>Misure elettroniche</i>		I	ING-INF/07	
II1028	<i>Campi elettromagnetici</i>		II	ING-INF/02	
II1030	<i>Elettronica dei sistemi digitali</i>		II	ING-INF/01	
II1029	<i>Comunicazioni elettriche</i>		III	ING-INF/03	
	2 insegnamenti a scelta ²⁾	12			D
	Corso professionalizzante ³⁾	0-3			F
	Tirocinio ⁴⁾	6-9			F
	Prova finale	3			E

2) Al par. 5.2 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilemente quelli elencati nel percorso didattico.

3) Vedere il par. 4.4.1 al capitolo *Strutture ed Organizzazione della Facoltà*.

4) Nel caso di svolgimento del Tirocinio esterno si ottengono 9 crediti. Nel caso di Tirocinio svolto presso la Facoltà si ottengono 6 crediti; i restanti 3 crediti sono ottenuti dal Corso professionalizzante. Complessivamente, Tirocinio+Corso Professionalizzante = 9 crediti.

PERCORSO FORMATIVO IN AUTOMATICA
III ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
II1023	Sistemi operativi	6	I	ING-INF/05	B
II1022	Controlli automatici II	6	II	ING-INF/04	B
II1025	Modellistica dei sistemi elettromeccanici	6	II	ING-IND/32	S(B)
II1026	Robotica industriale	6	II	ING-INF/04	B
II1027	Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo	6	III	ING-INF/04	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			S(B)
II1032	<i>Misure elettroniche</i>		I	ING-INF/07	
II1028	<i>Campi elettromagnetici</i>		II	ING-INF/02	
II1030	<i>Elettronica dei sistemi digitali</i>		II	ING-INF/01	
II1029	<i>Comunicazioni elettriche</i>		III	ING-INF/03	

	2 insegnamenti a scelta ²⁾	12			D
	Corso professionalizzante ³⁾	0-3			F
	Tirocinio ⁴⁾	6-9			F
IIPF0	Prova finale	3			E

2) Al par. 5.2 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli elencati nel percorso didattico.

3) Vedere il par. 4.4.1 al capitolo *Strutture ed Organizzazione della Facoltà*.

4) Nel caso di svolgimento del Tirocinio esterno si ottengono 9 crediti. Nel caso di Tirocinio svolto presso la Facoltà si ottengono 6 crediti; i restanti 3 crediti sono ottenuti dal Corso professionalizzante. Complessivamente, Tirocinio+Corso Professionalizzante = 9 crediti.

Ai seguenti gruppi di insegnamenti può corrispondere una sola prova d'esame cui vengono assegnati i crediti riguardanti ciascuno degli insegnamenti che compone il gruppo. In tal caso la prova d'esame riguarda i programmi degli insegnamenti che compongono il gruppo:

- Elettrotecnica I + Elettrotecnica II
- Elettronica I + Elettronica II
- Teoria dei sistemi I + Teoria dei Sistemi II

PERCORSO FORMATIVO IN INFORMATICA RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.

	A	B	C	S	D	E	F
I ANNO	34	12	8			6	
II ANNO		48	12				
III ANNO		30		6	12	3	9
TOTALE	34	90	20	6	12	9	9

PERCORSO FORMATIVO IN AUTOMATICA RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.

	A	B	C	S	D	E	F
I ANNO	34	12	8			6	
II ANNO		48	12				
III ANNO		24		12	12	3	9
TOTALE	34	84	20	12	12	9	9

5.2 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Agli studenti interessati a proseguire con la laurea specialistica, si consigliano i seguenti corsi, da inserire nell'anno di corso indicato.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.
I1I057	Analisi matematica III ⁵⁾	3	I	II o III	MAT/05
I1058	Complementi di matematica ⁵⁾	3	I	II	MAT/05

5) Lo studente che ha sostenuto l'esame di entrambi i corsi alla laurea triennale, una volta iscritto alla Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica e Automatica, dovrà sostituire *Matematica applicata all'ingegneria* (6 C.F.U.) con 6 crediti a scelta libera. Lo studente che ha sostenuto l'esame di solo uno dei due insegnamenti, dovrà sostituire *Matematica applicata all'ingegneria* (6 C.F.U.) con l'insegnamento non sostenuto alla laurea triennale; gli ulteriori 3 crediti diverranno a scelta libera.

5.3 PROPEDEUTICITÀ

NON SI PUÒ SOSTENERE	SE NON SI È SOSTENUTO
Analisi matematica II	Analisi matematica I
Basi di dati I	Fondamenti di informatica II
Calcolatori elettronici	Fondamenti di informatica I
Campi elettromagnetici	Analisi matematica II Fisica generale II
Comunicazioni elettriche	Teoria dei segnali
Controlli automatici I	Teoria dei sistemi I
Controlli automatici II	Teoria dei sistemi II
Elettronica I	Elettrotecnica I
Elettronica II	Elettronica I
Elettrotecnica I	Analisi matematica II Fisica generale II
Elettrotecnica II	Elettrotecnica I
Fisica generale II	Fisica generale I
Fondamenti di informatica II	Fondamenti di informatica I
Identificazione dei modelli e analisi dei dati	Teoria dei sistemi I
Ingegneria del software	Programmazione ad oggetti
Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo	Teoria dei sistemi I
Misure elettroniche	Fisica generale II Elettrotecnica I
Modellistica dei sistemi elettromeccanici	Elettrotecnica I
Programmazione ad oggetti	Fondamenti di Informatica II
Programmazione per il web	Fondamenti di Informatica II
Sistemi operativi	Fondamenti di Informatica II
Teoria dei segnali	Analisi matematica II Geometria Calcolo delle probabilità
Teoria dei sistemi I	Analisi matematica II Geometria
Teoria dei sistemi II	Teoria dei sistemi I

I1M – LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle lauree in Ingegneria Industriale (classe 10)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Meccanica</i>
PERCORSO FORMATIVO:	<i>Base Aeronautico</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

2. MOTIVAZIONI CULTURALI, OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica ha come fine la formazione di una figura professionale capace di svolgere compiti operativi in contesti manifatturieri.

A tal fine, il laureato in Ingegneria Meccanica deve essere in condizioni di poter operare in situazioni dove le variabili tecnologiche risultano interconnesse con quelle organizzative e progettuali in scenari complessi. Le abilità conseguite devono inoltre potersi adeguare a scenari di evoluzione dei metodi, delle tecniche, degli strumenti e delle tecnologie.

In particolare deve avere capacità di analizzare, controllare e gestire le modalità di funzionamento degli attuali sistemi tecnologici e di produzione.

A tal fine il suo percorso formativo prevede:

- una preparazione metodologica e tecnologica di base accompagnata da una solida cultura nelle discipline tradizionalmente caratterizzanti l'ambito dell'Ingegneria Meccanica, quali il disegno, le macchine, le costruzioni, la meccanica applicata, le misure, le tecnologie, la fisica tecnica e l'impiantistica;
- 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 Meccanica;
- una conoscenza approfondita degli aspetti metodologici ed operativi delle scienze fondamentali dell'Ingegneria Meccanica in modo da acquisire la capa-

cià di identificare, formulare e risolvere i problemi più frequenti della corrente tecnologia.

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.

Il Laureato in Ingegneria Meccanica è destinato a trovare sede naturale di occupazione in tutte le imprese e in tutte le aree di attività in cui convivono elementi tecnologici, di controllo e di gestione. Più in dettaglio, troverà 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, tipiche della tradizionale formazione dell'Ingegnere Meccanico, sia verso più spinte specializzazioni in specifici filoni di interesse, quali la progettazione meccanica, l'energetica, la produzione industriale.

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 Meccanica richiede la maturazione del curriculum di studi riportato nelle tabelle che seguono.

Oltre al percorso base, viene attivato, a partire dal prossimo a.a. 2004-05, un orientamento didattico avente l'obiettivo di indirizzare la formazione dell'Ingegnere Meccanico di primo livello ad uno sbocco professionale presso enti operanti nel settore aeronautico. La decisione di inserire tale orientamento è maturata a seguito del parere positivo espresso dall'Università dell'Aquila ad aderire ad un accordo di programma, scaturito da iniziative locali in fieri nell'ambito dell'istruzione tecnica secondaria, tra la Regione Abruzzo, la Provincia, il Comune dell'Aquila ed il Consorzio "Università & Volo", nonché di recenti annunci apparsi sulla stampa nazionale con richiesta di figure professionali con formazione culturale tipica dell'ingegnere meccanico, ma orientata verso le problematiche aeronautiche. L'orientamento proposto conserva pertanto inalterato il profilo formativo dell'ingegnere meccanico, differenziandosi dal percorso base solo per alcune discipline del 2° e 3° anno. Una maggiore caratterizzazione potrà essere conseguita indirizzando lo svolgimento delle attività formative professionalizzanti verso specifiche esigenze e problematiche del settore aeronautico, attraverso il coinvolgimento degli eventuali enti interessati.

Per il conseguimento dei crediti a scelta libera, gli studenti possono far riferimento alle discipline elencate al paragrafo 3.2.

Le discipline a scelta libera, qualora non già attive nell'ambito di altri Corsi di Laurea, saranno attivate nel rispetto delle delibere che verranno assunte dal Consiglio di Facoltà.

Per tutti gli insegnamenti che si svolgono su più quadrimestri l'esame è unico, ma prove parziali di verifica del profitto possono essere previste al termine di ciascun quadrimestre.

I ANNO – 60 C.F.U. (COMUNE AI DUE ORIENTAMENTI)

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1M001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	A
I1M002	Geometria	6	I	MAT/03	A
I1M003	Sistemi di elaborazione delle informazioni	6	I	ING-INF/05	A
I1M039	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
I1M020	Disegno tecnico industriale	6	II	ING-IND/15	B
I1M004	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
I1M024	Probabilità e statistica	3	II	MAT/06	A
I1M021	Analisi numerica	6	III	MAT/08	A
I1M005	Chimica	6	III	CHIM/07	A
I1M040	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
I1MP01	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.

ORIENTAMENTO BASE

II ANNO – 54 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1M012	Economia ed organizzazione aziendale	6	I	ING-IND/35	C
I1M022	Scienza e tecnologia dei materiali c.i. Tecnologia della combustione	6	I	ING-IND/22 ING-IND/09	4C+2B
I1M027	Meccanica applicata (1° mod.)	6	I	ING-IND/13	B
	Meccanica applicata (2° mod.)	3	II	ING-IND/13	B
I1M013	Meccanica dei fluidi	6	II	ICAR/01	C
I1M026	Fisica tecnica (1° mod.)	6	II	ING-IND/10	B
	Fisica tecnica (2° mod.)	3	III	ING-IND/10	B
I1M084	Tecnologia meccanica	6	II	ING-IND/16	B
I1M077	Elettrotecnica	6	III	ING-IND/32	C
I1M014	Scienza delle costruzioni	6	III	ICAR/08	C

ORIENTAMENTO AERONAUTICO (ATTIVO DALL'A.A. 2005/06)**II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1M012	Economia ed organizzazione aziendale	6	I	ING-IND/35	C
I1M022	Scienza e tecnologia dei materiali c.i. Tecnologia della combustione	6	I	ING-IND/22 ING-IND/09	4C+2B
I1M027	Meccanica applicata (1° mod.)	6	I	ING-IND/13	B
	Meccanica applicata (2° mod.)	3	II	ING-IND/13	B
I1M013	Meccanica dei fluidi	6	II	ICAR/01	C
I1M084	Tecnologia meccanica	6	II	ING-IND/16	B
I1M026	Fisica tecnica (1° mod.)	6	II	ING-IND/10	B
	Fisica tecnica (2° mod.)	3	III	ING-IND/10	B
I1M077	Elettrotecnica	6	III	ING-IND/32	C
I1M079	Principi di aerodinamica	3	III	ING-IND/08 ING-IND/09	B
I1M080	Principi di meccanica del volo	3	III	ING-IND/13	B
I1M014	Scienza delle costruzioni	6	III	ICAR/08	C

ORIENTAMENTO BASE (ATTIVO DALL'A.A. 2005/06)**III ANNO – 66 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1M031	Regolazione meccanica e delle macchine	6	I	ING-IND/13 ING-IND/09	B
I1M028	Costruzione di macchine (1° mod.)	3	I	ING-IND/14	B
	Costruzione di macchine (2° mod.)	6	II	ING-IND/14	B
I1M009	Impianti industriali	6	I	ING-IND/17	B
I1M029	Macchine (1° mod.)	6	I	ING-IND/08	B
	Macchine (2° mod.)	3	II	ING-IND/08	B
I1M030	Misure meccaniche termiche e collaudi I	6	II	ING-IND/12	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			B
I1M025	<i>Gestione degli impianti industriali</i>		II	ING-IND/17	
I1M023	<i>Studi di fabbricazione</i>		III	ING-IND/16	
	A scelta dello studente ²⁾	9			D
	Altre attività formative (tirocinio, corsi professionalizzanti, ecc.)	9			F
I1MPF0	Prova finale	6			E

2) Le attività formative a scelta libera (9 C.F.U.) possono essere svolte nell'arco dei 3 anni.

ORIENTAMENTO AERONAUTICO (ATTIVO DALL'A.A. 2006/07)**III ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1M031	Regolazione meccanica e delle macchine	6	I	ING-IND/13 ING-IND/09	B
I1M028	Costruzione di macchine (1° mod.)	3	I	ING-IND/14	B
	Costruzione di macchine (2° mod.)	6	II	ING-IND/14	B
I1M025	Gestione degli impianti industriali	6	II	ING-IND/17	B
I1M029	Macchine (1° mod.)	6	I	ING-IND/08	B
	Macchine (2° mod.)	3	II	ING-IND/08	B
I1M081	Fondamenti di misure meccaniche per l'aeronautica	6	II	ING-IND/12	B
I1M082	Principi di meccanica delle vibrazioni	3	III	ING-IND/13	D
I1M083	Principi di propulsione aeronautica	6	III	ING-IND/08	D
	Altre attività formative (tirocinio, corsi professionalizzanti, ecc.)	9			F
I1MPF0	Prova finale	6			E

ORIENTAMENTO BASE**RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
I ANNO	51	6			3	
II ANNO		26	28			
III ANNO		42		9	6	9
TOTALE	51	74	28	9	9	9

ORIENTAMENTO AERONAUTICO**RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
I ANNO	51	6			3	
II ANNO		32	28			
III ANNO		36		9	6	9
TOTALE	51	74	28	9	9	9

3.2 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Il Consiglio di Corso di Studio sottopone all'attenzione degli studenti interessati la seguente lista per i crediti a scelta libera dello studente (9 C.F.U.).

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.
IIM054	Controllo qualità	6	I	ING-IND/16
IIM053	Interazione fra le macchine e l'ambiente	6	I	ING-IND/09
IIM073	Marketing	6	I	ING-IND/35
IIM055	Controlli non distruttivi	3	II	ING-IND/16
IIM051	Servizi generali di impianto	6	II	ING-IND/17
IIM075	Sistemi di produzione automatizzati	6	II	ING-IND/17
IIM049	Automazione industriale a fluido	6	III	ING-IND/13
IIM048	Disegno assistito da calcolatore	6	III	ING-IND/15
IIM071	Economia applicata all'ingegneria	6	III	ING-IND/35
IIM056	Gestione delle macchine	6	III	ING-IND/08
IIM072	Laboratorio di misure meccaniche e termiche	3	III	ING-IND/12
IIM052	Metodi per il calcolo dei componenti di macchine	6	III	ING-IND/14
IIM074	Sicurezza degli impianti	6	III	ING-IND/17
IIM047	Tecnologie speciali	6	III	ING-IND/16

3.3 PROVA FINALE

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato che serve a comprovare il possesso delle competenze previste dagli obiettivi formativi assegnati al Corso di Studio. A seconda dei casi si può trattare della discussione di un progetto di intervento, di uno sviluppo anche critico delle esperienze di tirocinio, di una essenziale ricerca riguardante aspetti specifici del lavoro professionale, di un'analisi di caso, o anche di uno studio riguardante situazioni e contesti particolari.

3.4 CONSEGUIMENTO DEI CREDITI DI TIPOLOGIA F (CREDITI PER ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE)

Il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Meccanica ha stabilito che i 9 crediti per le altre attività formative possano essere conseguiti mediante tirocinio aziendale per un minimo di 6 crediti, tirocinio interno, ulteriori conoscenze linguistiche (massimo 3 crediti), ulteriori abilità informatiche (massimo 6 crediti) e corsi professionalizzanti (si veda il par. 4.4.1 al capitolo *Strutture ed organizzazione della Facoltà*).

Come già illustrato all'inizio della presente Guida, per il conseguimento di tali crediti lo studente deve prendere contatti con un docente (Docente di Riferimento), non necessariamente titolare di una disciplina nel corso della laurea triennale, col quale concordare l'insieme delle attività che concorrono a formare tutti e 9 i crediti previsti.

4. NORME TRANSITORIE

4.1 Gli studenti immatricolati prima dell'a.a. 2004/05 che si iscrivono al II anno transitano automaticamente al Percorso formativo BASE.

4.2 La laurea in Ingegneria Meccanica senza distinzione di percorsi resta attiva solo per gli studenti che si iscrivono nell'A.A. 2004/05 al III anno e viene riportato qui di seguito.

III ANNO – 63 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I1M031	Regolazione meccanica e delle macchine	6	I	ING-IND/13 ING-IND/09	B
I1M028	Costruzione di macchine (1° mod.)	3	I	ING-IND/14	B
	Costruzione di macchine (2° mod.)	6	II	ING-IND/14	B
I1M009	Impianti industriali (1° mod.)	6	I	ING-IND/17	B
	Impianti industriali (2° mod.)	3	II	ING-IND/17	B
I1M029	Macchine (1° mod.)	6	I	ING-IND/08	B
	Macchine (2° mod.)	3	II	ING-IND/08	B
I1M030	Misure meccaniche termiche e collaudi I	6	II	ING-IND/12	B
	A scelta dello studente ²⁾	9			D
	Altre attività formative (tirocinio, corsi professionalizzanti, ecc.)	9			F
I1MPF0	Prova finale	6			E

2) Le attività formative a scelta libera (9 C.F.U.) possono essere svolte nell'arco dei tre anni.

IIT – LAUREA IN INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle lauree in Ingegneria dell'Informazione (classe 09)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria delle Telecomunicazioni</i>
PERCORSO FORMATIVO:	<i>Unico</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

L'avvento della società dell'informazione e della comunicazione sta di fatto trasformando la società in cui viviamo. Gli elementi attualmente più visibili, come i sistemi radiomobili, Internet e i sistemi di navigazione satellitare non rappresentano che la punta di un iceberg di uno sviluppo che porterà, a breve, a servizi innovativi con una diffusione capillare, con effetti di natura sociale ed economica di cui solo in minima parte si è in grado di valutare attualmente l'impatto. In questo contesto è di fondamentale importanza il ruolo svolto dall'Ingegnere delle Telecomunicazioni che, disponendo di un'adeguata conoscenza metodologica e di capacità operative, è in grado di progettare, organizzare e gestire reti e servizi di telecomunicazione.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine degli studi i laureati del Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni devono:

- possedere, oltre ad una solida preparazione di base nelle discipline matematiche, fisiche, economico-organizzative, elettroniche ed informatiche, una approfondita conoscenza della scienza delle comunicazioni, della teoria dei segnali e dell'elettromagnetismo e delle relative applicazioni (sistemi di trasmis-

sione terrestre e spaziale, reti di telecomunicazione fisse e mobili, sistemi di telerilevamento, tecniche di elaborazione numerica di segnali);

- saper definire le specifiche dei vari sottosistemi di un apparato di telecomunicazioni ovvero ideare, a livello logico-funzionale, complessi sistemi di telecomunicazione; in entrambi i casi, la loro attività sarà caratterizzata da una crescente interdisciplinarietà, poiché tali professionisti dovranno costantemente confrontare le soluzioni tecniche con le connesse implicazioni economiche; essi saranno spesso coinvolti in attività con forti contenuti gestionali nell'ambito della produzione, dell'esercizio e della manutenzione;
- sapere operare sia nella industria manifatturiera (delle telecomunicazioni, della telematica, dei sistemi radar, della radiolocalizzazione e della radionavigazione, ecc.) che presso enti fornitori di servizi di telecomunicazione, telematici e di telerilevamento, ove provvederanno alla pianificazione e alla gestione di sistemi e reti di telecomunicazione, di sistemi di radiotelediffusione, di controllo del traffico aereo, terrestre e marittimo, di telerilevamento aereo e spaziale, di monitoraggio ambientale.

A tal fine il percorso formativo:

- comprende attività formative di base, finalizzate al consolidamento delle discipline matematiche, fisiche, ed informatiche;
- prevede attività formative indispensabili alla costituzione del fondamento culturale e professionale di un Ingegnere delle Telecomunicazioni; tale formazione è completata in base alle specifiche competenze scientifiche che costituiscono il patrimonio della Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila;
- allarga lo spettro formativo, indicando opportuni insegnamenti a carattere ingegneristico.

Per quanto riguarda i prerequisiti per il conseguimento degli obiettivi indicati, allo studente che si iscrive al Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni viene richiesta una buona attitudine allo studio di discipline scientifiche. La Facoltà organizza, all'inizio di ogni Anno Accademico, attività formative propedeutiche per tutti gli studenti orientati a colmare eventuali lacune nella preparazione di base fornita dalla scuola secondaria.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

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 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: tecnologie radio per l'accesso (e.g. comunicazioni radiomobili) e per il trasporto (ponti radio), tecnologie ottiche per collegamenti ad alta capacità, 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 Technology. 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.

Infine, ci si propone di favorire l'inserimento del futuro laureato nel mondo del lavoro anche mediante un'ampia offerta di stage aziendali, per i quali esiste già una consolidata esperienza con un rilevante numero di aziende coinvolte.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

5.1 REQUISITI FORMATIVI MINIMI E PERCORSI DIDATTICI

L'ordinamento didattico del Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni fissa le attività formative, riportate nella tabella IIT al capitolo *Ordinamenti didattici*. Esse sono articolate in moduli didattici distribuiti nell'arco di tre anni accademici.

I moduli didattici prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante esami di profitto. Il numero di crediti necessario per il conseguimento della laurea è fissato in 180 e può essere ottenuto sommando i crediti derivanti dagli esami a quelli ottenibili mediante lo svolgimento del tirocinio e della prova finale. I 180 crediti sono equamente ripartiti nei tre anni.

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, infine, (nel terzo anno) di una preparazione orientata allo specifico settore delle Telecomunicazioni.

La *formazione di base* fornisce gli strumenti generali per la comprensione e la descrizione dei problemi dell'ingegneria tramite i moduli di: Analisi matematica I e II, Geometria, Fisica generale I e II, Calcolo delle probabilità e Fondamenti di Informatica I e II. I moduli della formazione di base sono concentrati nel primo anno e risultano indispensabili all'allievo per poter affrontare con adeguata preparazione i moduli successivi.

La *formazione ingegneristica generale* (impartita nel secondo anno) fornisce le conoscenze relative ai principi fondamentali dei sistemi elettrici ed elettronici, della teoria dei segnali e dei sistemi, delle telecomunicazioni e dell'elettromagneti-

simo. I moduli di Elettrotecnica I e II, Teoria dei sistemi I, Teoria dei segnali, Identificazione dei modelli e analisi dei dati, Elettronica I e II, Comunicazioni elettriche, Campi Elettromagnetici e Microonde costituiscono, quindi, il raccordo tra la cultura scientifica di base e le conoscenze professionali specialistiche che completano la formazione del laureato in Ingegneria delle Telecomunicazioni. La formazione ingegneristica generale acquisita nel secondo anno consente allo studente di inserirsi nelle attività lavorative di propria competenza ma anche di collaborare a progetti comuni con laureati di altro tipo (prioritariamente con quelli dell'Ingegneria Elettronica e Ingegneria Informatica-Automatica).

La *formazione specialistica* fornisce lo studente le conoscenze più rilevanti nell'ambito delle telecomunicazioni e di una capacità di approccio ai problemi tecnici che egli si troverà ad affrontare nella professione. L'obiettivo viene perseguito mediante:

- *moduli obbligatori* (Misure sui sistemi di telecomunicazione, Antenne, Sistemi di Radiocomunicazione, Sistemi di Telecomunicazioni, Comunicazioni Ottiche e Calcolatori Elettronici);
- *moduli a scelta*;
- *tirocinio, corsi monografici o altre attività professionalizzanti*;
- *elaborato finale*.

Le tre tabelle seguenti mostrano l'Ordine degli Studi (A.A. 2004/2005) della Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni, indicando per ogni disciplina il settore scientifico-disciplinare, il numero di crediti, la tipologia dell'attività formativa e la collocazione temporale. La tabella successiva riporta il numero totale di crediti per ogni tipologia di attività formativa.

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIT001	Analisi matematica I	6	I	MAT/05	4A+2C
IIT005	Fondamenti di informatica I	6	I	ING-INF/05	A
IIT002	Geometria	6	I	MAT/03	A
IIT018	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
IIT003	Fisica generale I	6	II	FIS/01	A
IIT006	Fondamenti di informatica II	6	II	ING-INF/05	A
IIT004	Calcolo delle probabilità	6	III	MAT/06	A
IIT007	Economia applicata all'ingegneria	6	III	ING-IND/35	C
IIT019	Fisica generale II	6	III	FIS/01	A
IITP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	6			E

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese IIT1W0, Francese IIT2W0, Tedesco IIT3W0) nell'arco dei tre anni.

II ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIT008	Elettrotecnica I	6	I	ING-IND/31	C
IIT011	Teoria dei segnali	6	I	ING-INF/03	B
IIT014	Teoria dei sistemi I	6	I	ING-INF/04	C
IIT015	Campi elettromagnetici	6	II	ING-INF/02	B
IIT012	Elettronica I	6	II	ING-INF/01	B
IIT009	Elettrotecnica II	6	II	ING-IND/31	C
IIT017	Identificazione dei modelli e analisi dei dati	6	II	ING-INF/04	C
IIT010	Comunicazioni elettriche	6	III	ING-INF/03	B
IIT013	Elettronica II	6	III	ING-INF/01	B
IIT016	Microonde	6	III	ING-INF/02	B

III ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
IIT022	Antenne	6	I	ING-INF/02	B
IIT021	Sistemi di radiocomunicazione	6	I	ING-INF/03	B
IIT024	Misure sui sistemi di telecomunicazione	6	II	ING-INF/07	B
IIT023	Sistemi di telecomunicazione	6	II	ING-INF/03	B
IIT025	Calcolatori elettronici	6	III	ING-INF/05	B
IIT026	Comunicazioni ottiche	6	III	ING-INF/03	B
	A scelta dello studente ²⁾	12			D
	Corso professionalizzante ³⁾	3	III		F
	Tirocinio ⁴⁾	6			F
IITPF0	Prova finale	3			E

2) Al par. 5.2 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli elencati nel percorso didattico.

3) I 3 crediti vanno conseguiti frequentando uno dei Corsi professionalizzanti riportati al par. 4.4.1 del capitolo *Strutture ed organizzazione della Facoltà*.

4) È possibile svolgere un Tirocinio da 9 crediti. In questo caso non è necessario seguire alcun Corso professionalizzante.

RIEPILOGO TIPOLOGIE – 180 C.F.U.

	A	B	C	D	E	F
I ANNO	46		8		6	
II ANNO		36	24			
III ANNO		36		12	3	9
TOTALE	46	72	32	12	9	9

Allo studente è consentito di accorpate i seguenti gruppi di insegnamenti cui vengono assegnati i crediti riguardanti ciascuno degli insegnamenti che compone il gruppo:

- Elettrotecnica I + Elettrotecnica II
- Elettronica I + Elettronica II
- Campi elettromagnetici + Microonde

5.2 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Nella tabella seguente si sottopone all'attenzione degli studenti interessati a proseguire con la laurea specialistica una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli previsti nel percorso didattico della laurea di primo livello. Al fine di trarre maggiore utilità da tale scelta, se ne consiglia l'inserimento nell'anno di corso indicato. Una volta iscritto alla Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni, lo studente sarà dispensato dal frequentare gli stessi insegnamenti e i corrispondenti C.F.U. diverranno conseguentemente ulteriori crediti a scelta dello studente.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.
I1T055	Analisi matematica III ⁵⁾	3	I	II o III	MAT/05
I1T056	Complementi di matematica ⁵⁾	3	I	II	MAT/05
I1T057	Optoelettronica ⁶⁾	6	I	III	FIS/01

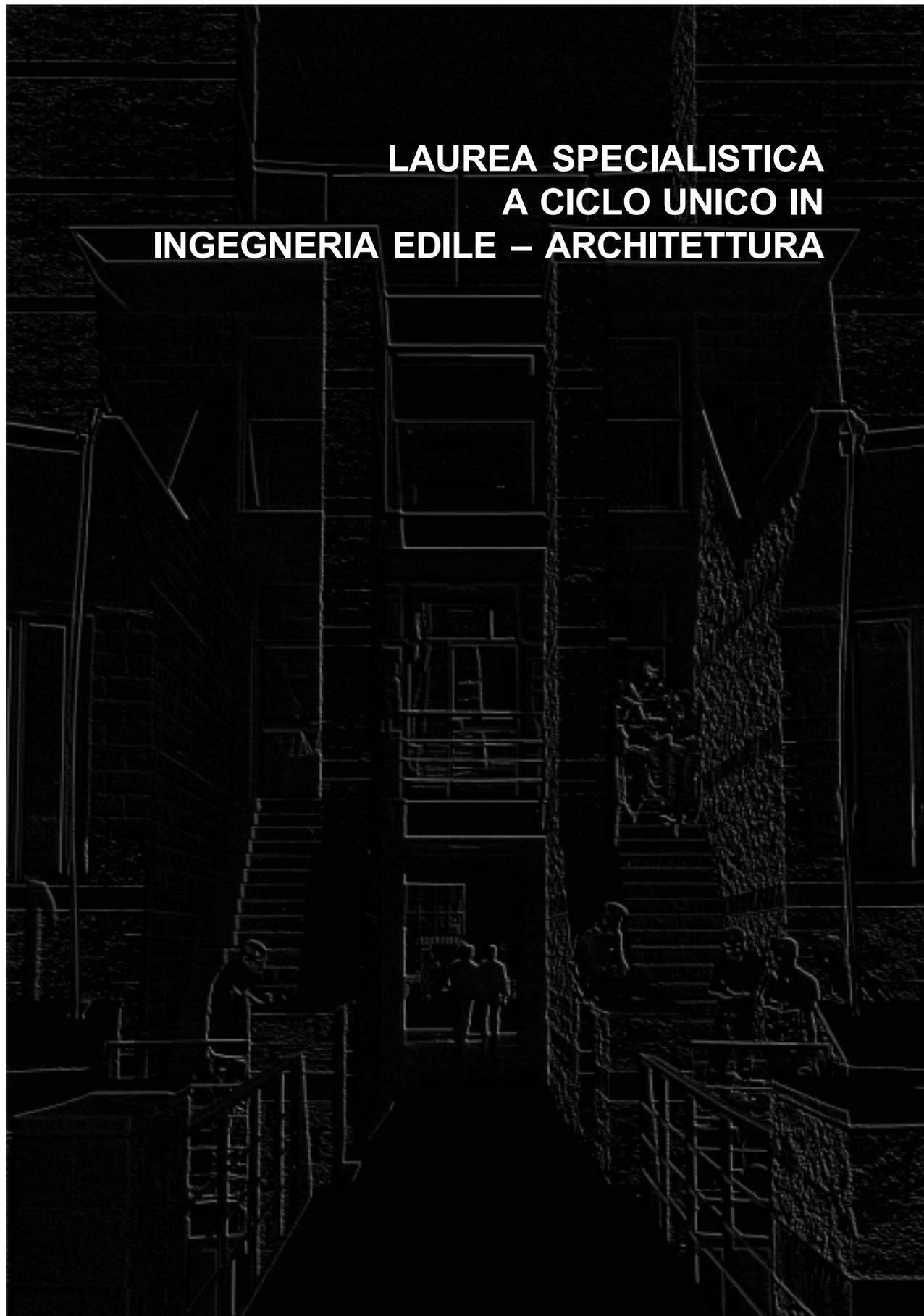
5) Lo studente che ha sostenuto entrambi gli esami nella laurea triennale, una volta iscritto alla Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni, dovrà sostituire *Matematica applicata all'ingegneria* (6 C.F.U.) con 6 crediti a scelta libera. Lo studente che ha sostenuto solo uno dei due esami, dovrà sostituire *Matematica applicata all'ingegneria* (6 C.F.U.) con l'esame non sostenuto alla laurea triennale; gli ulteriori 3 crediti diverranno a scelta libera.

6) Lo studente che ha sostenuto il corso alla laurea triennale, una volta iscritto alla Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni, dovrà sostituire *Optoelettronica* (6 C.F.U.) con 6 crediti a scelta libera.

5.3 PROPEDEUTICITÀ

NON SI PUÒ SOSTENERE	SE NON SI È SOSTENUTO
Analisi matematica II	Analisi matematica I
Antenne	Campi elettromagnetici
Calcolatori elettronici	Fondamenti di informatica I
Campi elettromagnetici	Analisi matematica II Fisica generale II
Comunicazioni elettriche	Teoria dei segnali
Comunicazioni ottiche	Comunicazioni elettriche
Elettronica I	Elettrotecnica I
Elettronica II	Elettronica I
Elettrotecnica I	Analisi matematica II Fisica generale II
Elettrotecnica II	Elettrotecnica I
Fisica generale II	Fisica generale I
Fondamenti di informatica II	Fondamenti di informatica I
Identificazione dei modelli e analisi dei dati	Teoria dei sistemi I
Ingegneria del software	Fondamenti di informatica II
Microonde	Campi elettromagnetici
Modellistica dei sistemi elettromeccanici	Elettrotecnica I
Sistemi di radiocomunicazione	Comunicazioni elettriche
Sistemi di telecomunicazione	Comunicazioni elettriche
Teoria dei segnali	Analisi matematica II Geometria Calcolo delle probabilità
Teoria dei sistemi I	Analisi matematica II Geometria
Teoria dei sistemi II	Teoria dei sistemi I

**LAUREA SPECIALISTICA
A CICLO UNICO IN
INGEGNERIA EDILE – ARCHITETTURA**



I2A – LAUREA SPECIALISTICA A CICLO UNICO IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Edile – Architettura (classe 4/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Edile – Architettura</i>
DURATA	<i>Cinque anni accademici (300 C.F.U.)</i>
TITOLO UNIVERSITARIO:	<i>Laurea Specialistica</i>
QUALIFICA ACCADEMICA:	<i>Laureato specializzato</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>
NOTE:	<i>Conforme alla direttiva 85/384/CEE, già pubblicato sulla Gazzetta della Comunità Europea del 4/12/1999, c351/39a.</i>

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

Con il Corso di Laurea specialistica in Ingegneria Edile - Architettura si viene a definire a livello europeo, in forma organica ed esaustiva, il ruolo dell'Ingegnere nel campo della progettazione architettonica e urbanistica.

Il Corso di laurea è conforme alle disposizioni della direttiva architettura 85/384/CEE; l'avvenuta omologazione è stata pubblicata sulla Gazzetta ufficiale delle Comunità europee C 351 del 4.12.1999.

I contenuti didattici caratterizzanti questo Corso di Laurea specialistica sono centrati sulle problematiche inerenti la progettazione, edilizia ed urbanistica, la produzione edilizia ed il controllo della qualità, il recupero edilizio, attraverso la stretta integrazione di discipline nell'area della progettazione architettonica, della progettazione urbana, della rappresentazione, della tecnica delle costruzioni, della tecnologia dei materiali per l'edilizia, della progettazione e costruzione di infrastrutture viarie, delle tecniche del controllo ambientale e delle tecnologie impiantistiche per l'edilizia.

Sono presenti nel curriculum degli studi, in aggiunta alle discipline fisico matematiche di base per la formazione dell'ingegnere, discipline obbligatorie quali la Storia dell'Architettura, la Composizione Architettonica, le quali, unicamente a quelle legate alla conoscenza delle tecnologie, delle tecniche delle costruzioni, degli impianti tecnici per l'edilizia, tendono a definire una figura di tecnico per l'edilizia in linea con la direttiva del consiglio della CEE 85/384 del 10.6.1985 che stabilisce i requisiti per operare anche nel campo dell'architettura a livello europeo.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

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.

L'impostazione della didattica è tale da assicurare l'acquisizione di capacità creative e di professionalità legate alla realtà operativa che si deve presupporre in continuo divenire; a tal fine sono ammessi modelli pedagogici innovativi e comunque equilibrati sotto il profilo umanistico e scientifico.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Il Corso di Laurea si rivolge a coloro che operano professionalmente:

- nella progettazione architettonica ed urbanistica;
- nella progettazione, produzione e gestione del bene edilizio;
- nella programmazione e gestione dei processi di trasformazione dell'ambiente costruito;
- nella progettazione e gestione urbanistica.

Di seguito sono elencate le principali prestazioni che oggi vengono richieste a questa nuova figura:

- nel campo della progettazione e costruzione dell'architettura: il progetto di architettura, il recupero ed il rinnovo edilizio ed urbano, il rilievo edilizio ed urbano, le opere di consolidamento e quelle antisismiche, la direzione dei lavori,

l'elaborazione di perizie di stima, l'esecuzione di collaudi e la gestione economica delle opere, i caratteri fisico-tecnici degli edifici, l'ergotecnica e la produzione edilizia;

- nel campo dell'Urbanistica: le ricerche ed i rilievi territoriali, topografici, catastali, le mappe tematiche per la lettura dell'ambiente e l'uso del suolo, i piani regolatori urbani e particolareggiati, i piani territoriali e paesistici.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

La durata del Corso di laurea è stabilita in cinque anni. L'attività didattica è di 4280 ore con una tolleranza di $\pm 5\%$.

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.

AMMISSIONE 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. 509/99 , in deroga al comma 2.

L'accesso al corso di Laurea specialistica in Ingegneria Edile – Architettura 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 150.

5.1 PERCORSI DIDATTICI

Il conseguimento della Laurea specialistica in Ingegneria Edile – Architettura richiede, ai sensi delle indicazioni di legge, la motivazione dei seguenti crediti culturali.

Il percorso didattico seguito dallo studente del corso di laurea specialistica in Ingegneria Edile – Architettura è riportato nella seguente tabella.

Il corso quinquennale, **completamente attivo dall'a.a. 2001 – 2002**, organizzato per semestri , si articola per orientamenti a scelta dello studente.

I ANNO – 55 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEMESTRE	ORE LEZIONI	ORE ESERCITAZIONI APPLICATIVE	ORE ESERCITAZIONI PROGETTUALI	ORE E LABORATORI PROGETTUALI	S.S.D.	TIPOLOGIA
I2A001	Analisi matematica I	6	I	60	20			MAT/05	A
I2A002	Geometria	6	I	60	20			MAT/03	A
I2A006	Urbanistica	9	I	60		60		ICAR/21	B
I2AL06	<i>Laboratorio progettuale di Urbanistica</i>	3	I				60		F
I2A005	Disegno dell'architettura I	9	I+II	60		60		ICAR/17	A
I2AL05	<i>Laboratorio progettuale di Disegno dell'architettura I</i>	3	I+II				60		F
I2A003	Fisica generale	6	II	60	20			FIS/01	A
I2A004	Storia dell'architettura I	9	II	60	40			ICAR/18	A
I2AL04	<i>Laboratorio progettuale di Storia dell'architettura I</i>	3	II				60		F
I2AP01	Prova conoscenza lingua straniera ¹⁾	1							F

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese I2A1W0, Francese I2A2W0, Tedesco I2A3W0) nel primo triennio.

II ANNO – 51 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEMESTRE	ORE LEZIONI	ORE ESERCITAZIONI APPLICATIVE	ORE ESERCITAZIONI PROGETTUALI	ORE E LABORATORI PROGETTUALI	S.S.D.	TIPOLOGIA
I2A007	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	<i>Laboratorio progettuale di Architettura e composizione architettonica I</i>	3	I+II				60		F
I2A009	Disegno dell'architettura II	9	I+II	60		60		ICAR/17	A
I2AL10	<i>Laboratorio progettuale di Disegno dell'architettura II e Informatica grafica</i>	3	II				60		F
I2A010	Informatica Grafica	6	II	80				ING-INF/05	A
	Un insegnamento a scelta tra:	6							S
I2A012	<i>Meccanica razionale</i>		I	60	20			MAT/07	(A)
I2A013	<i>Statica</i>		II	60	20			ICAR/08	(B)

III ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEMESTRE	ORE LEZIONI	ORE ESERCITAZIONI APPLICATIVE	ORE ESERCITAZIONI PROGETTUALI	ORE E LABORATORI PROGETTUALI	S.S.D.	TIPOLOGIA
I2A017	Fisica tecnica ambientale	9	I	80	40			ING-IND/11	B
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	<i>Laboratorio progettuale di Architettura e composizione architettonica II</i>	3	I+II				60		F
I2A014	Architettura tecnica I	9	I+II	60		60		ICAR/10	B
I2AL14	<i>Laboratorio progettuale di Architettura tecnica I</i>	3	I+II				60		F
I2A018	Tecnica urbanistica	9	I+II	60		60		ICAR/20	B
I2AL18	<i>Laboratorio progettuale di Tecnica urbanistica</i>	3	I+II				60		F
	Un insegnamento a scelta tra:	6	II						C
I2A019	<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.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEMESTRE	ORE LEZIONI	ORE ESERCITAZIONI APPLICATIVE	ORE ESERCITAZIONI PROGETTUALI	ORE E LABORATORI PROGETTUALI	S.S.D.	TIPOLOGIA
I2A025	Geotecnica	9	I	60	60			ICAR/07	C
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		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		F
I2A023	Idraulica c.i. con Costruzioni idrauliche	9	II	80	40			ICAR/01 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		F

**ORIENTAMENTO A
V ANNO – 80 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEMESTRE	ORE LEZIONI	ORE ESERCITAZIONI APPLICATIVE	ORE ESERCITAZIONI PROGETTUALI	ORE E LABORATORI PROGETTUALI	S.S.D.	TIPOLOGIA
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	C
I2A027	Restauro architettonico	9	I+II	60		60		ICAR/19	B
I2AL27	<i>Laboratorio progettuale di Restauro architettonico</i>	3	I+II				60		F
I2A028	Organizzazione del cantiere	9	II	60	60			ICAR/11	B
I2AL28	<i>Laboratorio progettuale di Organizzazione del cantiere</i>	3	II				60		F
	Un insegnamento a scelta tra:	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	
	Un insegnamento a scelta tra:	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	
I2A032	<i>Recupero e conservazione degli edifici</i>		I+II	60		60		ICAR/10	
I2AP01	Laboratorio progettuale tesi di laurea ²⁾	20					300		E

2) Gli studenti sono tenuti a frequentare il Laboratorio Progettuale per la Tesi di Laurea (I2ALPT) per la durata di 300 ore in base al punto 4,11 del D.R. 29.07.98.

ORIENTAMENTO B
V ANNO – 80 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEMESTRE	ORE LEZIONI	ORE ESERCITAZIONI APPLICATIVE	ORE ESERCITAZIONI PROGETTUALI	ORE E LABORATORI PROGETTUALI	S.S.D.	TIPOLOGIA
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	C
I2A027	Restauro architettonico	9	I+II	60		60		ICAR/19	B
I2AL27	<i>Laboratorio progettuale di Restauro architettonico</i>	3	I+II				60		F
I2A028	Organizzazione del cantiere	9	II	60	60			ICAR/11	B
I2AL28	<i>Laboratorio progettuale di Organizzazione del cantiere</i>	3	II				60		F
	Un insegnamento a scelta tra:	9	I+II						D
I2A030	<i>Architettura e composizione architettonica IV</i>			60		60		ICAR/14	
I2A036	<i>Progettazione urbanistica</i>			60		60		ICAR/21	
	Un insegnamento a scelta tra:	9							D
I2A037	<i>Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti</i>		I	60		60		ICAR/04	
I2A038	<i>Tecnica urbanistica II</i>		I+II	60		60		ICAR/20	
I2A039	<i>Topografia c.i. Fotogrammetria</i>		II	60		60		ICAR/06	
I2AP01	Laboratorio progettuale tesi di laurea ²⁾	20					300		E

2) Gli studenti sono tenuti a frequentare il Laboratorio Progettuale per la Tesi di Laurea (I2ALPT) per la durata di 300 ore in base al punto 4,11 del D.R. 29.07.98.

ORIENTAMENTO C
V ANNO – 80 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	SEMESTRE	ORE LEZIONI	ORE ESERCITAZIONI APPLICATIVE	ORE ESERCITAZIONI PROGETTUALI	ORE E LABORATORI PROGETTUALI	S.S.D.	TIPOLOGIA
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	C
I2A027	Restauro architettonico	9	I+II	60		60		ICAR/19	B
I2AL27	<i>Laboratorio progettuale di Restauro architettonico</i>	3	I+II				60		F
I2A028	Organizzazione del cantiere	9	II	60	60			ICAR/11	B
I2AL28	<i>Laboratorio progettuale di Organizzazione del cantiere</i>	3	II				60		F
	Un insegnamento a scelta tra:	9	I+II						D
I2A030	<i>Architettura e composizione architettonica IV</i>			60		60		ICAR/14	
I2A040	<i>Architettura tecnica III</i>			60		60		ICAR/10	
	Un insegnamento a scelta tra:	9							D
I2A041	<i>Tecnica delle costruzioni II</i>		I	60		60		ICAR/09	
I2A042	<i>Impianti elettrici</i>		II	60		60		ING-IND/33	
I2A043	<i>Impianti tecnici</i>		II	60		60		ING-IND/11	
I2A044	<i>Tecniche di produzione e conservazione dei materiali edili</i>		I+II	60		60		ICAR/11	
I2AP01	Laboratorio progettuale tesi di laurea ²⁾	20					300		

2) Gli studenti sono tenuti a frequentare il Laboratorio Progettuale per la Tesi di Laurea (I2ALPT) per la durata di 300 ore in base al punto 4,11 del D.R. 29.07.98.

RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	S	D	E	F
I ANNO	36	9					10
II ANNO	30	9		6			6
III ANNO		45	6				9
IV ANNO		27	18				9
V ANNO		27	9		18	20	6
TOTALE	66	117	33	6	18	20	40

RIEPILOGO ORE – 4280

	LEZIONI	ESERCITAZIONI APPLICATIVE	ESERCITAZIONI PROGETTUALI	LABORATORI PROGETTUALI
I ANNO	360	100	120	180
II ANNO	400	100	120	120
III ANNO	380	120	180	180
IV ANNO	320	160	120	180
V ANNO	360	180	180	420
TOTALE	1820	660	720	1080

5.2 PROPEDEUTICITÀ

La frequenza ai laboratori progettuali va acquisita prima di sostenere gli esami dei relativi insegnamenti.

NON SI PUÒ SOSTENERE	SE NON SI È SOSTENUTO
Analisi matematica II	Analisi matematica I
Architettura e composizione architettonica I	Disegno dell'architettura I Storia dell'architettura I
Architettura e composizione architettonica II	Architettura e composizione architettonica I Disegno dell'architettura II 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 Tecnica delle costruzioni
Costruzioni in zona sismica	Tecnica delle costruzioni
Disegno dell'architettura II	Disegno dell'architettura I
Fisica tecnica ambientale	Fisica generale Analisi matematica II
Geotecnica	Scienza delle costruzioni
Idraulica c.i. Costruzioni idrauliche	Analisi matematica II 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 Tecnica urbanistica
Meccanica razionale	Analisi matematica I

Organizzazione del cantiere	Disegno dell'architettura I Architettura tecnica I
Progettazione urbanistica	Tecnica urbanistica
Recupero e conservazione degli edifici	Architettura tecnica II
Restauro architettonico	Storia dell'architettura II Disegno dell'architettura II Architettura tecnica I
Rilievo dell'architettura	Disegno dell'architettura II
Scienza delle costruzioni	Geometria Analisi matematica II Statica o Meccanica razionale Fisica generale
Statica	Analisi matematica I Geometria
Storia dell'architettura II	Storia dell'architettura I
Tecnica delle costruzioni	Scienza delle costruzioni
Tecnica delle costruzioni II	Scienza delle costruzioni
Tecnica urbanistica	Urbanistica
Tecnica urbanistica II	Tecnica urbanistica
Tecniche di produzione e di conservazione dei materiali edilizi	Architettura tecnica II Chimica (Edili) o Tecnologia dei materiali e chimica applicata
Topografia c.i. Fotogrammetria	Analisi matematica I Geometria

6. PROVA DI AMMISSIONE

Il numero delle immatricolazioni al Corso di Laurea specialistica in Ingegneria Edile – Architettura è stato fissato, per l'a.a. 2004/2005, come segue:

- **n. 150** cittadini italiani, comunitari e non comunitari di cui al D.Leg.vo 268/98 (S.A. 20/06/2003);
- **n. 15** cittadini non comunitari residenti all'estero.

Al corso di Laurea sono ammessi i candidati in possesso di Diploma di Scuola Media Superiore, secondo quanto previsto dall'art. 1 Legge 910 dell' 11/12/69, o di valido Diploma di Scuola Media Superiore conseguito all'estero.

Se il numero delle domande di ammissione è superiore al numero dei posti disponibili, gli aspiranti dovranno sostenere obbligatoriamente una prova di ammissione; soltanto i candidati classificatisi entro il numero massimo previsto potranno procedere all'iscrizione al 1° anno del Corso di Laurea specialistica in Ingegneria Edile-Architettura.

Per quanto riguarda le procedure di presentazione delle domande di ammissione al Corso di Laurea, le modalità di svolgimento ed i contenuti della prova di ammissione, nonché l'inoltro delle domande di immatricolazione, si rimanda

all'apposito BANDO DI CONCORSO "Prova di ammissione al Corso di Laurea specialistica in Ingegneria Edile-Architettura", emanato annualmente dal Rettore e pubblicato sull'Albo Ufficiale di Ateneo (Palazzo Carli - L'Aquila) e consultabile sul sito dell'Università."

L'iscrizione alla prova, con le modalità indicate nel bando, deve essere inoltrata a partire dal 2 agosto e non oltre le ore 14 del 23 agosto 2004.

La prova di ammissione si terrà Venerdì 3 settembre alle ore 10,00 presso la Facoltà di Ingegneria dell'università dell'Aquila, in località Monteluco di Roio.

7. PASSAGGI DA ALTRI CORSI DI LAUREA DI QUESTA FACOLTÀ E ISCRIZIONI PER SECONDA LAUREA

In aggiunta al limite fissato per gli studenti immatricolabili è stato previsto:

- un numero massimo di 30 (trenta) richieste di passaggio da altri corsi di laurea di questa facoltà, in ordine di presentazione delle domande;
- un numero massimo di 10 (dieci) unità per seconda laurea, sempre rispettando l'ordine di presentazione delle richieste.

Coloro che non hanno nel proprio curriculum accademico almeno un esame riconoscibile, devono seguire le stesse regole e procedure degli studenti che si immatricolano al primo anno.

8. NORME TRANSITORIE

Gli studenti iscritti in a.a. precedenti possono portare a termine gli studi con il vecchio ordinamento per il conseguimento della Laurea in Ingegneria Edile-Architettura o optare per la Laurea Specialistica all'atto dell'iscrizione.

A coloro che scelgono questa seconda possibilità vengono riconosciuti i crediti già acquisiti e le frequenze dei corsi e dei laboratori progettuali.

L'opzione suddetta è subordinata ad una specifica domanda da inoltrare presso la Segreteria Studenti della Facoltà di Ingegneria.

LAUREE DI SECONDO LIVELLO



I2R – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio (classe 38/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Sistemi Industriali Sistemi Territoriali</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio conseguita presso l'Università degli Studi di L'Aquila dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio con il riconoscimento di tutti i 180 crediti maturati.

Al Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio possono accedere anche laureati in altri Corsi, salvo l'eventuale saldo di debiti formativi, stabilito dal Consiglio di Corso di Studio.

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

La capacità della pressione antropica di modificare in modo irreversibile l'equilibrio degli ecosistemi (aria, acqua, suolo) è una constatazione che oggi appare evidente in diversi settori, riferibili in modo specifico sia ad ambiti territoriali che a quelli industriali.

La compatibilità ambientale delle opere realizzate dall'uomo rappresenta un obiettivo di fondamentale importanza che vede impegnate nel mondo risorse strumentali ed umane di grande portata e valenza. È opinione diffusa che il manteni-

mento di uno sviluppo socio-economico compatibile con la conservazione degli ecosistemi richiede un livello di conoscenza e consapevolezza del sistema ambiente profondo, specializzato nei vari aspetti scientifici ma nel quale l'integrazione tra le varie discipline appare indispensabile.

Di qui emerge la necessità del carattere di interdisciplinarietà e multidisciplinarietà nella formazione di laureati specializzati e quella di effettuare scelte coraggiose nella concezione di un processo formativo che miri alla formazione di figure professionali specialistiche in grado di avere consapevolezza di tutte le valenze ambientali caratteristiche di un'opera o di un processo. Ciò deve esser fatto *ab initio* del processo formativo, con un approccio nel quale l'ambiente venga considerato come sistema complesso ed intercorrelato, trasversalmente attraverso discipline caratteristiche di diversi corsi di laurea. Il risultato consentirà la formazione di ingegneri in grado di analizzare con una preparazione interdisciplinare i fenomeni ambientali e territoriali e di progettare le opere e gli interventi necessari a risolvere i problemi posti dall'interazione dell'uomo con l'ambiente che lo circonda.

A questo proposito il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria per l'ambiente ed il territorio offre una formazione culturale di ampio spettro nella quale emerga una solida preparazione in grado di dare conoscenza e consapevolezza dell'interazione uomo-ambiente. La preparazione che viene fornita è in grado di contemperare le esigenze della produzione e di fruizione del territorio e delle sue risorse con quelle della conservazione dell'ambiente: ciò attraverso i due orientamenti "Sistemi Territoriali" e "Sistemi Industriali".

3. OBIETTIVI FORMATIVI E PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

L'obiettivo formativo che il percorso didattico consente di realizzare mira alla formazione di tecnici specialisti in grado di:

- **comprendere** le modificazioni che l'uomo è in grado di realizzare sull'ambiente attraverso la produzione di beni e servizi;
- **interpretare**, per categorie di azioni progettuali, i principali fattori di modifica ambientale ed essere in grado di effettuare analisi di priorità e critiche di indagine contemperano l'opportunità delle azioni e la necessità della salvaguardia dell'ambiente;
- **coordinare** gruppi di esperti nei singoli aspetti specifici, saper omogeneizzare e integrare le singole risultanze e ricondurne le conclusioni ad un elaborato organico e ponderato dei vari aspetti;
- **esplicare azioni di progettazione di manufatti e di organizzazione di servizi** di valenza ambientale in relazione a problemi di importanza rilevante;
- **pianificare le risorse del territorio** in relazione alle funzioni ed all'opportunità della sua fruizione.

Ciò viene realizzato attraverso un percorso formativo specifico di orientamento (Sistemi Territoriali, Sistemi industriali) dove il peso delle varie discipline che concorrono all'acquisizione delle conoscenze specifiche risulta ponderato ed articolato in un potenziamento delle discipline di base, nell'ulteriore approfondimento sulle discipline ingegneristiche di base, nell'arricchimento culturale fornito da discipline specificatamente orientate all'analisi di sistema, alla pianificazione delle risorse territoriali, al riconoscimento di situazioni di particolare degrado ed all'individuazione di azioni di ripristino, bonifica e trattamento.

In questa ottica, la preparazione offerta privilegia l'acquisizione di conoscenza verso grandi temi di valenza ambientale; tra di essi, sono stati privilegiati i seguenti aspetti:

- Valutazione della pressione antropica in relazione alle modifiche che essa è in grado di produrre sul territorio finalizzata 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 di siti inquinati dove l'intensificazione delle azioni produttive ha squilibrato in modo marcato gli equilibri biologici del territorio;
- Sostenibilità dello sviluppo attraverso un uso razionale delle risorse ambientali ed una loro utilizzazione ottimizzata verso gli usi finali.

Il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio offre due orientamenti nei temi caratteristici dell'ingegneria dei *sistemi territoriali* e di quella dei *sistemi industriali*.

Nel caso dei sistemi territoriali, gli sbocchi occupazionali prevedono un crescente interesse verso:

- società di ingegneria e studi professionali
- pubblici servizi di protezione ambientale
- Pubbliche Amministrazioni responsabili a più livelli (nazionale, regionale, provinciale e comunale) di una corretta fruizione del territorio
- strutture atte alla gestione ed alla risoluzione delle emergenze (protezione civile)
- agenzie di coordinamento delle attività finalizzate alla conservazione di ecosistemi

mentre, nel caso dei sistemi industriali – gli interessi del mondo del lavoro si orientano a:

- industrie produttrici di beni i cui processi provocano interazioni con l'ambiente (settore meccanico, chimico, energetico ecc...)

- enti/società di produzione/trasformazione di energia primaria (chimica) in energia nelle forme e negli usi finali (termico, elettrico, meccanico)
- enti/società che gestiscono servizi di pubblica utilità (acqua, mobilità, gestione dei rifiuti solidi urbani, depurazione, trattamento scarichi, bonifica siti contaminati, ecc...)
- strutture atte alla gestione ed alla risoluzione delle emergenze (protezione civile)
- agenzie di coordinamento delle attività finalizzate alla conservazione di ecosistemi (agenzie per la protezione dell'ambiente, associazioni, ecc...).

In entrambi i casi la formazione che viene offerta consente una visione unitaria dei problemi ambientali offrendo ai laureati specialisti accanto a specifiche professionalità la consapevolezza della valenza interdisciplinare dei problemi ambientali. L'ingegnere specialista dovrà essere in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e innovativi. Deve saper interpretare i risultati di esperimenti di elevata complessità ed è in grado di rappresentarli ingegneristicamente in forma compiuta. Nei processi di valutazione di impatto ambientale che rivestono una crescente importanza nei settori civili ed industriali saprà assumere le funzioni di generalista, cioè di coordinatore delle competenze professionali richieste per la specifica analisi: avrà sensibilità delle diverse valenze ambientali degli interventi che è chiamato a valutare, saprà coordinare il lavoro dei vari esperti e sarà in grado di sintetizzare e di prendere decisioni mirate alla salvaguardia dell'ambiente.

4. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

4.1 REQUISITI FORMATIVI MINIMI

Il conseguimento della laurea specialistica in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio richiede la maturazione dei crediti formativi universitari (C.F.U.) riportati nella tabella dell'ordinamento didattico I2R (si veda il relativo capitolo *Ordinamenti didattici*).

Lo studente potrà altresì conseguire crediti nell'ambito degli insegnamenti accesi nell'Ateneo, purché appartenenti alle attività di base o caratterizzanti o affine ed integrative, così come definite dal decreto di area relativamente alla classe della Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio (38/S), previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

Lo studente, in accordo con i termini e le procedure previste dal Regolamento del Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, può presentare piano di Studi individuale da sottoporre all'approvazione del Consiglio di Corso di Studio.

4.2 PERCORSI DIDATTICI

Onde raggiungere gli obiettivi culturali dichiarati e raccogliere la richiesta del mercato del lavoro, il conseguimento della Laurea Specialistica in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio richiede la maturazione dei curriculum di Studi riportati nei paragrafi 4.2.1 e 4.2.2 relativamente ai due orientamenti Sistemi Territoriali e Sistemi Industriali. A ciascuno dei curriculum corrispondono 120 C.F.U.

Relativamente alle discipline a scelta, su entrambi gli orientamenti potrà essere fatto riferimento all'ulteriore offerta formativa riportata nel paragrafo 4.3 oltre alle stesse discipline che compaiono in un orientamento e non nell'altro.

La fase formativa potrà prevedere lezioni ed esercitazioni teoriche e pratiche condotte presso le strutture della Facoltà di Ingegneria o in altre sedi dell'Ateneo nonché presso Aziende, Enti, Strutture pubbliche e private che saranno programmate nell'ambito dell'attività specifica di ogni corso.

4.2.1 ORIENTAMENTO SISTEMI TERRITORIALI

I ANNO – 46 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2R001	Analisi matematica III	3	I	MAT/05	A
I2R006	Analisi numerica	3	I	MAT/08	A
I2R002	Chimica II	5	I	CHIM/07	A
I2R003	Tecnica ed economia dei trasporti	5	I	ICAR/05	B
I2R004	Topografia II	6	I	ICAR/06	B
I2R007	Fisica generale III	3	II	FIS/01	A
I2R008	Gestione delle risorse idriche	5	II	ICAR/01	B
I2R005	Metodi probabilistici e statistici	3	II	MAT/06	A
I2R011	Geologia applicata II	3	III	GEO/05	B
I2R012	Meccanica computazionale per l'ingegneria civile ed ambientale	5	III	ICAR/08	B
	Un insegnamento a scelta tra:	5	III		C
I2R009	<i>Misure per la gestione, monitoraggio e ripristino dei sistemi ambientali</i>			ING-IND/12	
I2R010	<i>Fisica tecnica ambientale II</i>			ING-IND/11	

ORIENTAMENTO SISTEMI TERRITORIALI
II ANNO – 74 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2R013	Costruzioni idrauliche II	4	I	ICAR/02	B
I2R016	Rifiuti solidi e bonifica dei siti contaminati	5	I	ING-IND/24	B
I2R014	Tecnica delle costruzioni II	5	I	ICAR/09	B
I2R018	Processi di trattamento per il ciclo integrato delle acque	5	II	ING-IND/25	B
I2R017	Tecniche di valutazione e programmazione urbanistica	5	II	ICAR/20	B
I2R041	Costruzioni in zona sismica I	5	II	ICAR/09	B
I2R042	Costruzioni in zona sismica II	5	III	ICAR/09	B
I2R021	Pianificazione energetica territoriale	5	III	ING-IND/09	C
I2R019	Stabilità dei pendii	5	III	ICAR/07	B
	Un insegnamento a scelta tra:	5			S
I2R020	<i>Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti</i>		I	ICAR/04	(C)
I2R025	<i>Idraulica II</i>		I	ICAR/01	(B)
I2R024	<i>Idraulica e sistemazioni fluviali</i>		III	ICAR/01	(B)
I2R023	<i>Ingegneria portuale</i>		III	ICAR/02	(B)
	Insegnamenti a scelta da par. 4.3	6			D
	Altre attività formative	9			F
I2RPF0	Prova finale	10			E

ORIENTAMENTO SISTEMI TERRITORIALI
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	S	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	36	67	44	6	9	5	13
I ANNO	17	24	5				
II ANNO		39	5	5	6	10	9
TOTALE	53	130	54	11	15	15	22

4.2.2 ORIENTAMENTO: SISTEMI INDUSTRIALI**I ANNO – 40 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2R001	Analisi matematica III	3	I	MAT/05	A
I2R006	Analisi numerica	3	I	MAT/08	A
I2R002	Chimica II	5	I	CHIM/07	A
I2R007	Fisica generale III	3	II	FIS/01	A
I2R008	Gestione delle risorse idriche	5	II	ICAR/01	B
I2R005	Metodi probabilistici e statistici	3	II	MAT/06	A
I2R010	Fisica tecnica ambientale II	5	III	ING-IND/11	C
I2R027	Impianti per il settore ambientale	5	III	ING-IND/25	B
I2R009	Misure per la gestione, monitoraggio e ripristino dei sistemi ambientali	5	III	ING-IND/12	C
I2R026	Modellistica e controllo dei sistemi ambientali II	3	III	ING-INF/04	C

ORIENTAMENTO: SISTEMI INDUSTRIALI**II ANNO – 80 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2R013	Costruzioni idrauliche II	4	I	ICAR/02	B
I2R030	Interazione impianto ambiente	4	I	ING-IND/17	C
I2R016	Rifiuti solidi e bonifica dei siti contaminati	5	I	ING-IND/24	B
I2R014	Tecnica delle costruzioni II	5	I	ICAR/09	B
I2R028	Depurazione di effluenti liquidi e gassosi	5	II	ING-IND/24	B
I2R031	Fluodinamica degli inquinanti	5	II	ING-IND/09	C
I2R029	Fondazioni	5	II	ICAR/07	B
I2R018	Processi di trattamento per il ciclo integrato delle acque	5	II	ING-IND/25	B
I2R017	Tecniche di valutazione e programmazione urbanistica	5	II	ICAR/20	B
I2R032	Durabilità dei materiali	4	III	ING-IND/22	C
I2R021	Pianificazione energetica territoriale	5	III	ING-IND/09	C
	Insegnamenti a scelta da par. 4.3	6			D
	Insegnamenti a scelta da par. 4.3	3			S
	Altre attività formative	9			F
I2RPF0	Prova finale	10			E

ORIENTAMENTO: SISTEMI INDUSTRIALI
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	S	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	36	76	41		9	5	13
I ANNO	17	10	13				
II ANNO		34	18	3	6	10	9
TOTALE	53	120	72	3	15	15	22

4.3 INSEGNAMENTI A SCELTA

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2R034	Geologia del sottosuolo	3	I	GEO/05	S(B), D
I2R036	Chimica e tecnologia del restauro e della conservazione dei materiali	3	II	ING-IND/22	S(C), D
I2R035	Ingegneria del territorio	3	II	ICAR/20	S(B), D
I2R038	Sicurezza ed ambiente	3	III	ING-IND/17	D
I2R040	Sistemi di gestione ambientale	3	III	ING-IND/09	S(C), D
I2R037	Tecniche innovative di monitoraggio ambientale	3	III	ING-IND/12	S(C), D

4.4 PROVA FINALE

La prova finale consiste nella elaborazione di una importante attività di progettazione e/o di modellistica finalizzata alla progettazione nei temi di valenza ambientale e/o di una attività tesa allo sviluppo metodologie di analisi di impatto ambientale, di pianificazione territoriale di processi e/servizi, di monitoraggio di proprietà caratteristiche dell'ambiente naturale e costruito.

I2B – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA CHIMICA BIOTECNOLOGICA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Chimica (classe 27/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Chimica</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Percorso per i laureati in Ingegneria Chimica Percorso per i laureati in Biotecnologie – curriculum “Processi Biotecnologici”</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L’Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La Laurea in Ingegneria Chimica conseguita presso l’Università degli Studi di L’Aquila dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica Biotecnologica con il riconoscimento di tutti i 180 crediti maturati.

La Laurea in Biotecnologie – curriculum “Processi Biotecnologici”, conseguita presso l’Università degli Studi di L’Aquila, dà accesso, con il riconoscimento di tutti i 180 crediti, al Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica Biotecnologica, a condizione che i 12 C.F.U. a scelta dello studente siano stati acquisiti in S.S.D. dell’Ingegneria Chimica (ING-IND/22/24/25/26/27). In questo caso, il percorso didattico risulta opportunamente modificato (vedi par. 4.2) in considerazione della formazione pregressa, e ciò rende necessaria una delibera individuale del C.D.C.S.

Al Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica Biotecnologica possono accedere anche laureati in altri Corsi, con la condizione che i debiti formativi accertati dal Consiglio di Corso di Studi non superino 60 C.F.U.

2. OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine del corso di studi, gli specialisti in Ingegneria Chimica Biotecnologica dovranno:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base, ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare o descrivere problemi dell'ingegneria complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria chimica e dei fondamenti delle aree disciplinari che concorrono alla formazione biotecnologica, nonché possedere le tecniche e gli strumenti per la efficace interpretazione, modellazione e gestione di sistemi e bioprocessi industriali complessi;
- essere capaci di utilizzare tale conoscenza per sviluppare innovazioni riguardanti la conduzione, il controllo ed il progetto di singole apparecchiature, impianti e processi complessivi delle biotrasformazioni industriali;
- possedere capacità di interagire con figure professionali di diversa estrazione culturale e di coordinarne il lavoro di gruppo;
- essere in grado di inserirsi nel mondo del lavoro con rapidità ed efficacia, operando con elevata autonomia e flessibilità professionale.

3. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

I laureati specialisti in Ingegneria Chimica Biotecnologica troveranno ambiti professionali tipici nell'innovazione e lo sviluppo della produzione, nella progettazione avanzata, nella pianificazione, la programmazione e la gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere e di servizio e nelle amministrazioni pubbliche.

La formazione è progettata per sbocchi occupazionali in industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo chimico e biotecnologico, in aziende per la produzione con biotrasformazioni di prodotti convenzionali e/o di bioprodotto, in aziende ed enti civili ed industriali in cui è richiesta la figura del responsabile ambiente e sicurezza, in laboratori industriali e di enti pubblici, in strutture della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza.

4. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

L'acquisizione delle conoscenze compendiate nel profilo formativo è articolata mediante attività organizzate dal Consiglio di Corso di Studio: lezioni, esercitazioni, attività di laboratorio, seminari, visite tecniche.

Per il conseguimento della laurea specialistica in Ingegneria Chimica Biotecnologica è richiesta l'acquisizione complessiva di 300 crediti formativi, di cui 120 conseguiti secondo il percorso didattico illustrato nelle seguenti Tabelle.

4.1 PERCORSO DIDATTICO PER I LAUREATI IN INGEGNERIA CHIMICA

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2B003	Biochimica ¹⁾	6	I	BIO/10	C
I2B026	Biologia dei microrganismi ¹⁾	6	I	BIO/19	C
I2B027	Chimica III	6	I	CHIM/07	A
I2B004	Principi di ingegneria biochimica	6	I	ING-IND/24	B
I2B005	Biotecnologie cellulari	6	II	BIO/13	C
I2B017	Reattori chimici II	6	II	ING-IND/24	B
I2B008	Reologia dei sistemi omogenei ed eterogenei	6	III	ING-IND/24	B
I2B007	Termodinamica dell'ingegneria chimica II	6	III	ING-IND/24	B
I2B009	Trattamenti delle acque	6	III	ING-IND/22	B
	Insegnamenti a scelta dello studente ²⁾	3			D
I2BP01	Test lingua straniera ³⁾	3			F

1) Questo insegnamento è mutuato presso la Facoltà di Scienze del nostro Ateneo, Corso di Laurea in Biotecnologie.

2) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accesi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo. Al paragrafo 4.3 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli elencati nel percorso didattico.

3) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese I2B1W0, Francese I2B3W0, Tedesco I2B3W0) nell'arco dei due anni.

PERCORSO DIDATTICO PER I LAUREATI IN INGEGNERIA CHIMICA

II ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2B011	Analisi e simulazione dei processi biotecnologici	6	I	ING-IND/26	B
I2B010	Impianti biochimici	6	I	ING-IND/25	B
I2B012	Impianti chimici II	6	II	ING-IND/25	B
I2B013	Processi biologici industriali	6	II	ING-IND/27	B
	Attività di tirocinio ⁴⁾	18			F
	Insegnamenti a scelta dello studente ²⁾	6			D
I2BPF0	Prova finale ⁵⁾	12	III		E

2) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accesi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo. Al paragrafo 4.3 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli elencati nel percorso didattico.

4) Questi crediti possono essere acquisiti attraverso un tirocinio presso industrie, enti o laboratori universitari, e/o mediante la frequenza di corsi professionalizzanti tenuti da esperti "esterni", e/o mediante la frequenza di corsi accesi presso le diverse Facoltà dell'Ateneo, coerenti con le finalità formative del Tirocinio.

5) La prova finale consiste nella preparazione di una tesi di laurea, eventualmente connessa con le attività di tirocinio, da discutere in un colloquio atto ad accertare le capacità progettuali e la maturità scientifica raggiunta dallo studente a conclusione del curriculum di studi.

**PERCORSO DIDATTICO PER I LAUREATI IN INGEGNERIA CHIMICA
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	48	78	24	9	3	18
I ANNO	6	30	18	3		3
II ANNO		24		6	12	18
TOTALE	54	132	42	18	15	39

**4.2 PERCORSO DIDATTICO PER I LAUREATI IN BIOTECNOLOGIE
CURRICULUM “PROCESSI BIOTECNOLOGICI”**

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2B011	Analisi e simulazione dei processi biotecnologici	6	I	ING-IND/26	B
I2B027	Chimica III	6	I	CHIM/07	A
I2B018	Geometria	6	I	MAT/03	A
I2B019	Analisi matematica II	6	II	MAT/05	A
I2B016	Principi di ingegneria chimica	6	II	ING-IND/24	B
I2B013	Processi biologici industriali	6	II	ING-IND/27	B
I2B008	Reologia dei sistemi omogenei ed eterogenei	6	III	ING-IND/24	B
I2B021	Sicurezza degli impianti e sistemi di qualità	6	III	ING-IND/25	B
I2B007	Termodinamica dell'ingegneria chimica II	6	III	ING-IND/24	B
I2B009	Trattamenti delle acque	6	III	ING-IND/22	B

**PERCORSO DIDATTICO PER I LAUREATI IN BIOTECNOLOGIE
CURRICULUM “PROCESSI BIOTECNOLOGICI”**

II ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2B025	Analisi matematica III	6	I	MAT/05	A
I2B022	Impianti chimici	6	I	ING-IND/25	B
I2B006	Reattori chimici	6	I	ING-IND/24	B
I2B012	Impianti chimici II	6	II	ING-IND/25	B
I2B017	Reattori chimici II	6	II	ING-IND/24	B

	Attività di tirocinio ⁴⁾	9			F
	Insegnamenti a scelta dello studente ²⁾	6			D
I2BP01	Test lingua straniera ⁶⁾	3			F
I2BPF0	Prova finale ⁵⁾	12	III		E

2) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accesi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei due anni. Al paragrafo 4.3 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli elencati nel percorso didattico.

4) Questi crediti possono essere acquisiti attraverso un tirocinio presso industrie, enti o laboratori universitari, e/o mediante la frequenza di corsi professionalizzanti tenuti da esperti "esterni", e/o mediante la frequenza di corsi accesi presso le diverse Facoltà dell'Ateneo, coerenti con le finalità formative del Tirocinio.

5) La prova finale consiste nella preparazione di una tesi di laurea, eventualmente connessa con le attività di tirocinio, da discutere in un colloquio atto ad accertare le capacità progettuali e la maturità scientifica raggiunta dallo studente a conclusione del curriculum di studi.

6) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese I2B1W0, Francese I2B3W0, Tedesco I2B2W0) nell'arco dei due anni.

**PERCORSO DIDATTICO PER I LAUREATI IN BIOTECNOLOGIE
CURRICULUM "PROCESSI BIOTECNOLOGICI"
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	30	66	42	12	3	27
I ANNO	18	42				
II ANNO	6	24		6	12	12
TOTALE	54	132	42	18	15	39

4.3 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Il Consiglio di Corso di Studio sottopone all'attenzione degli studenti interessati la seguente lista.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.
I2B015	Analisi numerica	3	I	I/II	MAT/08
I2B028	Complementi di matematica	3	I	I/II	MAT/05
I2B029	Dinamica dei sistemi eterogenei	6	II	II	ING-IND/26
I2B030	Gestione dell'innovazione	3	II	I/II	ING-IND/35
I2B020	Principi di ingegneria chimica II	6	III	II	ING-IND/24

I2C – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA CIVILE

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Civile (classe 28/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Civile</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Idraulico–Territoriale Strutture</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La laurea in Ingegneria Civile, conseguita presso l'Università degli Studi di L'Aquila, dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria Civile con il riconoscimento di tutti i 180 crediti maturati per coloro che provengono dal percorso formativo Costruzioni Civili (attivo fino all'anno accademico 2004/05) o Propedeutico (attivo dall'anno accademico 2004/05). Per i restanti laureati in Ingegneria Civile potranno essere previsti debiti formativi in considerazione della formazione progressa; ciò renderà necessaria una delibera individuale del C.D.C.S.

Alla Laurea Specialistica in Ingegneria Civile possono accedere i Laureati nella classe indicata di seguito, salvo l'eventuale saldo di debiti formativi stabiliti dal Consiglio di Corso di Studio.

- 8 – Classe delle lauree in ingegneria civile e ambientale

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

Il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile richiede l'acquisizione di 120 crediti e prevede una durata ordinaria di due anni.

I laureati nel Corso di Laurea Specialistica devono:

- conoscere in maniera approfondita gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere complessi problemi ingegneristici;

- conoscere in maniera approfondita gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale, sia in modo specifico quelli dell'ingegneria civile, con la capacità di: identificare, formulare e risolvere problemi complessi, quali il comportamento non lineare di materiali e strutture, ed il comportamento statico e dinamico di strutture complesse; di progettare e realizzare importanti opere civili ed industriali;
- conoscere in maniera approfondita gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale, sia in modo specifico quelli dell'ingegneria idraulico-territoriale, con la capacità di: identificare, formulare e risolvere problemi di particolare complessità inerenti la fenomenologia idrologica, geologica e geotecnica; di progettare e realizzare importanti opere idrauliche;

3. OBIETTIVI FORMATIVI

I laureati specialisti in Ingegneria Civile acquisiscono le conoscenze relative:

- alla programmazione e gestione di sistemi complessi;
- alla progettazione avanzata di strutture civili ed industriali, con particolare riferimento alla difesa dal rischio sismico del patrimonio edilizio e monumentale;
- alla progettazione e gestione di sistemi infrastrutturali;
- alla progettazione avanzata nel settore dell'ingegneria idraulico-territoriale, 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.

4. AMBITI OCCUPAZIONALI

Gli ambiti professionali per i laureati specialisti 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.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

L'articolazione didattica del corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile è riportato nelle tabelle seguenti, organizzate su tre periodi per ciascuno dei due anni di corso.

Nell'ambito del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile, lo studente ha la possibilità di approfondire la propria formazione culturale nel settore dell'ingegneria strutturale o in quello dell'ingegneria idraulico-territoriale, scegliendo il relativo percorso formativo.

I percorsi formativi potrebbero essere opportunamente modificati per i laureati in Ingegneria Civile del percorso Costruzioni Civili nei casi in cui l'intero piano di studi (300 C.F.U.) non dovesse rispettare i requisiti previsti dalla tabella I2C dell'ordinamento didattico (si veda il relativo capitolo *Ordinamenti didattici*).

5.1 PERCORSO FORMATIVO STRUTTURE

I ANNO – 56 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2C006	Idraulica II	6	I	ICAR/01	B
I2C001	Organizzazione del cantiere	6	I	ICAR/11	B
I2C002	Teoria delle strutture	6	II	ICAR/08	B
	Un insegnamento a scelta tra:	5	I		
I2C004	<i>Estimo</i>			ICAR/22	C
I2C005	<i>Legislazione delle opere pubbliche</i>			IUS/10	C
I2C003	<i>Progettazione dei sistemi di trasporto</i>			ICAR/05	B
I2C008	Progetto di strutture	6	II	ICAR/09	B
I2C007	Tecnologia dei calcestruzzi	6	II	ING-IND/22	C
I2C011	Architettura tecnica II	6	III	ICAR/10	B
I2C009	Dinamica delle strutture	6	III	ICAR/08	B
I2C039	Meccanica computazionale delle strutture	6	III	ICAR/08	B
I2C010	Sperimentazione e collaudo delle strutture civili	3	III		F

**PERCORSO FORMATIVO STRUTTURE
II ANNO – 64 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2C037	Costruzioni speciali civili ed idrauliche I	6	I	ICAR/02	B
I2C035	Costruzioni in zona sismica I	5	II	ICAR/09	B
I2C038	Costruzioni speciali civili ed idrauliche II	6	II	ICAR/09	B
I2C016	Fondazioni	6	II	ICAR/07	B
I2C015	Costruzione di ponti	6	III	ICAR/09	B
I2C036	Costruzioni in zona sismica II	5	III	ICAR/09	B
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			B
I2C019	<i>Analisi viscoelastica delle strutture in c.a. e c.a.p.</i>		I	ICAR/09	
I2C018	<i>Costruzioni metalliche ¹⁾</i>		I	ICAR/09	
I2C017	<i>Costruzioni prefabbricate</i>		I	ICAR/09	
I2C020	<i>Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti II</i>		II	ICAR/04	
I2C021	<i>Meccanica dei solidi</i>		II	ICAR/08	
I2C023	<i>Ingegneria portuale</i>		III	ICAR/02	
I2C022	<i>Riabilitazione delle strutture ¹⁾</i>		III	ICAR/09	
	Un insegnamento a scelta libera	6			D
I2CPF0	Prova finale	12			E

1) Non attivati nell'a.a. 2004/05

**PERCORSO FORMATIVO STRUTTURE
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.**

	A	B	C	B + C	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	51	75	27		9	3	15
I ANNO		42	6	5			3
II ANNO		46			6	12	
TOTALE	51	163	33	5	15	15	18

5.2 PERCORSO FORMATIVO IDRAULICO – TERRITORIALE**I ANNO – 54 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2C006	Idraulica II	6	I	ICAR/01	B
I2C001	Organizzazione del cantiere	6	I	ICAR/11	B
I2C025	Topografia II	6	I	ICAR/06	B
	Un insegnamento a scelta tra:	5	I		
I2C004	<i>Estimo</i>			ICAR/22	C
I2C005	<i>Legislazione delle opere pubbliche</i>			IUS/10	C
I2C024	<i>Tecnica ed economia dei trasporti</i>			ICAR/05	B
I2C026	Idrologia	6	II	ICAR/02	B
I2C007	Tecnologia dei calcestruzzi	6	II	ING-IND/22	C
I2C002	Teoria delle strutture	6	II	ICAR/08	B
I2C011	Architettura tecnica II	6	III	ICAR/10	B
I2C027	Geologia applicata II	4	III	GEO/05	C
I2C010	Sperimentazione e collaudo delle strutture civili	3	III		F

PERCORSO FORMATIVO IDRAULICO – TERRITORIALE**II ANNO – 66 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2C040	Costruzioni idrauliche ed idrologia II	6	I	ICAR/02	B
I2C037	Costruzioni speciali civili ed idrauliche I	6	I	ICAR/02	B
I2C038	Costruzioni speciali civili ed idrauliche II	6	II	ICAR/09	B
I2C016	Fondazioni	6	II	ICAR/07	B
I2C015	Costruzioni di ponti	6	III	ICAR/09	B
I2C030	Stabilità dei pendii	6	III	ICAR/07	B
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			
I2C031	<i>Bonifica ed irrigazione</i>		I	ICAR/02	B
I2C034	<i>Pianificazione territoriale</i>		I	ICAR/20	C
I2C020	<i>Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti II</i>		II	ICAR/04	B
I2C033	<i>Idrogeologia applicata</i>		II	GEO/05	C
I2C032	<i>Idraulica e sistemazioni fluviali</i>		III	ICAR/01	B
I2C023	<i>Ingegneria portuale</i>		III	ICAR/02	B
I2C039	<i>Meccanica computazionale delle strutture</i>		III	ICAR/08	B
	Un insegnamento a scelta libera	6			D
I2CPF0	Prova finale	12			E

PERCORSO FORMATIVO IDRAULICO – TERRITORIALE
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	B+C	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	51	75	27		9	3	15
I ANNO		36	10	5			3
II ANNO		36		12	6	12	
TOTALE	51	147	37	17	15	15	18

6. PROVA FINALE

La prova finale consiste di regola nella discussione di un elaborato relativo ad una attività di progettazione o di ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo ed un buon livello di comunicazione.

I2L – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA ELETTRICA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Elettrica (classe 31/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Elettrica</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Automazione industriale Energia</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La laurea in Ingegneria Elettrica, conseguita presso l'Università degli Studi di L'Aquila, dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica con il riconoscimento di tutti i 180 crediti già maturati.

Alla Laurea Specialistica in Ingegneria Elettrica possono accedere i laureati nelle classi indicate di seguito, salvo l'eventuale saldo di debiti formativi stabiliti dal Consiglio di Corso di Studio.

- 9 – Classe delle lauree in ingegneria dell'informazione
- 10 – Classe delle lauree in ingegneria industriale

2. OBIETTIVI FORMATIVI

La figura professionale cui s'intende pervenire conosce adeguatamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base, al fine di interpretare e descrivere i problemi complessi dell'Ingegneria Elettrica. Conosce altresì gli aspetti teorici e scientifici dell'Ingegneria Elettrica, nella quale è capace di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare. Deve essere in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi anche facendo ricorso a strumenti innovativi. È dotato di conoscenze di contesto e di capacità trasversali adeguatamente potenziate rispetto a quelle acquisite nel corso di

laurea di provenienza. Deve essere in grado di curare rapporti internazionali a livello interpersonale e d'impresa ed avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale.

Gli ambiti professionali tipici per i laureati specialisti in Ingegneria Elettrica sono quelli della ricerca applicata e industriale, dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi. Tali abilità possono trovare applicazione nella libera professione, nelle imprese manifatturiere o di servizi, nella pubblica amministrazione.

Gli ambiti di azione specifici dei laureati specialisti in Ingegneria Elettrica includono l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, l'organizzazione aziendale e della produzione, l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, la logistica, la valutazione degli investimenti, il marketing industriale.

3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

3.1 PERCORSO FORMATIVO AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2L034	Economia ed organizzazione aziendale	6	I	ING-IND/35	S(C)
I2L019	Metodi matematici per l'ingegneria	6	I	MAT/05	A
I2L030	Teoria dei sistemi	6	I	ING-INF/04	C
I2L003	Chimica e tecnologia dei materiali II	6	II	ING-IND/22	C
I2L006	Costruzioni elettromeccaniche I	6	II	ING-IND/32	B
I2L001	Automazione industriale a fluido	6	III	ING-IND/13	C
I2L007	Elettronica industriale di potenza II	6	III	ING-IND/32	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			A
I2L002	<i>Analisi numerica</i>		I	MAT/08	
I2L018	<i>Matematica discreta</i>		II	MAT/03	
I2L033	<i>Calcolo delle probabilità</i>		III	MAT/06	
	Un insegnamento a scelta tra:	6	II		S
I2L011	<i>Integrità del segnale</i>			ING-IND/31	(B)
I2L029	<i>Sistemi di telecomunicazione</i>			ING-INF/03	(C)
	Insegnamento a scelta ¹⁾	6			D

1) Per quanto riguarda le *Attività formative a scelta*, lo studente potrà conseguire gli ulteriori 12 crediti anche nell'ambito degli insegnamenti accesi nell'Ateneo, così come definito dal Decreto di Area relativamente alla classe delle lauree in Ingegneria Industriale, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

**PERCORSO FORMATIVO AUTOMAZIONE INDUSTRIALE
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2L005	Collaudi di macchine ed impianti elettrici	6	I	ING-INF/07	B
I2L020	Laboratorio di elettronica industriale	6	I	ING-IND/32	B
I2L032	Elaborazioni dei dati e delle informazioni di misura	6	II	ING-INF/07	B
I2L027	Robotica industriale	6	II	ING-INF/04	C
I2L013	Azionamenti elettrici II	6	III	ING-IND/32	B
I2L010	Compatibilità elettromagnetica	6	III	ING-IND/31	B
	Un insegnamento a scelta:	6			S(C)
I2L025	<i>Progettazione meccanica funzionale</i>		I	ING-IND/13	
I2L012	<i>Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo</i>		III	ING-INF/04	
	Insegnamento a scelta ¹⁾	6			D
I2L010	Prova finale	12			E

1) Per quanto riguarda le *Attività formative a scelta*, lo studente potrà conseguire gli ulteriori 12 crediti anche nell'ambito degli insegnamenti accessi nell'Ateneo, così come definito dal Decreto di Area relativamente alla classe delle lauree in Ingegneria Industriale, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

**PERCORSO FORMATIVO AUTOMAZIONE INDUSTRIALE
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.**

	A	B	C	S	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	42	64	28	12	12	4	18
I ANNO	12	12	18	12	6		
II ANNO		30	6	6	6	12	
TOTALE	54	106	52	30	24	16	18

3.2 PERCORSO FORMATIVO ENERGIA**I ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2L034	Economia ed organizzazione aziendale	6	I	ING-IND/35	S(C)
I2L019	Metodi matematici per l'ingegneria	6	I	MAT/05	A
I2L014	Impianti elettrici II	6	II	ING-IND/33	B
I2L011	Integrità del segnale	6	II	ING-IND/31	S(B)
I2L029	Sistemi di telecomunicazione	6	II	ING-INF/03	C
I2L015	Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica II	6	III	ING-IND/33	B
I2L007	Elettronica industriale di potenza II	6	III	ING-IND/32	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			A
I2L002	<i>Analisi numerica</i>		I	MAT/08	
I2L018	<i>Matematica discreta</i>		II	MAT/03	
I2L033	<i>Calcolo delle probabilità</i>		III	MAT/06	
	Un insegnamento a scelta tra:	6			C
I2L003	<i>Chimica e tecnologia dei materiali II</i>		II	ING-IND/22	
I2L022	<i>Meccanica dei fluidi</i>		II	ICAR/01	
I2L021	<i>Macchine a fluido</i>		III	ING-IND/08	
	Insegnamento a scelta ¹⁾	6			D

1) Per quanto riguarda le *Attività formative a scelta*, lo studente potrà conseguire gli ulteriori 12 crediti anche nell'ambito degli insegnamenti accesi nell'Ateneo, così come definito dal Decreto di Area relativamente alla classe delle lauree in Ingegneria Industriale, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

PERCORSO FORMATIVO ENERGIA**II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2L005	Collaudi di macchine ed impianti elettrici	6	I	ING-INF/07	B
I2L024	Protezione ed affidabilità dei sistemi elettrici	6	I	ING-IND/33	B
I2L026	Qualità dell'energia elettrica	6	II	ING-IND/33	B
I2L010	Compatibilità elettromagnetica	6	III	ING-IND/31	S(B)
I2L023	Costruzioni elettromeccaniche II	6	III	ING-IND/32	B
I2L028	Scienza delle costruzioni	6	III	ICAR/08	C
	Un insegnamento a scelta tra:	6	II		B
I2L017	<i>Azionamenti elettrici I</i>			ING-IND/32	
I2L032	<i>Elaborazioni dei dati e delle informazioni di misura</i>			ING-INF/07	
	Insegnamento a scelta ¹⁾	6			D
I2LPF0	Prova finale	12			E

1) Per quanto riguarda le *Attività formative a scelta*, lo studente potrà conseguire gli ulteriori 12 crediti anche nell'ambito degli insegnamenti accesi nell'Ateneo, così come definito dal Decreto di Area relativamente alla classe delle lauree in Ingegneria Industriale, previo parere del Consiglio di Corso di Studio.

**PERCORSO FORMATIVO ENERGIA
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.**

	A	B	C	S	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	42	64	28	12	12	4	18
I ANNO	12	18	12	12	6		
II ANNO		30	6	6	6	12	
TOTALE	54	112	46	30	24	16	18

I2E – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA ELETTRONICA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Elettronica (classe 32/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Elettronica</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Elettronica Industriale Microelettronica</i>
REQUISITI DI AMMISSIONE:	<i>Laurea di primo livello in Ingegneria per l'ambiente ed il territorio</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La Laurea in Ingegneria Elettronica conseguita presso l'Università degli Studi di L'Aquila dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica con il riconoscimento di tutti i 180 crediti maturati, se utilizzati per il percorso formativo di provenienza.

Alla Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica possono accedere i laureati nelle classi indicate di seguito, salvo l'eventuale saldo di debiti formativi, stabilito dal Consiglio di Corso di Studio.

- 4 – Classe delle lauree in scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile
- 8 – Classe delle lauree in ingegneria civile e ambientale
- 9 – Classe delle lauree in ingegneria dell'informazione
- 10 – Classe delle lauree in ingegneria industriale
- 22 – Classe delle lauree in scienze e tecnologie della navigazione marittima e aerea
- 25 – Classe delle lauree in scienze e tecnologie fisiche
- 26 – Classe delle lauree in scienze e tecnologie informatiche
- 32 – Classe delle lauree in scienze matematiche

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

Nel contesto delle attività basate su apparati elettronici, che ormai pervadono praticamente tutti i campi della società moderna, è forte la necessità di disporre di specialisti di elettronica, che dispongano delle conoscenze necessarie per ideare e sviluppare soluzioni tecniche innovative, e che sappiano gestire sistemi elettronici avanzati e sofisticati.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo del Corso di Laurea Specialistica consiste nel formare una figura professionale fortemente orientata all'innovazione tecnologica, sia nel senso della gestione di apparati e sistemi fortemente innovativi, sia nel senso del contributo originale alla ricerca e allo sviluppo. La acquisizione delle relative capacità professionali richiede sia un approfondimento delle discipline scientifiche di base, sia un allargamento delle conoscenze in discipline genericamente ingegneristiche, sia infine un adeguato perfezionamento nell'ambito delle discipline più propriamente elettroniche. A tale scopo lo specialista necessita sì di basi più profonde, ma anche di nozioni abbastanza vaste, che gli permettano una visione sufficientemente ampia dei problemi da affrontare. Si ritiene quindi che nel corso della sua formazione lo specialista sviluppi soprattutto delle capacità e competenze analitiche e orientate alla progettazione e alla ricerca, acquisendo padronanza degli argomenti trattati, capacità di operare in modo autonomo e spiccata capacità di comunicazione. L'impiego dello specialista nel mondo del lavoro prevede infatti il suo inserimento soprattutto nei settori della ricerca e dello sviluppo, in industrie caratterizzate da elevata innovazione tecnologica e da grande flessibilità, ed anche al suo operare come libero professionista e consulente.

A tal fine il curriculum:

- comprende attività formative di base, che forniscano allo studente i necessari approfondimenti negli aspetti fondamentali e nelle applicazioni avanzate delle discipline matematiche, fisiche ed informatiche;
- comprende attività formative generali per l'ingegneria elettronica, che approfondiscano le conoscenze relative ai sistemi elettrici ed elettronici, ai sistemi informatici, alle telecomunicazioni e ai sistemi di controllo, acquisite nel corso della laurea di primo livello, ed inoltre allarghino adeguatamente tali conoscenze a discipline genericamente ingegneristiche;
- comprende infine attività specifiche dell'ingegneria elettronica, che gli permettano in particolare di affrontare con successo problematiche avanzate, e di contribuire in modo originale alla soluzione di problematiche innovative.

Le specifiche peculiarità scientifiche e professionali della Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila hanno portato anche per il corso di laurea specialistica

ad articolare l'offerta formativa in due percorsi, uno indirizzato alla microelettronica, l'altro all'elettronica industriale. Per il primo percorso formativo si approfondiscono in particolare le tematiche legate alla ricerca nel campo dei componenti e circuiti a stato solido e relative tecniche di progettazione; per il secondo percorso formativo si approfondiscono in particolare le tematiche relative al progetto e alla ricerca nell'ambito degli azionamenti elettrici e dell'elettronica di potenza.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Il naturale sbocco professionale dello specialista in Ingegneria Elettronica consiste nello svolgere attività in aziende che progettano o producono sistemi ed apparati elettronici ed in aziende ed enti che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi elettronici. 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 ad una accelerazione del processo di diffusione dell'elettronica nei campi più diversi, e della loro applicazione sia in settori a più rapido sviluppo come le telecomunicazioni, sia di tipo più tradizionale come il campo più propriamente industriale. Tale impostazione corrisponde quindi all'intenzione di fornire allo specialista ampie prospettive di occupazione sull'intero territorio nazionale e comunitario. Essa mira inoltre a soddisfare anche le esigenze di reclutamento di aziende importanti nel territorio abruzzese.

Infine, ci si propone di favorire l'inserimento del futuro laureato nel mondo del lavoro anche mediante un'ampia offerta di stage aziendali, per i quali esiste già una consolidata esperienza con un rilevante numero di aziende coinvolte.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

5.1 REQUISITI FORMATIVI MINIMI

L'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica fissa le attività formative, che sono riportate nella tabella dell'ordinamento didattico IIE (si veda il relativo capitolo *Ordinamenti didattici*) valida per i due percorsi formativi in Microelettronica ed Elettronica Industriale.

Per conseguire il titolo di Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica occorre avere acquisito, **nell'intera carriera universitaria**, un numero di crediti complessivi pari a 300. L'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica fissa le attività formative, che sono riportate nella relativa tabella I2E (si veda il relativo capitolo *Ordinamenti didattici*) valida per i due percorsi formativi in Microelettronica ed Elettronica Industriale.

5.2 PERCORSI DIDATTICI

I requisiti indicati nella tabella dell'ordinamento didattico I2E (si veda il relativo capitolo *Ordinamenti didattici*) sono conseguibili mediante un'attività formativa articolata in moduli didattici distribuiti nell'arco di due anni accademici. I moduli didattici prevedono lezioni in aula, esercitazioni in laboratorio e studio o esercitazione individuale e danno luogo a crediti che lo studente consegue mediante esami di profitto. Il numero di crediti necessario per il conseguimento della laurea è fissato in 120, e può essere ottenuto sommando i crediti derivanti dagli esami a quelli ottenibili mediante lo svolgimento del tirocinio o prova finale. I 120 crediti sono equamente ripartiti nei due anni.

Gli obiettivi formativi sono raggiunti mediante:

- *moduli obbligatori*:
- per il percorso formativo in *Microelettronica*: Microelettronica I e Chimica e tecnologia dei materiali;
- per il percorso formativo in *Elettronica Industriale*: Microelettronica I, Elettronica dei sistemi digitali II, Automazione elettrica, Laboratorio di elettronica industriale;
- *moduli a scelta* di cui una parte all'interno di gruppi ristretti di discipline;
- *tirocinio*;
- *elaborato finale*.

All'interno della relativa libertà che si è inteso lasciare allo studente, per una migliore definizione dei propri interessi culturali, si sono però voluti indicare degli indirizzi didattici consigliati, che assicurano una accettazione automatica del percorso formativo. Scelte effettuate al di fuori degli indirizzi consigliati, benché possibili, sono però soggette alla approvazione del Consiglio Didattico del Corso di Studi, per verifica della coerenza della proposta. Tali indirizzi consigliati sono ovviamente riferiti ad entrambi i percorsi formativi presenti all'interno della Laurea Specialistica. In quest'ottica, si riportano anzitutto le tabelle indicanti i requisiti necessari per il conseguimento della Laurea Specialistica in termini di crediti nei vari Settori Scientifici-Disciplinari; si riportano quindi le tabelle con gli indirizzi consigliati.

5.2.1 PERCORSO FORMATIVO MICROELETTRONICA

Le due tabelle seguenti mostrano l'Ordine degli Studi (A.A. 2004/2005) della Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica per il percorso formativo in *Microelettronica*, indicando i corsi obbligatori ed i corsi a scelta con il relativo numero di crediti. Rispetto a tale tabella viene lasciata allo studente una certa libertà di scambio tra primo e secondo anno, se ciò consente una migliore organizzazione del percorso didattico individuale. Le tabelle ai parr. 5.2.1.1 e 5.2.1.2 mostrano gli indirizzi consigliati per una formazione di tipo *Fisico-Tecnologico* e per una formazione nei *Sistemi e Circuiti Elettronici* rispettivamente, nell'anno accademico 2004/2005.

PERCORSO FORMATIVO MICROELETTRONICA
I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2E002	Microelettronica	6	II	ING-INF/01	B
I2E004	Chimica e tecnologia dei materiali	6	III	CHIM/07	A
	Due insegnamenti a scelta tra:	12	I		A
I2E033	<i>Analisi funzionale applicata all'ingegneria</i>			MAT/05	
I2E009	<i>Analisi numerica</i>			MAT/08	
I2E034	<i>Matematica applicata all'ingegneria</i>			MAT/05	
	Un insegnamento a scelta tra:	6			A
I2E018	<i>Optoelettronica</i>		I	FIS/01	
I2E006	<i>Fisica superiore</i>		I	FIS/03	
I2E035	<i>Elettronica quantistica</i>		III	FIS/03	
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-INF/01	B
I2E032	<i>Laboratorio di Elettronica</i>		I		
I2E011	<i>Elettronica delle microonde</i>		II		
I2E003	<i>Dispositivi elettronici e ottici</i>		III		
I2E015	<i>Elettronica dei sistemi digitali II</i>		III		
I2E038	<i>Microelettronica II</i>		III		
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-INF/02	B
I2E039	<i>Antenne</i>		I		
I2E008	<i>Telerilevamento elettromagnetico dell'ambiente I</i>		I		
I2E040	<i>Metodi di progettazione elettromagnetica</i>		II		
I2E042	<i>Telerilevamento elettromagnetico dell'ambiente II</i>		II		
I2E041	<i>Radiopropagazione</i>		III		
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-IND/31	C
I2E036	<i>Impatto ambientale dei campi elettromagnetici</i>		I		
I2E016	<i>Integrità del segnale</i>		II		
I2E007	<i>Reti elettriche</i>		II		
I2E023	<i>Compatibilità elettromagnetica</i>		III		
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-INF/03	C
I2E044	<i>Reti per telecomunicazioni</i>		I		
I2E045	<i>Sistemi di radiocomunicazione</i>		I		
I2E043	<i>Comunicazioni wireless</i>		II		
I2E046	<i>Sistemi di telecomunicazione</i>		II		
I2E017	<i>Trasmissioni numeriche</i>		II		
I2E005	<i>Comunicazioni ottiche</i>		III		
	A scelta tra settori affini ed integrativi ¹⁾	6		aree 08 e 09	C

1) Si veda il paragrafo 5.3.

PERCORSO FORMATIVO MICROELETTRONICA
II ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2E012	Economia dei servizi di pubblica utilità	3	II	ING-IND/35	C
	Un insegnamento a scelta tra:	6	II	ING-INF/07	B
I2E010	<i>Elaborazioni dei dati e delle informazioni di misura</i>				
I2E055	<i>Misure per l'automazione e la produzione industriale</i>				
I2E029	<i>Stazioni automatiche di misura</i>				
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-INF/01	B
I2E032	<i>Laboratorio di elettronica</i>		I		
I2E011	<i>Elettronica delle microonde</i>		II		
I2E003	<i>Dispositivi elettronici e ottici</i>		III		
I2E015	<i>Elettronica dei sistemi digitali II</i>		III		
I2E038	<i>Microelettronica II</i>		III		
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-INF/05	C
I2E052	<i>Basi di dati I</i>		I		
I2E056	<i>Sistemi di elaborazione dell'informazione I</i>		I		
I2E019	<i>Sistemi operativi</i>		I		
I2E054	<i>Programmazione a oggetti</i>		II		
I2E026	<i>Reti di calcolatori</i>		II		
I2E057	<i>Sistemi di elaborazione dell'informazione II</i>		II		
I2E013	<i>Algoritmi e strutture dati</i>		III		
I2E053	<i>Basi di dati II</i>		III		
I2E055	<i>Programmazione per il WEB</i>		III		
	A scelta tra settori affini ed integrativi ¹⁾	6		aree 08 e 09	C
	A scelta dello studente ²⁾	3			D
	A scelta tra tutti i settori scientifico-disciplinari presenti nell'Ordinamento ²⁾	15			S
	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, laboratori, corsi professionalizzanti ³⁾	3			F
I2EPF0	Prova finale ³⁾	12			E

1) Si veda il paragrafo 5.3.

2) Tale scelta è da intendersi nell'arco dei due anni.

3) Le attività relative al tirocinio e alla prova finale devono essere concordate con un unico docente di riferimento.

**PERCORSO FORMATIVO MICROELETTRONICA
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.**

	A	B	C	S	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	52	48	50		12	3	15
I ANNO	24	18	18				
II ANNO		12	15	15	3	12	3
TOTALE	76	78	83	15	15	15	18

**5.2.1.1 PERCORSO MICROELETTRONICA, INDIRIZZO FISICO - TECNOLOGICO
I ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2E034	Matematica applicata all'ingegneria	6	I	MAT/05	A
	Un insegnamento a scelta tra:	6	I		A
I2E006	<i>Fisica superiore</i>			FIS/03	
I2E018	<i>Optoelettronica</i>			FIS/01	
I2E040	Metodi di progettazione elettromagnetica	6	II	ING-INF/02	B
I2E002	Microelettronica	6	II	ING-INF/01	B
I2E007	Reti elettriche	6	II	ING-IND/31	C
I2E004	Chimica e tecnologia dei materiali	6	III	CHIM/07	A
I2E005	Comunicazioni ottiche	6	III	ING-INF/03	C
I2E003	Dispositivi elettronici e ottici	6	III	ING-INF/01	B
	A scelta tra settori affini ed integrativi ¹⁾	6		aree 08 e 09	C
	A scelta tra tutti i settori scientifico-disciplinari presenti nell'Ordinamento ²⁾	6			S

1) Si veda il paragrafo 5.3.

2) Tale scelta è da intendersi nell'arco dei due anni.

**PERCORSO MICROELETTRONICA, INDIRIZZO FISICO - TECNOLOGICO
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2E009	Analisi numerica	6	I	MAT/08	A
I2E012	Economia dei servizi di pubblica utilità	3	II	ING-IND/35	C
I2E010	Elaborazioni dei dati e delle informazioni di misura	6	II	ING-INF/07	B
I2E011	Elettronica delle microonde	6	II	ING-INF/01	B
I2E013	Algoritmi e strutture dati	6	III	ING-INF/05	C
	A scelta dello studente ²⁾	3			D
	A scelta tra settori affini ed integrativi *	6		aree 08 e 09	C
	A scelta tra tutti i settori scientifico-disciplinari presenti nell'Ordinamento ²⁾	9			S
	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, laboratori, corsi professionalizzanti ³⁾	3			F
I2EPF0	Prova finale ³⁾	12	III		E

1) Si veda il paragrafo 5.3.

2) Tale scelta è da intendersi nell'arco dei due anni.

3) Le attività relative al tirocinio e alla prova finale devono essere concordate con un unico docente di riferimento.

**5.2.1.2 PERCORSO MICROELETTRONICA, INDIRIZZO CIRCUITI E SISTEMI
ELETTRONICI**

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2E034	Matematica applicata all'ingegneria	6	I	MAT/05	A
I2E008	Telerilevamento elettromagnetico dell'ambiente I	6	I	ING-INF/02	B
I2E016	Integrità del segnale	6	II	ING-IND/31	C
I2E002	Microelettronica	6	II	ING-INF/01	B
I2E017	Trasmissioni numeriche	6	II	ING-INF/03	C
I2E004	Chimica e tecnologia dei materiali	6	III	CHIM/07	A
I2E015	Elettronica dei sistemi digitali II	6	III	ING-INF/01	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			A
I2E006	Fisica superiore		I	FIS/03	
I2E035	Elettronica quantistica		III	FIS/03	
	A scelta tra settori affini ed integrativi ¹⁾	6		aree 08 e 09	C
	A scelta tra tutti i settori scientifico-disciplinari presenti nell'Ordinamento ²⁾	6			S

1) Si veda il paragrafo 5.3.

2) Tale scelta è da intendersi nell'arco dei due anni.

**PERCORSO MICROELETTRONICA
INDIRIZZO CIRCUITI E SISTEMI ELETTRONICI
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2E009	Analisi numerica	6	I	MAT/08	A
I2E019	Sistemi operativi	6	I	ING-INF/05	C
I2E012	Economia dei servizi di pubblica utilità	3	II	ING-IND/35	C
I2E010	Elaborazioni dei dati e delle informazioni di misura	6	II	ING-INF/07	A
I2E038	Microelettronica II	6	III	ING-INF/01	B
	A scelta dello studente ²⁾	3			D
	A scelta tra settori affini ed integrativi ¹⁾	6		aree 08 e 09	C
	A scelta tra tutti i settori scientifico-disciplinari presenti nell'Ordinamento ²⁾	9			S
	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, laboratori, corsi professionalizzanti ³⁾	3			F
I2EPF0	Prova finale ³⁾	12	III		E

1) Si veda il paragrafo 5.3.

2) Tale scelta è da intendersi nell'arco dei due anni.

3) Le attività relative al tirocinio e alla prova finale devono essere concordate con un unico docente di riferimento.

5.2.2 PERCORSO FORMATIVO ELETTRONICA INDUSTRIALE

Le due tabelle seguenti mostrano l'Ordine degli Studi (A.A. 2004/2005) della Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica per il percorso formativo in Elettronica industriale, indicando i corsi obbligatori ed i corsi a scelta con il relativo numero di crediti. Rispetto a tale tabella viene lasciata allo studente una certa libertà di scambio tra primo e secondo anno, se ciò consente una migliore organizzazione del percorso didattico individuale. La tabella al par. 5.2.2.1 mostra l'indirizzo consigliato per l'anno accademico 2004/2005.

**PERCORSO FORMATIVO ELETTRONICA INDUSTRIALE
I ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2E002	Microelettronica	6	II	ING-INF/01	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-INF/04	C
I2E025	<i>Modellistica e simulazione</i>		I		
I2E027	<i>Robotica industriale</i>		I		
I2E048	<i>Complementi di automatica</i>		II		
I2E049	<i>Controlli automatici II</i>		II		

I2E050	<i>Identificazione dei modelli e analisi dei dati</i>		II		
I2E051	<i>Teoria dei sistemi II</i>		II		
I2E047	<i>Analisi e controllo di sistemi ibridi</i>		III		
I2E024	<i>Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo</i>		III		
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			A
I2E033	<i>Analisi funzionale applicata all'ingegneria</i>		I	MAT/05	
I2E009	<i>Analisi numerica</i>		I	MAT/08	
I2E034	<i>Matematica applicata all'ingegneria</i>		I	MAT/05	
I2E004	<i>Chimica e tecnologia dei materiali</i>		III	CHIM/07	
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-INF/07	B
I2E021	<i>Collaudi di macchine ed impianti elettrici</i>	6	I		B
I2E010	<i>Elaborazioni dei dati e delle informazioni di misura</i>		II		
I2E058	<i>Misure per l'automazione e la produzione industriale</i>		II		
I2E029	<i>Stazioni automatiche di misura</i>		II		
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-INF/01	B
I2E032	<i>Laboratorio di elettronica</i>		I		
I2E011	<i>Elettronica delle microonde</i>		II		
I2E003	<i>Dispositivi elettronici e ottici</i>		III		
I2E015	<i>Elettronica dei sistemi digitali II</i>		III		
I2E038	<i>Microelettronica II</i>		III		
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-IND/31	C
I2E036	<i>Impatto ambientale dei campi elettromagnetici</i>		I		
I2E016	<i>Integrità del segnale</i>		II		
I2E007	<i>Reti elettriche</i>		II		
I2E023	<i>Compatibilità elettromagnetica</i>		III		
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			C
I2E052	<i>Basi di dati I</i>		I	ING-INF/05	
I2E036	<i>Impatto ambientale dei campi elettromagnetici</i>		I	ING-IND/31	
I2E025	<i>Modellistica e simulazione</i>		I	ING-INF/04	
I2E027	<i>Robotica industriale</i>		I	ING-INF/04	
I2E056	<i>Sistemi di elaborazione dell'informazione I</i>		I	ING-INF/05	
I2E019	<i>Sistemi operativi</i>		I	ING-INF/05	
I2E048	<i>Complementi di automatica</i>		II	ING-INF/04	
I2E049	<i>Controlli automatici II</i>		II	ING-INF/04	
I2E050	<i>Identificazione dei modelli ed analisi dei dati</i>		II	ING-INF/04	
I2E016	<i>Integrità del segnale</i>		II	ING-IND/31	
I2E054	<i>Programmazione a oggetti</i>		II	ING-INF/05	
I2E026	<i>Reti di calcolatori</i>		II	ING-INF/05	

I2E007	<i>Reti elettriche</i>		II	ING-IND/31	
I2E057	<i>Sistemi di elaborazione dell'informazione II</i>		II	ING-INF/05	
I2E051	<i>Teoria dei sistemi II</i>		II	ING-INF/04	
I2E013	<i>Algoritmi e strutture dati</i>		III	ING-INF/05	
I2E047	<i>Analisi e controllo di sistemi ibridi</i>		III	ING-INF/04	
I2E053	<i>Basi di dati II</i>		III	ING-INF/05	
I2E028	<i>Calcolatori elettronici</i>		III	ING-INF/05	
I2E023	<i>Compatibilità elettromagnetica</i>		III	ING-IND/31	
I2E024	<i>Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo</i>		III	ING-INF/04	
I2E055	<i>Programmazione per il WEB</i>		III	ING-INF/05	
	A scelta tra settori affini ed integrativi ¹⁾	6		aree 08 e 09	C

1) Si veda il paragrafo 5.3.

**PERCORSO FORMATIVO ELETTRONICA INDUSTRIALE
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2E030	Automazione elettrica	6	I	ING-IND/32	C
I2E031	Laboratorio di elettronica industriale	6	I	ING-IND/32	C
I2E012	Economia dei servizi di pubblica utilità	3	II	ING-IND/35	C
I2E015	Elettronica dei sistemi digitali II	6	III	ING-INF/01	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6	II	ING-INF/07	B
I2E010	<i>Elaborazioni dei dati e delle informazioni di misura</i>				
I2E058	<i>Misure per l'automazione e la produzione industriale</i>				
I2E029	<i>Stazioni automatiche di misura</i>				
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-INF/01	B
I2E032	<i>Laboratorio di elettronica</i>		I		
I2E011	<i>Elettronica delle microonde</i>		II		
I2E003	<i>Dispositivi elettronici e ottici</i>		III		
I2E038	<i>Microelettronica II</i>		III		
	A scelta tra tutti i settori scientifico-disciplinari presenti nell'Ordinamento ²⁾	3			S
	A scelta tra settori affini ed integrativi ¹⁾	6		aree 08 e 09	C
	A scelta dello studente ²⁾	3			D
	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, laboratori, corsi professionalizzanti ³⁾	3			F
I2EPF0	Prova finale ³⁾	12	III		E

1) Si veda il paragrafo 5.3.

2) Tale scelta è da intendersi nell'arco dei due anni.

3) Le attività relative al tirocinio e alla prova finale devono essere concordate con un unico docente di riferimento.

**PERCORSO FORMATIVO ELETTRONICA INDUSTRIALE
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.**

	A	B	C	S	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	46	36	68		12	3	15
I ANNO	12	18	30				
II ANNO		18	21	3	3	12	3
TOTALE	58	72	119	3	15	15	18

5.2.2.1 PERCORSO FORMATIVO ELETTRONICA INDUSTRIALE, INDIRIZZO CONSIGLIATO

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2E020	Attuatori elettrici	6	I	ING-IND/32	C
I2E032	Laboratorio di elettronica	6	I	ING-INF/01	B
I2E034	Matematica applicata all'ingegneria	6	I	MAT/05	A
I2E002	Microelettronica	6	II	ING-INF/01	B
I2E022	Sistemi elettromeccanici per movimentazione	6	II	ING-IND/32	C
I2E029	Stazioni automatiche di misura	6	II	ING-INF/07	B
I2E004	Chimica e tecnologia dei materiali	6	III	CHIM/07	C
I2E023	Compatibilità elettromagnetica	6	III	ING-IND/31	C
I2E003	Dispositivi elettronici e ottici	6	III	ING-INF/01	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			C
I2E025	<i>Modellistica e simulazione</i>		I	ING-INF/04	
I2E026	<i>Reti di calcolatori</i>		II	ING-INF/05	
I2E007	<i>Reti elettriche</i>		II	ING-IND/31	
I2E024	<i>Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo</i>		III	ING-INF/04	
	A scelta dello studente ²⁾	3			D
	A scelta tra tutti i settori scientifico-disciplinari presenti nell'Ordinamento ²⁾	3			S

2) Tale scelta è da intendersi nell'arco dei due anni.

**PERCORSO FORMATIVO ELETTRONICA INDUSTRIALE INDIRIZZO CONSIGLIATO
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2E030	Automazione elettrica	6	I	ING-IND/32	C
I2E021	Collaudi di macchine ed impianti elettrici	6	I	ING-INF/07	B
I2E031	Laboratorio di elettronica industriale	6	I	ING-IND/32	C
I2E027	Robotica industriale	6	I	ING-INF/04	C
I2E012	Economia dei servizi di pubblica utilità	3	II	ING-IND/35	C
I2E028	Calcolatori elettronici	6	III	ING-INF/05	C
I2E015	Elettronica dei sistemi digitali II	6	III	ING-INF/01	B
	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, laboratori, corsi professionalizzanti ²⁾	3			F
I2EPF0	Prova finale ²⁾	12	III		E

2) Le attività relative al tirocinio e alla prova finale devono essere concordate con un unico docente di riferimento.

5.3 INSEGNAMENTI A SCELTA DELLE AREE 08/09 CONSIGLIATI (TIP. C)

I corsi a scelta tra i settori affini ed integrativi (aree 08/09) possono essere scelti all'atto dell'iscrizione tra quelli dell'elenco seguente o tra quelli (non altrimenti scelti) citati nelle tabelle relative al proprio percorso formativo. Scelte diverse sono possibili mediante piano di studio individuale.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.
I2E060	Controllo qualità	6	I	ING-IND/16
I2E061	Elettronica industriale di potenza	6	I	ING-IND/32
I2E062	Fisica tecnica	6	I	ING-IND/10
I2E063	Impianti elettrici	6	I	ING-IND/33
I2E064	Impianti industriali	6	I	ING-IND/17
I2E065	Tecnologia dei materiali e chimica applicata	6	I	ING-IND/22
I2E066	Disegno tecnico industriale	6	II	ING-IND/15
I2E067	Fisica tecnica ambientale	6	II	ING-IND/11
I2E068	Fondamenti di meccanica applicata	6	II	ING-IND/13
I2E069	Gestione degli impianti industriali	6	II	ING-IND/17
I2E070	Meccanica applicata alle macchine e macchine	6	II	ING-IND/13
I2E071	Meccanica dei solidi	6	II	ICAR/08
I2E072	Scienza e tecnologia dei materiali	6	II	ING-IND/22
I2E073	Disegno assistito da calcolatore	6	III	ING-IND/15
I2E074	Elementi di ingegneria di processo	6	III	ING-IND/25

I2E075	Fondamenti di biotecnologie	6	III	ING-IND/24
I2E076	Macchine	6	III	ING-IND/08
I2E077	Sicurezza degli impianti	6	III	ING-IND/17
I2E078	Sicurezza ed ambiente	3	III	ING-IND/17
I2E079	Tecnologia dei materiali	3	III	ING-IND/22

5.4 PROPEDEUTICITÀ

NON SI PUÒ SOSTENERE	SE NON SI È SOSTENUTO
Automazione elettrica	Attuatori elettrici
Comunicazioni ottiche	Comunicazioni elettriche
Dispositivi elettronici e ottici	Analisi matematica II Fisica generale II
Elettronica dei sistemi digitali II	Elettronica dei sistemi digitali
Elettronica delle microonde	Elettronica II
Fisica superiore	Fisica generale II
Microelettronica	Elettronica II Elettronica dei sistemi digitali
Optoelettronica	Fisica generale II
Reti elettriche	Elettrotecnica II
Sistemi elettromeccanici per movimentazione	Attuatori elettrici
Sistemi operativi	Fondamenti di informatica II
Trasmissioni numeriche	Comunicazioni elettriche

I2G – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA GESTIONALE

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Gestionale (classe 27/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Gestionale</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Base Management</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La Laurea in Ingegneria Gestionale conseguita presso l'Università degli Studi di L'Aquila dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale con il riconoscimento di tutti i 180 crediti maturati.

Alla Laurea Specialistica possono accedere laureati nelle classi indicate di seguito, salvo l'eventuale saldo di debiti formativi, stabilito dal Consiglio di Corso di Studio:

- 8 – Classe delle lauree in ingegneria civile e ambientale
- 9 – Classe delle lauree in ingegneria dell'informazione
- 10 – Classe delle lauree in ingegneria industriale

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

Il Corso di studi in Ingegneria Gestionale nasce dall'esigenza di soddisfare la continua e significativa evoluzione del ruolo dell'ingegnere che non è più chiamato a svolgere solamente attività di carattere progettuale ma anche – e spesso soprattutto – 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 progettare, realizzare e gestire sistemi complessi,

orientati verso l'innovazione. L'ingegnere gestionale deve infatti poter operare in situazioni dove le variabili 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. In tal senso, egli dovrà essere capace di comprendere e sfruttare appieno le opportunità offerte da Internet, sia come strumento di comunicazione che come canale distributivo.

L'esigenza di questo tipo di professionalità è andata considerevolmente aumentando negli ultimi anni, a seguito del crescente impiego di tecnologie innovative e dell'accresciuto peso del sistema del terziario avanzato, con notevoli implicazioni sulla dinamica dei processi di innovazione.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

La figura professionale cui si intende pervenire conosce adeguatamente gli aspetti teorici e scientifici delle scienze di base ai fini di una interpretazione e descrizione dei problemi complessi caratterizzati da un approccio multidisciplinare. Conosce altresì gli aspetti teorici e scientifici dell'ingegneria gestionale, nella quale è capace di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare. Deve avere l'abilità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi con contributi anche di natura innovativa. È dotato di conoscenze di contesto e di capacità trasversali adeguatamente potenziate rispetto a quelle acquisite nel corso di laurea di provenienza.

A tal fine, il corso di laurea specialistica in Ingegneria Gestionale si conclude con un'importante attività di progettazione o di ricerca, che si estrinseca in un elaborato finale che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di comunicazione.

Gli ambiti professionali tipici per i laureati specialisti in Ingegneria Gestionale sono quelli della ricerca applicata ed industriale, dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della pianificazione strategica e del controllo di gestione, della gestione di sistemi complessi. Tali abilità possono trovare applicazione nella libera professione, nelle imprese – manifatturiere o di servizi – e nella Pubblica Amministrazione.

Gli ambiti di azione specifici dei laureati specialisti in Ingegneria Gestionale includono l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, l'organizzazione aziendale e della produzione, la progettazione e la gestione dei sistemi produttivi, la definizione e la realizzazione di efficienti ed efficaci sistemi logistici, il project management, il controllo di gestione, il marketing strategico ed operativo.

4. ASPETTATIVE OCCUPAZIONALI SUL MERCATO DEL LAVORO

Il laureato specialista 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 specialista 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).

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

5.1 REQUISITI FORMATIVI MINIMI

I 300 crediti previsti (C.F.U. minimi) per la Laurea e la Laurea specialistica in Ingegneria gestionale devono essere conseguiti nelle attività formative e nei S.S.D. indicati in Tab. 1.

TABELLA 1. CREDITI MINIMI PER AREA

TOTALE PARZIALE	C.F.U. MINIMI	AREA	S.S.D.
30	30	Matematica	MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica
42	12	Fisica	FIS/01 Fisica sperimentale
48	6	Chimica-materiali	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali
54	6	Informatica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni
66	12	Costruzioni	ICAR/08 Scienza delle costruzioni ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale

78	12	Energia	ING-IND/08 Macchine a fluido, ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia
108	30	Tecnologie	ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione
138	30	Impianti	ING-IND/17 Impianti industriali meccanici
168	30	Economia	ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale
192	24	Automatica	ING-INF/04 Automatica
198	6	Completamento	ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/25 Impianti chimici

ULTERIORI CREDITI

213	15	Altre	Tirocinio e/o abilità relazionali e/o ulteriore conoscenza della lingua straniera
219	6	Lingua straniera	Lingua straniera
234	15	Prova Finale	
300	66	Scelta	

Considerando i soli 120 C.F.U. successivi alla Laurea, i crediti formativi minimi che devono essere conseguiti sono indicati in Tab. 2.

TAB. 2. CREDITI MINIMI PER AREA DELLA LAUREA SPECIALISTICA

TOTALE PARZIALE	C.F.U. MINIMI	AREA	S.S.D.
12	12	Matematica	MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica
30	18	Tecnologie	ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione
48	18	Impianti	ING-IND/17 Impianti industriali meccanici
66	18	Economia	ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale
78	12	Automatica	ING-INF/04 Automatica

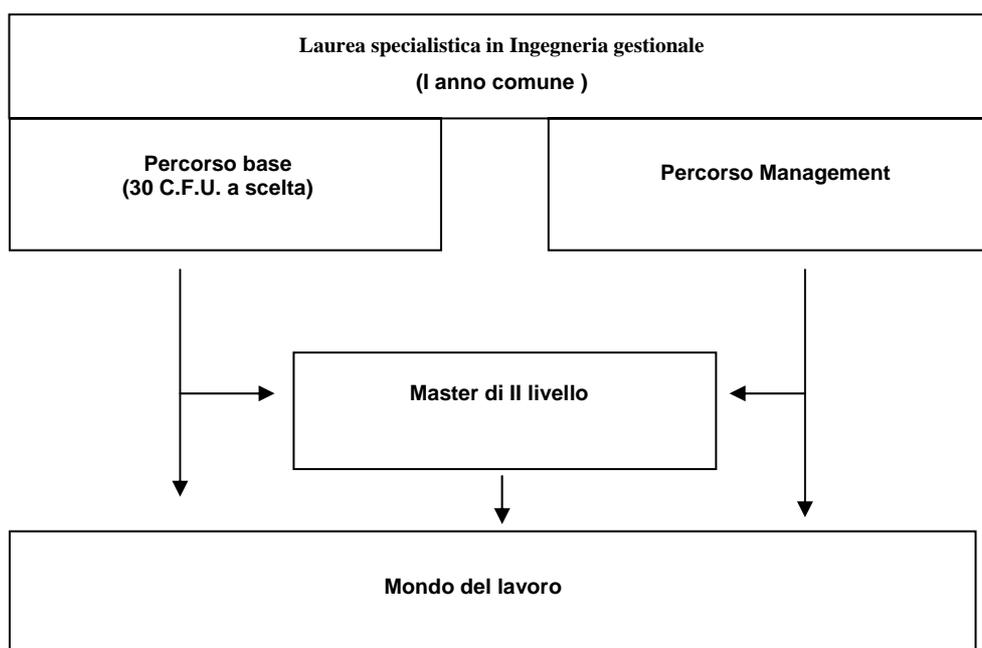
ULTERIORI CREDITI

90	12	Prova Finale	
120	30	Scelta	

5.2 PERCORSI DIDATTICI

Al fine di permettere di orientare il proprio iter formativo, allo studente è data la possibilità di scegliere tra due distinti percorsi didattici (Fig. 1).

FIG. 1 I PERCORSI DIDATTICI



La scelta del percorso didattico verrà effettuata all'atto dell'iscrizione al II anno di corso.

Per quanto riguarda il I anno, i laureati in Ingegneria gestionale della Facoltà di Ingegneria di L'Aquila dovranno sostenere i corsi comuni previsti dalla Tabella 3 ed i moduli contenuti nella Tabella 4 (moduli di omogeneizzazione) che non siano già stati sostenuti nella precedente carriera accademica. Qualora i moduli di omogeneizzazione da sostenere siano più di 6, i relativi crediti dovranno essere decurtati dai 30 a scelta previsti nel II anno.

TAB. 3. MODULI COMUNI PER TUTTI GLI ALLIEVI DEL I ANNO

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2G018	Modelli decisionali e di ottimizzazione	6	I	MAT/03 + MAT/05	A
I2G003	Gestione industriale della qualità	6	II	ING-IND/16	B
I2G010	Controllo ottimo	6	III	ING-INF/04	B
I2G011	Gestione della produzione industriale	6	III	ING-IND/17	B

**TAB. 4. MODULI DI OMOGENEIZZAZIONE PER GLI ALLIEVI
PROVENIENTI DA ALTRI PERCORSI FORMATIVI**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2G001	Analisi matematica III ^{1), 2)}	6	I	MAT/05	A
I2G013	Fisica tecnica	6	I	ING-IND/10	C
I2G012	Fondamenti di meccanica applicata	6	I	ING-IND/13	S
I2G004	Marketing	6	I	ING-IND/35	B
I2G054	Strumentazione industriale	6	I	ING-IND/12	S
I2G007	Economia industriale	6	II	ING-IND/35	B
I2G005	Gestione impianti industriali	6	II	ING-IND/17	B
I2G014	Scienza delle costruzioni	6	II	ICAR/08	S
I2G006	Sistemi di produzione automatizzati	6	II	ING-IND/17	B
I2G009	Controllo di gestione	6	III	ING-IND/35	B
I2G050	Elementi di ingegneria di processo	6	III	ING-IND/25	3C+3D
I2G053	Sicurezza degli impianti	6	III	ING-IND/17	D
I2G008	Studi di fabbricazione	6	III	ING-IND/16	B
	Un insegnamento tra:	6		ING-IND/14	S
(3)	<i>Elementi costruttivi</i>		(3)		
I2G049	<i>Elementi costruttivi di macchine ed impianti</i>		III		
	Un insegnamento tra:	6			C
I2G051	<i>Macchine</i>		II	ING-IND/08	
(3)	<i>Gestione energia</i>		(3)	ING-IND/09	
	Un insegnamento tra:	6	III		C
I2G052	<i>Elettrotecnica</i>			ING-IND/31	
I2G039	<i>Sistemi elettrici industriali</i>			ING-IND/33	

1) Gli studenti che hanno sostenuto l'esame di *Analisi Matematica II* (6 C.F.U.), in luogo di *Analisi Matematica III* (6 C.F.U.), dovranno sostenere:

- a) l'esame di *Metodi Matematici per l'Ingegneria Industriale* (3 C.F.U., I quadr., cod. I2G040) mutuato al fine dell'ottenimento della frequenza da *Analisi Matematica III* (3 C.F.U., I quadr., cod. I2R001) attivo per il Corso di Laurea Specialistica in Ing. per l'Ambiente e il Territorio;
- b) l'esame di *Probabilità e Statistica* (3 C.F.U., II quadrimestre, cod. I2G047) attivo nell'ambito della Laurea in Ingegneria Gestionale.

2) Gli studenti che hanno sostenuto l'esame di *Probabilità e statistica* (6 C.F.U.), oltre al modulo di *Analisi matematica III* (6 C.F.U.), dovranno anche sostenere il modulo di *Analisi Matematica II* (3 C.F.U., II quadrimestre, cod. I2G041) attivo nell'ambito della Laurea in Ingegneria Gestionale.

3) Insegnamento non più attivo a partire dall'a.a. 2004/05.

Per coloro che provengono da altri corsi di Laurea, di questo od altri Atenei (ivi compreso, in questo caso, il Corso di Laurea in Ingegneria gestionale), il Consiglio di Corso di Studi indicherà – all'uopo valutando anche eventuali piani di studio - il percorso formativo da seguire, nel rispetto dell'Ordinamento (Tab. 1), esplicitando gli eventuali debiti formativi.

5.2.1 PERCORSO MANAGEMENT

È un percorso che punta a formare una professionalità in grado di ricoprire funzioni di progettazione, implementazione e gestione di sistemi manageriali complessi. In tal senso, si analizzano le modalità di soluzione delle problematiche di gestione della produzione e delle tecnologie di prodotto e di processo, tenendo presenti le interazioni con le variabili organizzative, amministrative e finanziarie (Tab. 5).

**TAB. 5. MODULI DEL PERCORSO MANAGEMENT
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2G044	Gestione dei processi tecnologici	6	I	ING-IND/16	B
I2G015	Gestione servizi di impianto	6	I	ING-IND/17	B
I2G019	Logistica industriale	6	I	ING-IND/17	B
I2G016	Modellistica e simulazione	6	I	ING-INF/ 04	B
I2G020	E-business	3	II	ING-IND/35	B
I2G031	Economia dei servizi di pubblica utilità	3	II	ING-IND/35	B
I2G045	Gestione della produzione industriale II	6	II	ING-IND/17	B
I2G021	Gestione dell'innovazione	3	II	ING-IND/35	B
I2G046	Organizzazione e gestione delle risorse umane	3	II	ING-IND/35	B
I2G023	Gestione dei sistemi automatizzati	6	III	ING-IND/17	D
I2GPF0	Prova finale	12			E

**PERCORSO MANAGEMENT
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.**

	A	B	C	S	ABCS	D	E	F
LAUREA I LIVELLO ⁴⁾	36	48	24	12	27	9	9	15
I ANNO	6	18			36			
II ANNO		42				6	12	
TOTALE	42	108	24	12	63	15	21	15

4) Si intende solo per chi proviene dal Percorso Base.

5.2.2 PERCORSO BASE

È un percorso in cui l'allievo è chiamato a specificare – all'atto dell'iscrizione al II anno - le cinque scelte (30 crediti) (Tab. 6). Tali scelte, se effettuate nell'ambito degli insegnamenti strettamente funzionali (Tab. 7), verranno automaticamente accettate. Lo studente potrà altresì scegliere di conseguire crediti anche nell'ambito degli insegnamenti accesi nell'Ateneo, previo parere del Consiglio di Corso di Studio. In ogni caso, 6 dei 30 C.F.U. a scelta verranno imputati alla categoria "d".

**TAB. 6. MODULI DEL PERCORSO BASE
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2G044	Gestione dei processi tecnologici	6	I	ING-IND/16	B
I2G015	Gestione servizi di impianto	6	I	ING-IND/17	B
I2G016	Modellistica e simulazione	6	I	ING-INF/04	B
	Insegnamento a scelta	6			A, B, C, S
	Insegnamento a scelta	6			A, B, C, S
	Insegnamento a scelta	6			A, B, C, S
	Insegnamento a scelta	6			A, B, C, S
	Insegnamento a scelta	6			D
I2GPF0	Prova finale	12			E

TAB. 7. INSEGNAMENTI STRETTAMENTE FUNZIONALI

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.	TIP.
I2G024	Analisi dei sistemi a flusso continuo [@]	6	I	II	ING-IND/26	C
I2G055	Analisi numerica	6	I	II	MAT/08	A
I2G042	Basi di dati *	6	I	II	ING-INF/05	A
I2G026	Gestione della strumentazione industriale	6	I	II	ING-IND/12	C
I2G027	Gestione energia nell'industria [#]	6	I	II	ING-IND/09	C
I2G030	Legislazione ambientale	2	I	II	IUS/10	D
I2G019	Logistica industriale	6	I	II	ING-IND/17	B
I2G029	Principi di ingegneria chimica ambientale [@]	6	I	II	ING-IND/24	C
I2G020	E-business *	3	II	II	ING-IND/35	B
I2G031	Economia dei servizi di pubblica utilità [#]	3	II	II	ING-IND/35	B
I2G043	Fondamenti di informatica II *	6	II	II	ING-INF/05	A
I2G021	Gestione dell'innovazione	3	II	II	ING-IND/35	B

I2G045	Gestione della produzione industriale II *	6	II	II	ING-IND/17	B
I2G032	Identificazione dei modelli e analisi dei dati	6	II	II	ING-INF/ 04	B
I2G046	Organizzazione e gestione delle risorse umane *	3	II	II	ING-IND/35	B
I2G048	Reti di calcolatori *	6	II	II	ING-INF/05	A
I2G034	Automazione industriale a fluido	6	III	II	ING-IND/13	C
I2G035	Energetica industriale #	3	III	II	ING-IND/10	C
I2G023	Gestione dei sistemi automatizzati	6	III	II	ING-IND/17	B
I2G036	Impianti di depurazione biologica, rifiuti e reflui @	4	III	II	ING-IND/25	C
I2G028	Ingegneria chimica ambientale @	5	III	II	ING-IND/25	C
I2G039	Sistemi elettrici industriali #	6	III	II	ING-IND/33	C

I moduli contraddistinti dai simboli *, # e @ individuano ulteriori gruppi omogenei di discipline impiegabili in maniera unitaria.

PERCORSO BASE
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	S	ABCS	D	E	F
LAUREA I LIVELLO ⁴⁾	36	48	24	12	27	9	9	15
I ANNO	6	18			36			
II ANNO		18			24	6	12	
TOTALE	42	84	24	12	87	15	21	15

4) Si intende solo per chi proviene dal Percorso Base.

5.3 PROPEDEUTICITÀ (TAB. 8)

NON SI PUÒ SOSTENERE	SE NON SI È SOSTENUTO
Analisi dei sistemi a flusso continuo	Principi di Ingegneria chimica ambientale
Analisi Matematica III	Analisi Matematica II (3 C.F.U.)
Automazione industriale a fluido	Fondamenti di meccanica applicata
Basi di dati	Fondamenti di informatica II
Controllo di gestione	Economia ed organizzazione aziendale
Controllo ottimo	Controlli automatici Modelli decisionali e di ottimizzazione
E-business	Marketing
Economia dei servizi di pubblica utilità	Economia applicata all'ingegneria
Economia industriale	Economia applicata all'ingegneria

Energetica industriale	Fisica tecnica
Fondamenti di informatica II	Fondamenti di informatica I
Gestione energia nell'industria	Macchine
Gestione dei processi tecnologici	Tecnologia meccanica
Gestione dei sistemi automatizzati	Sistemi di produzione automatizzati
Gestione della produzione industriale	Gestione degli impianti industriali
Gestione della produzione industriale II	Modelli decisionali e di ottimizzazione Gestione della produzione industriale
Gestione della strumentazione industriale	Strumentazione industriale
Gestione energia nell'industria	Macchine
Gestione industriale della qualità	Controllo qualità
Gestione innovazione	Marketing
Gestione servizi di impianto	Servizi generali di impianto
Identificazione dei modelli e analisi dei dati	Teoria dei sistemi
Impianti di depurazione biologica di rifiuti e reflui	Principi di Ingegneria chimica ambientale
Ingegneria chimica ambientale	Principi di Ingegneria chimica ambientale
Marketing	Economia ed organizzazione aziendale
Metodi matematici per l'ingegneria industriale	Analisi matematica II (6 C.F.U.)
Organizzazione e gestione delle risorse umane	Economia ed organizzazione aziendale
Reti di calcolatori	Fondamenti di informatica II
Sistemi elettrici industriali	Elettrotecnica

6. NORME TRANSITORIE

Coloro che nell'a.a. 2004/05 si iscriveranno al II anno del Percorso Management dovranno continuare secondo quanto previsto dalla Tab. 5 dovendo però sostenere il modulo di *Modelli decisionali e di ottimizzazione* (6 C.F.U.) al posto di quelli di *Organizzazione e gestione delle risorse umane* (3 C.F.U.) ed *Economia dei servizi di pubblica utilità* (3 C.F.U.).

I2I – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA INFORMATICA E AUTOMATICA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Informatica (classe 35/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Informatica e Automatica</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Informatica Automatica</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica conseguita presso l'Università degli Studi di L'Aquila dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica e Automatica con il riconoscimento di tutti i 180 crediti maturati.

Alla Laurea Specialistica possono accedere laureati nelle classi indicate di seguito, salvo l'eventuale saldo di debiti formativi, stabilito dal Consiglio di Corso di Studio:

- 4 – Classe delle lauree in scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile
- 8 – Classe delle lauree in ingegneria civile e ambientale
- 9 – Classe delle lauree in ingegneria dell'informazione
- 10 – Classe delle lauree in ingegneria industriale
- 22 – Classe delle lauree in scienze e tecnologie della navigazione marittima e aerea
- 25 – Classe delle lauree in scienze e tecnologie fisiche
- 26 – Classe delle lauree in scienze e tecnologie informatiche
- 32 – Classe delle lauree in scienze matematiche

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

L'avvento della società dell'informazione e della comunicazione sta di fatto trasformando il mondo in cui viviamo. Imprese, enti, istituti specificatamente rivolti al trattamento dell'informazione (ad esempio nei settori della pubblica amministrazione, della finanza, delle comunicazioni, dei trasporti) organizzano la realizzazione e la fruizione dei servizi attraverso l'utilizzo di sistemi per l'elaborazione dell'informazione. I nuovi sistemi di produzione nei settori più svariati (ad esempio nei settori manifatturiero, meccanico, elettronico) prevedono sempre più l'utilizzo di sistemi ad alto contenuto informatico e automatico. I dispositivi elettronici dedicati ("embedded") in oggetti di uso comune, quali autovetture, elettrodomestici, telefoni cellulari, svolgono funzioni di controllo essenziali per il corretto funzionamento del sistema, la sicurezza e la resistenza ai guasti, e si basano su componenti di calcolo sempre più potenti che rendono così possibile la realizzazione di funzioni sempre più complesse. In questo contesto, alle figure professionali più orientate alla produzione e allo sviluppo, è di fondamentale importanza affiancare personale che sia in grado di sostenere l'innovazione necessaria per introdurre nuove tecnologie sia in settori tradizionali sia in settori avanzati.

L'Università degli Studi de L'Aquila dispone di strutture di ricerca avanzate, riconosciute in campo nazionale e internazionale, che la qualificano come un centro di eccellenza nella formazione universitaria di tipo specialistico. Digni di nota infatti sono i "Centri di Eccellenza" DEWS e CETEMPS, due riconoscimenti prestigiosi ottenuti nel 2000 dall'Università degli Studi de L'Aquila dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, nell'ambito di un programma mirato a sostenere la creazione di centri di eccellenza per la ricerca nel Paese. In particolare, il Centro DEWS (in Inglese, "**D**esign methodologies for **E**Embedded controllers, **W**ireless interconnect and **S**ystem-on-chip"), costituito presso la Facoltà di Ingegneria, ha delle importanti linee di attività attinenti con il settore dell'Ingegneria Informatica e Automatica: l'analisi e il controllo di sistemi ibridi e dedicati, le metodologie di progettazione di tali sistemi e loro applicazioni a importanti settori applicativi quali l'automotive, le reti di sensori e attuatori, i motori elettrici e la gestione del traffico aereo.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo della Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica e Automatica è quello di formare figure professionali in grado, non solo di recepire e gestire l'innovazione, ma anche di contribuire all'innovazione stessa nell'ambito dello sviluppo scientifico e tecnologico nei settori dei sistemi per l'elaborazione dell'informazione e per l'automazione.

Il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica e Automatica dell'Università degli Studi de L'Aquila persegue i seguenti obiettivi formativi qualificanti in termini di conoscenze e capacità di carattere generale:

- adeguata conoscenza degli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle scienze di base e capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- adeguata conoscenza degli aspetti teorico-scientifici delle scienze dell'ingegneria, con particolare riferimento ai settori dell'Informatica e dell'Automatica, e capacità di utilizzare tale conoscenza per identificare, formulare e risolvere anche in modo *innovativo* problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi, servizi ed esperimenti complessi e/o innovativi.

A tal fine, vengono riprese, ampliate e approfondite le conoscenze delle discipline di base trattate nella Laurea, con l'obiettivo di orientare tali conoscenze alla descrizione ed interpretazione di complessi problemi ingegneristici. Il curriculum prevede quindi, oltre a tutte le attività formative stabilite per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica, l'offerta di

- ulteriori approfondimenti delle discipline di base,
- ulteriori conoscenze relative a discipline nell'ambito dell'Ingegneria Informatica e Automatica,
- insegnamenti a scelta nei settori ingegneristici affini o integrativi,
- ulteriori possibilità di scelta da parte dello studente di attività formative.

A tal fine, vengono riprese, ampliate e approfondite le conoscenze delle discipline di base trattate nella Laurea, con l'obiettivo di orientare tali conoscenze alla descrizione ed interpretazione di complessi problemi ingegneristici. Il curriculum prevede quindi, oltre a tutte le attività formative stabilite per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica, l'offerta di

- ulteriori approfondimenti delle discipline di base,
- ulteriori conoscenze relative a discipline nell'ambito dell'Ingegneria Informatica e Automatica,
- insegnamenti a scelta nei settori ingegneristici affini o integrativi,
- ulteriori possibilità di scelta da parte dello studente di attività formative.

In accordo con gli obiettivi della legge, il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica e Automatica si conclude con un lavoro finale, concernente un'importante attività di progettazione e/o ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti trattati, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Gli ambiti professionali per i laureati specializzati in Ingegneria Informatica e Automatica sono quelli della ricerca applicata, dell'innovazione, dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, e della gestione di sistemi complessi. A tale riguardo, l'organizzazione del percorso formativo ed i contenuti dei moduli didattici specialistici sono stati concepiti per fornire al laureato conoscenze approfondite e metodi di progettazione adeguati nelle aree di maggiore rilevanza nei settori dell'informatica e dell'automatica. In particolare, le attività formative della Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica e Automatica presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi de L'Aquila sono mirate alla formazione delle seguenti figure professionali:

- analista/progettista del software (Area: *Progettazione del software*);
- progettista/sistemista di servizi di rete (Area: *Reti di calcolatori*);
- analista/progettista di applicazioni che facciano uso della tecnologia delle basi di dati (Area: *Sistemi informativi*);
- analista/progettista di sistemi robotizzati (Area: *Sistemi per l'automazione*);
- analista/progettista di sistemi di controllo automatico continuo o ad eventi (Area: *Sistemi di controllo automatico*);
- progettista di sistemi dedicati ("embedded") (Area: *Progettazione di sistemi dedicati*).

Tale impostazione corrisponde all'intenzione di fornire al laureato ampie prospettive di occupazione sull'intero territorio nazionale e comunitario. L'inserimento del futuro laureato specializzato nel mondo del lavoro è favorito anche mediante un'ampia offerta di stage aziendali, per i quali esiste già una consolidata esperienza con un rilevante numero di aziende coinvolte. Inoltre, la Laurea specialistica consente un più spiccato orientamento per lo svolgimento di attività di ricerca con l'accesso ai corsi di Dottorato di Ricerca.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

Per conseguire il titolo di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica e Automatica occorre aver acquisito, **nell'intera carriera universitaria**, un numero di crediti complessivo pari a 300, ripartiti secondo criteri definiti nell'Ordinamento Didattico. Il numero di crediti necessario per il conseguimento della Laurea Specialistica è fissato in 120, e può essere ottenuto sommando i crediti derivanti dagli esami e quelli ottenibili mediante lo svolgimento del tirocinio o prova finale. I 120 crediti sono equamente ripartiti nei due anni.

La seguente tabella mostrano l'Ordine degli Studi (A.A. 2004/2005) della Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica ed Automatica, per i due percorsi in

Informatica e in Automatica, indicando per ogni disciplina il corrispondente numero di crediti.

5.1 PERCORSO FORMATIVO IN INFORMATICA

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2I009	Combinatoria	6	I	MAT/03	A
I2I035	Modelli decisionali e di ottimizzazione	6	I	MAT/03 MAT/05	A
I2I043	Sistemi di elaborazione dell'informazione I	6	I	ING-INF/05	B
I2I010	Combinatoria nella protezione dell'informazione	6	II	MAT/03	A
I2I040	Reti di calcolatori ²⁾	6	II	ING-INF/05	B
I2I001	Algoritmi e strutture dati	6	III	ING-INF/05	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			A
I2I002	<i>Analisi funzionale applicata all'ingegneria</i> ³⁾		I	MAT/05	
I2I003	<i>Analisi numerica</i>		I	MAT/08	
I2I029	<i>Matematica applicata all'ingegneria</i> ³⁾		I	MAT/05	
I2I037	<i>Processi stocastici</i>		III	MAT/06	
	Due insegnamenti a scelta tra: ¹⁾	12			C
I2I032	<i>Misure elettroniche</i>		I	ING-INF/07	
I2I045	<i>Sistemi di radiocomunicazione</i>		I	ING-INF/03	
I2I008	<i>Campi elettromagnetici</i>		II	ING-INF/02	
I2I018	<i>Elettronica dei sistemi digitali</i>		II	ING-INF/01	
I2I033	<i>Misure sui sistemi di telecomunicazione</i>		II	ING-INF/07	
I2I011	<i>Comunicazioni elettriche</i>		III	ING-INF/03	
I2I019	<i>Elettronica dei sistemi digitali II</i>		III	ING-INF/01	
I2I031	<i>Microonde</i>		III	ING-INF/02	
	Un insegnamento a scelta dello studente	6			D

1) Si veda il par. 5.1.1.

2) Gli studenti che abbiano già acquisito i crediti di *Reti di calcolatori*, devono sostituire tale modulo con 6 crediti a scelta tra: Calcolatori elettronici, Sistemi operativi, Basi di dati I, Ingegneria del software, Programmazione per il web, Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo, Controlli automatici II, Complementi di automatica, Analisi e controllo dei sistemi ibridi, Identificazione dei modelli e analisi dei dati.

3) Il corso di *Matematica applicata all'ingegneria* è da intendersi come corso di completamento della matematica di base mentre quello di *Analisi funzionale applicata all'ingegneria* come corso specialistico avanzato. I contenuti di *Matematica applicata all'ingegneria* sono ritenuti equivalenti a *Complementi di matematica* (3 C.F.U.) + *Analisi matematica III* (3 C.F.U.) e non possono quindi essere presenti contemporaneamente in carriera. Lo studente che ha sostenuto entrambi gli insegnamenti di *Complementi di matematica* e di *Analisi matematica III* alla laurea triennale, può sostituire *Matematica applicata all'ingegneria* con 6 crediti a scelta libera.

**PERCORSO FORMATIVO IN INFORMATICA
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2I020	Economia dei servizi di pubblica utilità	3	II	ING-IND/35	C
I2I044	Sistemi di elaborazione dell'informazione II	6	II	ING-INF/05	B
I2I007	Basi di dati II	6	III	ING-INF/05	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			B
I2I036	<i>Modellistica e simulazione</i>		I	ING-INF/04	
I2I041	<i>Robotica industriale</i>		II	ING-INF/04	
	Un insegnamento a scelta tra: ¹⁾	6			C
I2I004	<i>Antenne</i>		I	ING-INF/02	
I2I032	<i>Misure elettroniche</i>		I	ING-INF/07	
I2I045	<i>Sistemi di radiocomunicazione</i>		I	ING-INF/03	
I2I008	<i>Campi elettromagnetici</i>		II	ING-INF/02	
I2I018	<i>Elettronica dei sistemi digitali</i>		II	ING-INF/01	
I2I033	<i>Misure sui sistemi di telecomunicazione</i>		II	ING-INF/07	
I2I011	<i>Comunicazioni elettriche</i>		III	ING-INF/03	
I2I019	<i>Elettronica dei sistemi digitali II</i>		III	ING-INF/01	
	Un insegnamento a scelta tra: ¹⁾	6			C
I2I023	<i>Fisica tecnica</i>		I	ING-IND/10	
I2I028	<i>Laboratorio di elettronica</i>		I	ING-INF/01	
I2I012	<i>Comunicazioni wireless</i>		II	ING-INF/03	
I2I022	<i>Fondamenti di meccanica applicata</i>		II	ING-IND/13	
I2I047	<i>Meccanica dei solidi</i>		II	ICAR/08	
I2I034	<i>Microelettronica</i>		II	ING-INF/01	
I2I039	<i>Radiopropagazione</i>		III	ING-INF/02	
	Due insegnamenti a scelta dello studente	12			D
I2IAT0	Altre attività formative (Art. 10.1, f) ⁴⁾	3			F
I2IPF0	Prova finale ⁴⁾	12			E

1) Si veda il par. 5.1.1.

4) Le attività relative al tirocinio e alla prova finale devono essere concordate con un unico docente di riferimento.

**PERCORSO FORMATIVO IN INFORMATICA
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	36	66	48	12	3	15
I ANNO	24	18	12	6		
II ANNO		18	15	12	12	3
TOTALE	60	102	75	30	15	18

5.1.1 ORIENTAMENTI – CORSO IN INFORMATICA

Si riportano di seguito esempi (non vincolanti) di orientamenti che possono guidare nella scelta delle opzioni.

ORIENTAMENTO: TELEMATICA			
	I QUADRIMESTRE	II QUADRIMESTRE	III QUADRIMESTRE
I ANNO		Misure sui sistemi di telecomunicazione	Comunicazioni elettriche
II ANNO	Sistemi di radiocomunicazione	Comunicazioni wireless	

ORIENTAMENTO: COMPONENTISTICA			
	I QUADRIMESTRE	II QUADRIMESTRE	III QUADRIMESTRE
I ANNO	Misure elettroniche	Elettronica dei sistemi digitali	
II ANNO		Microelettronica	Elettronica dei sistemi digitali II

5.2 CORSO FORMATIVO IN AUTOMATICA

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2I002	Analisi funzionale applicata all'ingegneria	6	I	MAT/05	A
I2I035	Modelli decisionali e di ottimizzazione	6	I	MAT/03 MAT/05	A
I2I024	Identificazione dei modelli e analisi dei dati	6	II	ING-INF/04	B
I2I037	Processi stocastici	6	III	MAT/06	A
	Un insegnamento a scelta tra:	6	I		A
I2I009	<i>Combinatoria</i>			MAT/03	
I2I029	<i>Matematica applicata all'ingegneria</i> ⁶⁾			MAT/05	
I2I030	<i>Meccanica razionale</i>			MAT/07	
	Un insegnamento a scelta tra:	6			C
I2I023	<i>Fisica tecnica</i>		I	ING-IND/10	
I2I022	<i>Fondamenti di meccanica applicata</i>		II	ING-IND/13	
I2I047	<i>Meccanica dei solidi</i>		II	ICAR/08	
	Un insegnamento a scelta tra: ⁵⁾	6			C
I2I021	<i>Elettronica industriale di potenza</i>		I	ING-IND/32	
I2I025	<i>Impatto ambientale dei campi elettromagnetici</i>		I	ING-IND/31	
I2I005	<i>Azionamenti elettrici I</i>		II	ING-IND/32	

I2I018	<i>Elettronica dei sistemi digitali</i>		II	ING-INF/01	
I2I026	<i>Integrità del segnale</i>		II	ING-IND/31	
I2I013	<i>Compatibilità elettromagnetica</i>		III	ING-IND/31	
I2I011	<i>Comunicazioni elettriche</i>		III	ING-INF/03	
	Un insegnamento a scelta tra: ⁵⁾	6			C
I2I032	<i>Misure elettroniche</i>		I	ING-INF/07	
I2I008	<i>Campi elettromagnetici</i>		II	ING-INF/02	
I2I018	<i>Elettronica dei sistemi digitali</i>		II	ING-INF/01	
I2I011	<i>Comunicazioni elettriche</i>		III	ING-INF/03	
I2I031	<i>Microonde</i>		III	ING-INF/02	
	Due insegnamenti a scelta dello studente	12			D

5) Si veda il par. 5.2.1.

6) I contenuti di *Matematica applicata all'ingegneria* sono ritenuti equivalenti a *Complementi di matematica* (3 C.F.U.) + *Analisi matematica III* (3 C.F.U.) e non possono quindi essere presenti contemporaneamente in carriera. Lo studente che ha sostenuto entrambi gli insegnamenti di *Complementi di matematica* e di *Analisi matematica III* alla laurea triennale, può sostituire *Matematica applicata all'ingegneria* con 6 crediti a scelta libera.

PERCORSO FORMATIVO IN AUTOMATICA II ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2I036	Modellistica e simulazione	6	I	ING-INF/04	B
I2I014	Complementi di automatica	6	II	ING-INF/04	B
I2I020	Economia dei servizi di pubblica utilità	3	II	ING-IND/35	C
I2I017	Analisi e controllo dei sistemi ibridi	6	III	ING-INF/04	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6			B
I2I006	<i>Basi di dati I</i>		I	ING-INF/05	
I2I043	<i>Sistemi di elaborazione dell'informazione I</i>		I	ING-INF/05	
I2I040	<i>Reti di calcolatori</i>		II	ING-INF/05	
I2I041	<i>Robotica industriale</i>		II	ING-INF/04	
I2I015	<i>Controllo ottimo</i>		III	ING-INF/04	
I2I027	<i>Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo</i>		III	ING-INF/04	
I2I038	<i>Programmazione per il web</i>		III	ING-INF/05	
	Un insegnamento a scelta tra: ⁵⁾	6			C
I2I021	<i>Elettronica industriale di potenza</i>		I	ING-IND/32	
I2I025	<i>Impatto ambientale dei campi elettromagnetici</i>		I	ING-IND/31	
I2I042	<i>Reti per telecomunicazioni</i>		I	ING-INF/03	
I2I045	<i>Sistemi di radiocomunicazione</i>		I	ING-INF/03	
I2I005	<i>Azionamenti elettrici I</i>		II	ING-IND/32	
I2I012	<i>Comunicazioni wireless</i>		II	ING-INF/03	
I2I018	<i>Elettronica dei sistemi digitali</i>		II	ING-INF/01	

I2I026	<i>Integrità del segnale</i>		II	ING-IND/31	
I2I034	<i>Microelettronica</i>		II	ING-INF/01	
I2I046	<i>Sistemi di telecomunicazione</i>		II	ING-INF/03	
I2I013	<i>Compatibilità elettromagnetica</i>		III	ING-IND/31	
I2I016	<i>Comunicazioni ottiche</i>		III	ING-INF/03	
	Un insegnamento a scelta tra: ⁵⁾	6			C
I2I004	<i>Antenne</i>		I	ING-INF/02	
I2I042	<i>Reti per telecomunicazioni</i>		I	ING-INF/03	
I2I045	<i>Sistemi di radiocomunicazione</i>		I	ING-INF/03	
I2I008	<i>Campi elettromagnetici</i>		II	ING-INF/02	
I2I012	<i>Comunicazioni wireless</i>		II	ING-INF/03	
I2I018	<i>Elettronica dei sistemi digitali</i>		II	ING-INF/01	
I2I034	<i>Microelettronica</i>		II	ING-INF/01	
I2I046	<i>Sistemi di telecomunicazione</i>		II	ING-INF/03	
I2I016	<i>Comunicazioni ottiche</i>		III	ING-INF/03	
	Un insegnamento a scelta dello studente	6			D
I2IAT0	Altre attività formative (Art. 10.1, f) ⁴⁾	3			F
I2IPF0	Prova finale ⁴⁾	12			E

4) Le attività relative al tirocinio e alla prova finale devono essere concordate con un unico docente di riferimento.

5) Si veda il par. 5.2.1.

**PERCORSO FORMATIVO IN AUTOMATICA
RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.**

	A	B	C	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	36	72	42	12	3	15
I ANNO	24	6	18	12		
II ANNO		24	15	6	12	3
TOTALE	60	102	75	30	15	18

5.2.1 ORIENTAMENTI – CORSO IN AUTOMATICA

Si riportano di seguito esempi (non vincolanti) di orientamenti che possono guidare nella scelta delle opzioni.

ORIENTAMENTO: AUTOMAZIONE E CONTROLLO DEI PROCESSI			
	I QUADRIMESTRE	II QUADRIMESTRE	III QUADRIMESTRE
I ANNO	Misure elettroniche	Azionamenti elettrici I	
II ANNO	Elettronica industriale di potenza	Reti di calcolatori o Robotica industriale	Comunicazioni elettriche

ORIENTAMENTO: CONTROLLO DI SISTEMI DISTRIBUITI			
	I QUADRIMESTRE	II QUADRIMESTRE	III QUADRIMESTRE
I ANNO		Campi elettromagnetici	Comunicazioni elettriche
II ANNO	Sistemi di radiocomunicazione	Comunicazioni wireless	

ORIENTAMENTO: TECNOLOGIE PER IL CONTROLLO			
	I QUADRIMESTRE	II QUADRIMESTRE	III QUADRIMESTRE
I ANNO	Misure elettroniche	Azionamenti elettrici I	
II ANNO		Elettronica dei sistemi digitali o Microelettronica	

I2M – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA DEI MATERIALI

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Chimica (classe 27/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Chimica</i>
PERCORSO FORMATIVO:	<i>Unico</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La Laurea in Ingegneria Chimica conseguita presso l'Università degli Studi di L'Aquila dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria dei Materiali con il riconoscimento di tutti i 180 crediti maturati.

Al Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria dei Materiali possono accedere anche laureati in altri Corsi, con la condizione che i debiti formativi accertati dal Consiglio di Corso di Studi non superino 60 C.F.U.

2. OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine del corso di studi, gli specialisti in Ingegneria dei Materiali dovranno:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base, ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare o descrivere problemi dell'ingegneria complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;
- conoscere gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito quelli dell'ingegneria chimica, nell'ambito della quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, le problematiche connesse con la ricerca, la progettazione, la produzione e la utilizzazione dei materiali;

- essere capaci di progettare e gestire esperimenti anche di elevata complessità;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- possedere capacità di interagire con figure professionali di diversa estrazione culturale e di coordinarne il lavoro di gruppo;
- essere in grado di inserirsi nel mondo del lavoro con rapidità ed efficacia, operando con elevata autonomia e flessibilità professionale.

3. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Gli ambiti professionali tipici per i laureati specialisti in Ingegneria dei Materiali sono quelli della ricerca applicata e innovazione, dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione, sia nel settore privato, sia nelle amministrazioni pubbliche, che nella libera professione. In particolare, essi troveranno sbocchi occupazionali in industrie chimiche, in aziende per lo sviluppo, la produzione e la trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, in centri di ricerca applicata, in laboratori industriali e di enti pubblici, in strutture della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza.

4. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

L'acquisizione delle conoscenze compendiate nel profilo formativo è articolata mediante attività organizzate dal Consiglio di Corso di Studio: lezioni, esercitazioni, attività di laboratorio, seminari, visite tecniche.

Per il conseguimento della laurea specialistica in Ingegneria dei Materiali è richiesta l'acquisizione complessiva di 300 crediti formativi, di cui 120 conseguiti secondo il percorso didattico illustrato nelle seguenti Tabelle.

I ANNO – 59 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2M004	Analisi numerica	6	I	MAT/08	A
I2M021	Chimica III	3	I	CHIM/07	A
I2M003	Fisica dello stato solido	6	I	FIS/03	A
I2M022	Modelli matematici per l'ingegneria	6	I	MAT/05	A
I2M005	Materiali polimerici	6	II	ING-IND/22	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6	II		C
I2M006	<i>Tecnologia meccanica</i>			ING-IND/16	
I2M007	<i>Meccanica dei materiali</i>			ICAR/08	
I2M008	<i>Disegno tecnico industriale</i>			ING-IND/15	
I2M017	Materiali ceramici e vetri	5	II	ING-IND/22	B
I2M009	Termodinamica dell'ingegneria chimica II	6	III	ING-IND/24	B
I2M010	Principi di ingegneria chimica II	6	III	ING-IND/24	B
I2M011	Scienza e tecnologia dei materiali II	6	III	ING-IND/22	B
I2MP01	Test lingua straniera ¹⁾	3			F

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese I2M1W0, Francese I2M2W0, Tedesco I2M3W0) nell'arco dei due anni.

II ANNO – 61 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2M012	Analisi strumentale e controllo dei materiali	5	I	ING-IND/22	B
I2M014	Materiali biocompatibili	5	I	ING-IND/22	B
I2M013	Protezione e corrosione dei materiali	6	I	ING-IND/22	B
I2M016	Gestione dell'innovazione	3	II	ING-IND/35	C
I2M015	Impianti chimici II	6	II	ING-IND/25	B
	Attività di tirocinio ²⁾	18			F
	Insegnamenti a scelta dello studente ³⁾	6			D
I2MPF0	Prova finale ⁴⁾	12	III		E

2) Questi crediti possono essere acquisiti attraverso un tirocinio presso industrie, enti o laboratori universitari, e/o mediante la frequenza di corsi professionalizzanti tenuti da esperti "esterni", e/o mediante la frequenza di corsi accessi presso le diverse Facoltà dell'Ateneo, coerenti con le finalità formative del Tirocinio.

3) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accessi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei due anni. Al par. 4.1 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli elencati nel percorso didattico.

4) La prova finale consiste nella preparazione di una tesi di laurea, eventualmente connessa con le attività di tirocinio, da discutere in un colloquio atto ad accertare le capacità progettuali e la maturità scientifica raggiunta dallo studente a conclusione del curriculum di studi.

RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	42	78	30	9	3	18
I ANNO	21	29	6			3
II ANNO		22	3	6	12	18
TOTALE	63	129	39	15	15	39

4.1 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Il Consiglio di Corso di Studio sottopone all'attenzione degli studenti interessati la seguente lista.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.
I2M023	Progettazione di apparecchiature dell'industria chimica II	6	II	II	ING-IND/25
I2M019	Dinamica e controllo dei processi chimici II	6	III	II	ING-IND/26
I2M018	Reologia dei sistemi omogenei ed eterogenei	6	III	II	ING-IND/24

I2N – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA DEI PROCESSI CHIMICI

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Chimica (classe 27/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Chimica</i>
PERCORSO FORMATIVO:	<i>Unico</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La Laurea in Ingegneria Chimica conseguita presso l'Università degli Studi di L'Aquila dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria dei Processi Chimici con il riconoscimento di tutti i 180 crediti maturati.

Al Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria dei Processi Chimici possono accedere anche laureati in altri Corsi, con la condizione che i debiti formativi accertati dal Consiglio di Corso di Studi non superino 60 C.F.U.

2. OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine del corso di studi, gli specialisti in Ingegneria dei Processi Chimici dovranno:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base, ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare o descrivere problemi dell'ingegneria complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;
- conoscere gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito quelli dell'ingegneria chimica, nell'ambito della quale sono 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;

- essere capaci di progettare e gestire esperimenti anche di elevata complessità;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- possedere capacità di interagire con figure professionali di diversa estrazione culturale e di coordinarne il lavoro di gruppo;
- essere in grado di inserirsi nel mondo del lavoro con rapidità ed efficacia, operando con elevata autonomia e flessibilità professionale.

3. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Gli ambiti professionali tipici per i laureati specialisti in Ingegneria dei Processi Chimici sono quelli della ricerca applicata e innovazione, dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione, sia nel settore privato, sia nelle amministrazioni pubbliche, che nella libera professione. In particolare, essi troveranno sbocchi occupazionali in industrie chimiche, alimentari e di processo, nelle società di progettazione, in aziende ed enti civili e industriali in qualità di responsabili del settore energia, in centri di ricerca applicata, in strutture della pubblica amministrazione deputate al governo dell'energia, dell'ambiente e della sicurezza.

4. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

L'acquisizione delle conoscenze compendiate nel profilo formativo è articolata mediante attività organizzate dal Consiglio di Corso di Studio: lezioni, esercitazioni, attività di laboratorio, seminari, visite tecniche.

Per il conseguimento della laurea specialistica in Ingegneria dei Processi Chimici è richiesta l'acquisizione complessiva di 300 crediti formativi, di cui 120 conseguiti secondo il percorso didattico illustrato nelle seguenti Tabelle.

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2N003	Analisi numerica	6	I	MAT/08	A
I2N021	Chimica III	6	I	CHIM/07	A
I2N024	Modelli matematici per l'ingegneria	6	I	MAT/05	A
I2N004	Disegno tecnico industriale	6	II	ING-IND/15	C
I2N022	Gestione dell'innovazione	3	II	ING-IND/35	C
I2N009	Controllo di gestione	6	III	ING-IND/35	C
I2N008	Dinamica e controllo dei processi chimici II	6	III	ING-IND/26	B
I2N007	Principi di ingegneria chimica II	6	III	ING-IND/24	B
I2N006	Termodinamica dell'ingegneria chimica II	6	III	ING-IND/24	B
	Insegnamenti a scelta dello studente ¹⁾	6			D
I2NP01	Test lingua straniera ²⁾	3			F

1) Questi crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accesi nelle diverse Facoltà dell'Ateneo, nell'arco dei due anni. Al par. 4.1 si sottopone all'attenzione degli studenti interessati una lista di insegnamenti consigliati per integrare utilmente quelli elencati nel percorso didattico.

2) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici obbligatori in una lingua straniera (Inglese I2N1W0, Francese I2N2W0, Tedesco I2N3W0) nell'arco dei due anni.

II ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2N011	Chimica industriale II	6	I	ING-IND/27	B
I2N010	Sicurezza nella progettazione degli impianti chimici	6	I	ING-IND/25	B
I2N014	Dinamica dei sistemi eterogenei	6	II	ING-IND/26	B
I2N012	Impianti chimici II	6	II	ING-IND/25	B
I2N013	Progettazione di apparecchiature dell'industria chimica II	6	II	ING-IND/25	B
	Attività di tirocinio ³⁾	18			F
I2NPF0	Prova finale ⁴⁾	12	III		E

3) Questi crediti possono essere acquisiti attraverso un tirocinio presso industrie, enti o laboratori universitari, e/o mediante la frequenza di corsi professionalizzanti tenuti da esperti "esterni", e/o mediante la frequenza di corsi accesi presso le diverse Facoltà dell'Ateneo, coerenti con le finalità formative del Tirocinio.

4) La prova finale consiste nella preparazione di una tesi di laurea, eventualmente connessa con le attività di tirocinio, da discutere in un colloquio atto ad accertare le capacità progettuali e la maturità scientifica raggiunta dallo studente a conclusione del curriculum di studi.

RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	42	78	30	9	3	18
I ANNO	18	18	15	6		3
II ANNO		30			12	18
TOTALE	60	126	45	15	15	39

4.1 INSEGNAMENTI A SCELTA – TIPOLOGIA D

Il Consiglio di Corso di Studio sottopone all'attenzione degli studenti interessati la seguente lista.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.
I2N018	Processi dell'industria alimentare	6	I	I	ING-IND/24-25
I2N015	Reattori chimici II	6	II	I	ING-IND/24
I2N023	Meccanica computazionale delle strutture	6	III	I	ICAR/08
I2N016	Scienza e tecnologia dei materiali II	6	III	I	ING-IND/22
I2N017	Trattamenti delle acque	6	III	I	ING-IND/22

I2S – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA DEI SISTEMI ENERGETICI

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Meccanica (classe 36/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Meccanica</i>
PERCORSO FORMATIVO:	<i>Unico</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La Laurea in Ingegneria Meccanica conseguita presso l'Università di L'Aquila dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria dei Sistemi Energetici senza debiti formativi con il riconoscimento di tutti i 180 crediti già maturati.

Alla Laurea Specialistica in Ingegneria dei Sistemi Energetici possono accedere i laureati nelle seguenti classi, salvo l'eventuale saldo di debiti formativi, stabilito dal Consiglio di Corso di Studio:

- 8 – Ingegneria Civile e Ambientale
- 9 – Ingegneria dell'Informazione
- 10 – Ingegneria Industriale
- 42 – Disegno Industriale

2. OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

La figura professionale cui si intende pervenire:

- conosce approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed è capace di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere problemi complessi dell'ingegneria meccanica;

- conosce approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, con particolare riferimento a quelli tipici dell'ingegneria meccanica, nella quale è in grado identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;
- è capace di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- è capace di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- è in grado di curare rapporti internazionali a livello interpersonale e di impresa, ed ha conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale.

Gli ambiti professionali tipici per i laureati specialisti in Ingegneria dei Sistemi Energetici sono quelli della ricerca applicata ed industriale, dell'innovazione e sviluppo nel settore dell'energia, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione delle risorse energetiche, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione, sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, sia nelle amministrazioni pubbliche. I laureati specialisti potranno trovare occupazione presso industrie meccaniche ed elettromeccaniche, 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, 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 Specialistica in Ingegneria dei Sistemi Energetici, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti.

Gli studenti provenienti da altri corsi di laurea, di questo o di altri atenei, nonché gli studenti provenienti dal corso di laurea in Ingegneria Meccanica della Facoltà di Ingegneria dell'Aquila, qualora lo ritengano opportuno, sono invitati a prendere contatti con il Presidente del Consiglio di Corso di Studi – o con un suo delegato – al fine di allegare alla documentazione presentata all'atto dell'iscrizione un piano di studi individuale che permetta di meglio utilizzare i crediti acquisiti nella carriera percorsa precedentemente.

I ANNO – 66 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2S002	Complementi di fisica generale	6	I	FIS/01	A
I2S004	Fondamenti di automatica	6	I	ING-INF/04	C
I2S001	Metodi matematici per l'ingegneria	6	I	MAT/05	A
I2S003	Metodi numerici per l'ingegneria	6	I	MAT/08	S(A)
I2S005	Misure meccaniche, termiche e collaudi II	6	II	ING-IND/12	B
I2S006	Servizi generali di impianto	6	II	ING-IND/17	B
I2S008	Complementi di fisica tecnica c.i. Fonti energetiche rinnovabili	6	III	ING-IND/10	B
I2S009	Macchine a fluido operatrici	6	III	ING-IND/08	B
I2S007	Meccanica delle vibrazioni	6	III	ING-IND/13	B
	Insegnamenti a scelta ¹⁾	12			6C+6S

1) Lo studente dovrà acquisire tali crediti didattici nell'arco dei due anni. La scelta va effettuata tra gli insegnamenti riportati al par. 3.1.2.

II ANNO – 54 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2S010	Energetica generale	6	I	ING-IND/10	B
I2S011	Complementi di macchine	6	I	ING-IND/09	S(B)
I2S012	Gestione dei sistemi energetici	6	II	ING-IND/08 ING-IND/09	B
I2S013	Pianificazione energetica territoriale	6	III	ING-IND/09	S(B)
I2S014	Dinamica e controllo delle macchine	6	III	ING-IND/09	B
	A scelta dello studente ²⁾	6			D
	Altre attività formative (art.10, lett.f)	6			F
I2SPF0	Prova finale	12			E

2) Tra le materie la cui scelta resta a discrezione dello studente, il C.D.C.S. sottopone all'attenzione degli studenti gli insegnamenti riportati al par. 3.1.2.

RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	S	D	E	F
LAUREA I LIVELLO ³⁾	51	72	30		9	6	12
I ANNO	12	30	12	12			
II ANNO		18		12	6	12	6
TOTALE	63	120	42	24	15	18	18

3) L'insegnamento I1M022 con frequenza acquisita prima dell'a.a. 2004/05 è da considerarsi di tip. C in quanto afferente al S.S.D. ING-IND/22.

3.1.2 INSEGNAMENTI STRETTAMENTE FUNZIONALI

Lo studente deve maturare 12 C.F.U. nell'ambito delle discipline elencate. La tabella può essere utilizzata anche per i crediti a scelta libera (6 C.F.U.).

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.	TIP.
I2S015	Controllo qualità	6	I	I	ING-IND/16	B, S
I2S026	Marketing	6	I	I	ING-IND/35	C, S
I2P019	Sistemi di produzione automatizzati	6	II	I	ING-IND/17	B, S
I2S025	Gestione industriale della qualità ⁴⁾	6	II	I	ING-IND/16	B, S
I2S030	Progettazione con materiali innovativi	6	II	I	ING-IND/14	B, S
I2S039	Disegno assistito da calcolatore	6	III	I	ING-IND/15	B, S
I2S029	Motori e azionamenti elettrici	6	III	I	ING-IND/32	C, S
I2S034	Sicurezza degli impianti	6	III	I	ING-IND/17	B, S
I2S035	Tecnologie speciali	6	III	I	ING-IND/16	B, S
I2S017	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	6	I	II	ING-IND/13	B, S
I2S022	Gestione dei processi tecnologici	6	I	II	ING-IND/16	B, S
I2S024	Gestione della strumentazione industriale	6	I	II	ING-IND/12	B, S
I2S023	Gestione servizi di impianto	6	I	II	ING-IND/17	B, S
I2S032	Progettazione meccanica funzionale	6	I	II	ING-IND/13	B, S
I2S036	Teoria della progettazione	6	I	II	ING-IND/08	B, S
I2S018	E-business	3	II	II	ING-IND/35	C, S
I2S019	Economia dei servizi di pubblica utilità	3	II	II	ING-IND/35	C, S
I2S038	Fluodinamica degli inquinanti	5	II	II	ING-IND/09	B, S
I2S020	Fondamenti e metodi della progettazione industriale	6	II	II	ING-IND/15	B, S
I2S021	Gestione dell'innovazione	3	II	II	ING-IND/35	C, S
I2S027	Metodi di calcolo e progettazione meccanica I	6	II	II	ING-IND/14	B, S
I2S031	Progettazione di impianti termotecnici	6	II	II	ING-IND/10	B, S
I2S033	Progetto di macchine	6	II	II	ING-IND/08	B, S
I2S016	Controllo di gestione	6	III	II	ING-IND/35	C, S
I2S028	Metodi di calcolo e progettazione meccanica II ⁵⁾	6	III	II	ING-IND/14	B, S
I2S037	Utilizzazione delle energie rinnovabili	6	III	II	ING-IND/08	B, S

4) Può essere scelto solo se lo studente ha acquisito o acquisisce il corso di *Controllo qualità*.

5) Può essere scelto solo se lo studente sceglie anche *Metodi di calcolo e progettazione meccanica I*.

3.2 PROVA FINALE

La prova finale consiste nello svolgimento di una tesi e nella relativa discussione per un totale di 12 crediti. Il maggior impegno per tesi svolte presso aziende o Tesi sperimentali svolte presso i Laboratori della Facoltà può essere tenuto in conto considerando di poter acquisire gli ulteriori 6 crediti previsti per le attività di cui all'art. 10, comma 1, lettera f del decreto 3/11/99 n. 509.

4. NORME TRANSITORIE

Gli studenti che abbiano sostenuto l'esame di una disciplina indicata nella colonna a sinistra della seguente tabella non devono sostenere gli esami indicati a destra; in loro sostituzione devono scegliere discipline di corrispondente tipologia tra quelle elencate al par. 3.1.2.

ESAME SOSTENUTO	ESAME CHE NON DEVE ESSERE SOSTENUTO NELLA LAUREA SPECIALISTICA
Misure meccaniche termiche e collaudi (1° e 2° mod.)	Misure meccaniche termiche e collaudi II
Fondamenti di automatica	Fondamenti di automatica

I2T – LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria delle Telecomunicazioni (classe 30/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria delle Telecomunicazioni</i>
PERCORSO FORMATIVO:	<i>Unico</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni conseguita presso l'Università di L'Aquila dà accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni con il riconoscimento di tutti i 180 crediti maturati.

Alla Laurea Specialistica possono accedere laureati nelle classi indicate di seguito, salvo l'eventuale saldo di debiti formativi, stabilito dal Consiglio di Corso di Studio:

- 4 – Classe delle Lauree in Scienze dell'Architettura e dell'Ingegneria Edile
- 8 – Classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale
- 9 – Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione
- 10 – Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale
- 22 – Classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie della Navigazione Marittima e Aerea
- 25 – Classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche
- 26 – Classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie Informatiche
- 32 – Classe delle Lauree in Scienze Matematiche

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

È ben noto che l'avvento della società dell'informazione e della comunicazione sta di fatto trasformando la società in cui viviamo. Gli elementi attualmente più visibili, come i sistemi radiomobili, Internet e i sistemi di navigazione satellitare non rappresentano che la punta di un iceberg di uno sviluppo che porterà, a breve, a servizi innovativi con una diffusione capillare, con effetti di natura sociale ed economica di cui solo in minima parte si è in grado attualmente di valutare l'impatto. In questo contesto è di fondamentale importanza il ruolo svolto dall'Ingegnere specialista delle Telecomunicazioni, che dispone di un'adeguata conoscenza dei sistemi, delle tecniche e dei metodi di progettazione in ambiti strategici e che è quindi in grado di proporre e sperimentare soluzioni innovative.

L'Università degli Studi dell'Aquila dispone di strutture di ricerca avanzate, riconosciute in campo nazionale e internazionale, che la qualificano come un centro di eccellenza nella formazione universitaria di tipo specialistico. Degni di nota sono i "centri di eccellenza della ricerca" DEWS e CETEMPS, istituiti dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca presso l'Università dell'Aquila. Per quanto riguarda la loro attinenza con il settore dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni, il primo – **Design of Embedded systems, Wireless interconnect and System on chip** – ha una importante linea di attività nell'ambito di reti *wireless* di sensori e di comunicazioni a "banda ultra-larga" (UWB); il secondo – **Centro per l'integrazione di tecniche di Telerilevamento e Modellistica numerica per la Previsione di eventi meteorologici Severi** – si occupa anche di tecniche innovative per il telerilevamento elettromagnetico dell'ambiente.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni è quello di formare figure professionali con preparazione specifica in una delle aree in cui si suddivide il vasto settore disciplinare delle Telecomunicazioni. In particolare, ci si propone di riprendere ed ampliare le conoscenze delle discipline di base trattate nella Laurea, con l'obiettivo di orientare tali conoscenze alla descrizione ed interpretazione di complessi problemi ingegneristici. Similmente, si procede a richiamare ed approfondire gli aspetti teorico-scientifici relativi ai settori disciplinari caratterizzanti, puntando a fornire le conoscenze necessarie per sviluppare una capacità progettuale con riferimento a sistemi caratterizzati da un elevato grado di complessità.

In accordo con gli obiettivi della legge istitutiva, il corso di laurea specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni si conclude con un lavoro finale, concernente un'importante attività di progettazione e/o ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti trattati, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

Gli ambiti professionali specifici per i laureati specializzati in Ingegneria delle Telecomunicazioni sono quelli più direttamente rivolti 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.*

A tal fine il curriculum prevede, oltre a tutte le attività formative stabilite per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni, l'offerta di:

- ulteriori approfondimenti delle discipline di base;
- ulteriori conoscenze relative a discipline nell'ambito dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni;
- insegnamenti a scelta nei settori ingegneristici affini o integrativi;
- ulteriori possibilità di scelta da parte dello studente di attività formative.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Gli ambiti professionali elitari per i laureati specializzati in Ingegneria delle Telecomunicazioni sono quelli più direttamente rivolti 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 del laureato specializzato in Ingegneria delle Telecomunicazioni è 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 specialistica consente l'accesso ai corsi di Dottorato di Ricerca e, quindi, ad un più spiccato orientamento per lo svolgimento di attività di ricerca. 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, 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 Technology. Un altro settore, che si presenterà in rapido sviluppo e che presenta forti legami con il mondo delle telecomunicazioni, è quello legato alla nascita del Programma Europeo *Galileo* per la fornitura di servizi di radionavigazione e localizzazione satellitari.

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.

Infine, così come sottolineato per la Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni, ci si propone di favorire l'inserimento del futuro laureato specializzato nel mondo del lavoro anche mediante un'ampia offerta di stage aziendali, per i quali esiste già una consolidata esperienza con un rilevante numero di aziende coinvolte.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

Per conseguire il titolo di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni occorre aver acquisito, nella intera carriera universitaria, un numero di crediti complessivi pari a 300, ripartiti secondo criteri definiti nell'ordinamento didattico, riportato nella tabella I2T al capitolo *Ordinamenti didattici*. L'acquisizione dei 120 crediti necessari a completare quanto acquisito nella Laurea di provenienza avviene attraverso lo svolgimento di attività formative articolate in moduli e distribuite nell'arco di due anni accademici, come riportato nelle tabelle seguenti.

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2T001	Matematica applicata all'ingegneria	6	I	MAT/05	A
I2T006	Optoelettronica	6	I	FIS/01	A
I2T003	Combinatoria nelle telecomunicazioni	6	II	MAT/03	A
I2T005	Elettronica dei sistemi digitali	6	II	ING-INF/01	C
I2T004	Trasmissioni numeriche	6	II	ING-INF/03	B
I2T007	Controlli automatici I	6	III	ING-INF/04	C
I2T002	Radiopropagazione	6	III	ING-INF/02	B
	Un insegnamento a scelta tra:	6	II	ING-INF/01	C
I2T008	<i>Microelettronica</i> ^{a), b)}				
I2T009	<i>Elettronica delle microonde</i> ^{c)}				
	Un insegnamento a scelta tra:	6		ING-IND/31	C
I2T0011	<i>Impatto ambientale dei campi elettromagnetici</i> ^{c)}		I		
I2T0012	<i>Integrità del segnale</i> ^{a)}		II		
I2T0010	<i>Compatibilità elettromagnetica</i> ^{b)}		III		
	A scelta dello studente (nota E)	6			D

a, b, c, E) Si veda il par. 5.2.

II ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2T013	Reti per telecomunicazioni	6	I	ING-INF/03	B
I2T018	Economia dei servizi di pubblica utilità	3	II	ING-IND/35	C
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			B
I2T014	<i>Comunicazioni wireless</i> ^{a), b)}		II	ING-INF/03	
I2T015	<i>Metodi di progettazione elettromagnetica</i> ^{a)}		II	ING-INF/02	
I2T016	<i>Telerilevamento elettromagnetico dell'ambiente I</i> ^{b), c)}		I	ING-INF/02	
I2T017	<i>Telerilevamento elettromagnetico dell'ambiente II</i> ^{c)}		II	ING-INF/02	
	A scelta tra tutti i settori scientifico-disciplinari delle Aree 08 e 09 (nota D)	12			C
	A scelta dello studente (nota E)	6			D
I2TAT0	Altre attività (art.10, comma 1, lett. f) ¹⁾	6			F
I2TPF0	Prova finale ¹⁾	15			E

a, b, c, D, E) Si veda il par. 5.2.

1) Le attività relative al tirocinio e alla prova finale devono essere concordate con un unico docente di riferimento.

RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	D	E	F
LAUREA I LIVELLO ²⁾	46	72	32	12	3	15
I ANNO	18	12	24	6		
II ANNO		18	15	6	15	6
TOTALE	64	102	71	24	18	21

2) Si ricorda che, come descritto alla voce *Tipologia* del Glossario, all'atto dell'iscrizione alla Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni i 6 C.F.U. conseguiti mediante la *Prova di conoscenza della lingua straniera* vengono, d'ufficio, spostati dalla Tipologia E alla Tipologia F, secondo quanto stabilito dai vigenti regolamenti.

5.1 INSEGNAMENTI A SCELTA (TIP. D) E DELLE AREE 08/09 CONSIGLIATI

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.	TIP.
I2T027	Ecologia applicata	3	I	I	BIO/07	D
I2T028	Fisica dell'atmosfera	3	I	I	FIS/01	D
I2T023	Fisica superiore	6	I	I	FIS/03	D
I2T024	Modelli decisionali e di ottimizzazione	6	I	I	MAT/03 MAT/05	D
I2T020	Basi di dati	6	I	II	ING-INF/05	C
I2T026	Scienze geodetiche topografiche ³⁾	6	I	II	ICAR/06	D
I2T009	Elettronica delle microonde	6	II	II	ING-INF/01	C
I2T025	Reti di calcolatori	6	II	II	ING-INF/05	D
I2T021	Dispositivi elettronici e ottici	6	III	II	ING-INF/01	D
I2T022	Elettronica dei sistemi digitali II	6	III	II	ING-INF/01	C

3) Il corso di *Scienze geodetiche topografiche* è mutuato, al fine dell'ottenimento della frequenza, dal corso di *Topografia II* (I2C025, 6 C.F.U.) attivo per il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile.

5.2 ORIENTAMENTI

Allo scopo di indirizzare gli studenti tra le numerose possibilità di scelta presenti nel manifesto, si suggeriscono le seguenti proposte formative:

ORIENTAMENTO	SELEZIONARE	NOTA D: SCEGLIERE I SEGUENTI CORSI		NOTA E: SCEGLIERE I SEGUENTI CORSI	
Tecnologie per le Telecomunicazioni	a)	Elettronica dei sistemi digitali II	Elettronica delle microonde	Fisica superiore	Dispositivi elettronici e ottici
Reti e Sistemi	b)	Elettronica dei sistemi digitali II	Basi di dati	Modelli decisionali e di ottimizzazione	Reti di calcolatori
Telerilevamento	c)	Elettronica dei sistemi digitali II	Basi di dati	Fisica dell'atmosfera; Ecologia applicata	Scienze geodetiche topografiche

I2F – LAUREA SPECIALISTICA IN MODELLISTICA FISICO-MATEMATICA PER L'INGEGNERIA

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Modellistica Matematico-Fisica per l'Ingegneria (classe 50/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Modellistica Fisico-Matematica per l'Ingegneria</i>
PERCORSI FORMATIVI:	<i>Matematica per l'Ingegneria Ingegneria e Modellistica</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

1.1.1 LAUREATI DEL NUOVO ORDINAMENTO (LAUREE DI PRIMO LIVELLO)

Alla Laurea Specialistica possono accedere laureati nelle classi indicate di seguito, salvo l'eventuale saldo di debiti formativi, stabilito dal Consiglio di Corso di Studio:

- 8 – Classe delle lauree in ingegneria civile e ambientale
- 9 – Classe delle lauree in ingegneria dell'informazione
- 10 – Classe delle lauree in ingegneria industriale
- 25 – Classe delle lauree in scienze e tecnologie fisiche
- 32 – Classe delle lauree in scienze matematiche

Per l'A.A. 2004/05 il percorso formativo triennale di riferimento è quello dei laureati in Matematica, percorsi *Matematica per le Scienze dell'Ingegneria* presso l'Università degli Studi di L'Aquila. Per tutti gli altri laureati il Consiglio di Corso di Studio prenderà in esame esclusivamente piani di studi personali (nel rispetto

della tabella I2F dell'ordinamento didattico riportata nel relativo capitolo *Ordinamenti didattici*).

A partire dall'A.A. 2005/06 (salvo approvazione del MIUR), la Laurea Specialistica in Modellistica Fisico-Matematica per l'Ingegneria avrà come percorso formativo triennale di riferimento la laurea di primo livello in Ingegneria Civile, percorso Propedeutico. La tabella dell'ordinamento didattico avrà degli intervalli diversi da quelli attualmente riportati nella tabella I2F di questo ordine degli studi e darà accesso alla Laurea Specialistica in Modellistica Fisico-Matematica per l'Ingegneria per i laureati delle classi 8, 9, 10, 25 e 32 dell'Università degli Studi di L'Aquila. In Tabella 1 sono riportati i crediti riconosciuti a seconda della laurea di primo livello di cui si è in possesso e del percorso formativo seguito. Per i casi non previsti in Tabella 1 il Consiglio di Corso di Studio prenderà in esame esclusivamente piani di studi personali (nel rispetto della tabella dell'ordinamento didattico prevista al momento della presentazione del piano di studi).

TAB. 1 – PERCORSI FORMATIVI DEI CORSI DI LAUREA E C.F.U. RICONOSCIUTI

CORSO DI LAUREA	PERCORSI ¹⁾	C.F.U.
<i>Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio</i>	Sistemi Territoriali, Sistemi Industriali	180
<i>Ingegneria Chimica</i>		
<i>Ingegneria Civile</i>	Propedeutico	
<i>Ingegneria Elettronica</i>	Microelettronica, Elettronica Industriale	
<i>Ingegneria Informatica e Automatica</i>	Informatica, Automatica	
<i>Ingegneria Meccanica</i>	Base, Aeronautica	
<i>Ingegneria delle Telecomunicazioni</i>		
<i>Matematica</i>	Matematica per le Scienze dell'Ingegneria	
<i>Ingegneria Elettrica</i>		177
<i>Ingegneria Gestionale</i>	Propedeutico	

1) La casella viene lasciata vuota nei casi in cui per quel corso di laurea non sono previsti percorsi formativi differenziati.

1.1.2 LAUREATI QUADRIENNALI E QUINQUENNALI

Il Consiglio di Corso di Studio prenderà in considerazione anche le richieste di iscrizione provenienti da laureati dell'ordinamento vigente prima della recente riforma del 3+2. Alla richiesta di iscrizione è opportuno allegare in questi casi:

- una proposta di valutazione in crediti per le diverse tipologie del percorso seguito nella precedente laurea;
- un piano di studi personale per la carriera da percorrere;
- eventuale richiesta di abbreviazione di carriera.

Quanto richiesto nei punti a) e b) va fatto nel rispetto della tabella dell'ordinamento didattico I2F.

In particolare alla Laurea Specialistica possono accedere i laureati quinquennali in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, Chimica, Civile, Elettrica, Elettronica, Meccanica e i laureati quadriennali in Matematica (in molti di questi casi per conseguire la laurea specialistica potrebbe essere necessario sostenere solo pochi esami e ridiscutere la prova finale).

Per qualunque richiesta di informazione o per assistenza nella preparazione di un piano di studi individuale, gli interessati sono invitati a contattare la Commissione Tutorato all'indirizzo e-mail: tutorato.modellistica@ing.univaq.it

2. MOTIVAZIONI CULTURALI

Lo sviluppo di molti settori dell'Ingegneria, e la richiesta di innovazione tecnologica proveniente dal mercato del lavoro, richiedono conoscenze sempre maggiori e approfondite di tipo modellistico fisico-matematico. Un'efficiente organizzazione, sia in ambito aziendale che in settori di ricerca nazionali ed europei, necessariamente è fondata su gruppi di lavoro in cui siano integrate competenze sia ingegneristiche che matematiche, sino ad oggi patrimonio di distinte figure professionali. E' sentita pertanto l'esigenza di una maggiore integrazione dei due profili, al fine di superare l'attuale profonda demarcazione esistente tra scienze matematiche e scienze applicate.

3. OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso di studio in Modellistica Fisico-Matematica per l'Ingegneria si propone di formare professionisti che uniscano alla preparazione di base dell'Ingegneria la padronanza delle metodologie della Matematica Applicata.

I laureati specialisti assoceranno ad una conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici della matematica e della fisica, un'avanzata conoscenza degli aspetti teorico-scientifici dell'Ingegneria; avranno le competenze avanzate per affrontare i problemi sperimentali, computazionali, tecnologici, connessi con la costruzione, la verifica della validità e l'utilizzazione di modelli; saranno pertanto capaci di utilizzare tali conoscenze e competenze per identificare, interpretare, descrivere, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria anche complessi. Saranno in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari

Un Ingegnere Modellista sarà in grado non solo di scegliere il modello più opportuno, che coniughi l'accuratezza matematica desiderata con la complessità del fenomeno fisico, ma potrà egli stesso formulare modelli matematici nuovi, in

quanto conoscitore sia della fisica del problema che degli strumenti matematici atti a descriverlo.

Il corso di studi è trasversale rispetto a quelli classici dell'Ingegneria, in quanto fondato sulle discipline a carattere fisico-matematico dei suoi diversi settori (civile e ambientale, dell'informazione e industriale), molto differenziate nell'oggetto di studio, ma in stretta analogia circa gli aspetti metodologici. E' poi diversificato anche rispetto ai corsi di laurea in Matematica Applicata, in quanto finalizzato alla soluzione di problemi di Ingegneria. Il corso sarà in grado di fornire al laureato specialista una forma mentis aperta e flessibile, in modo tale che sappia affrontare problemi in contesti anche diversi rispetto a quelli specificamente analizzati.

Il corso di laurea specialistico culminerà in un'importante attività di progettazione, che si concluderà con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

4. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Gli ambiti professionali tipici per i laureati specialisti sono quelli dell'innovazione e della progettazione avanzata, in particolare per quanto riguarda la definizione e la validazione dei modelli e delle procedure di calcolo, con particolare riferimento a uno o più settori tecnologici. I laureati nei corsi di laurea specialistica della classe potranno esercitare funzioni di elevata responsabilità presso centri di sviluppo e progettazione, pubblici e privati, nei settori tecnologici avanzati dell'industria, laboratori di calcolo e società che forniscono trattazione dei dati e sviluppo di codici di calcolo numerico per l'industria.

5. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

Tenuto conto della possibile provenienza degli studenti da lauree triennali di classi differenti, si riportano di seguito le attività formative indispensabili per il raggiungimento del titolo di laureato specialista differenziandole in base alla laurea di primo livello. Lo studente può conseguire il titolo quando abbia ottenuto almeno 300 crediti.

5.1 STUDENTI IN POSSESSO DI UNA LAUREA TRIENNALE IN INGEGNERIA

A partire dell'A.A. 2005/06 gli studenti laureati nelle classi 8, 9 e 10 accederanno al percorso formativo in Ingegneria e Modellistica. All'interno di tale percorso potranno essere previsti orientamenti differenziati a seconda della laurea di primo livello di cui si è in possesso. In questo ordine degli studi si riporta esclusivamente

il percorso formativo che include gli insegnamenti obbligatori e rinvia a un elenco (par. 5.3) per gli ulteriori insegnamenti.

Sulla pagina web <http://mat.ing.univaq.it/modellistica.html> saranno reperibili quanto prima alcune proposte di orientamenti, non vincolanti, utili per indirizzare gli studenti tra le numerose possibilità di scelta presenti. Nei casi in cui gli studenti si atterranno a tali orientamenti il piano di studi verrà automaticamente approvato.

5.1.1 PERCORSO FORMATIVO IN INGEGNERIA E MODELLISTICA A PARTIRE DALL'A.A. 2005/06

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2F002	Analisi matematica III ^{a)}	6	I	MAT/05	B
I2F013	Meccanica razionale	6	I	MAT/07	B
I2F004	Metodi matematici per l'ingegneria	6	I	MAT/05	B
I2F060	Teoria dei sistemi I ^{b)}	6	I	ING-INF/04	B
I2F008	Geometria II ^{c)}	6	II	MAT/03	A
I2F027	Meccanica dei solidi	6	II	ICAR/08	B
I2F015	Analisi numerica ^{d)}	6	III	MAT/08	A
I2F009	Calcolo delle probabilità ^{e)}	6	III	MAT/06	A
I2F018	Chimica ^{f)}	6	III	CHIM/07	3A+3C
	Insegnamenti da tabella par. 5.3	6			

a, b, c, d, e, f) Per il contenuto delle note vedere il par. 5.1.2.

**PERCORSO FORMATIVO IN INGEGNERIA E MODELLISTICA
A PARTIRE DALL'A.A. 2005/06
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2F001	Analisi funzionale applicata all'ingegneria	6	I	MAT/05	B
I2F016	Metodi numerici per l'ingegneria	6	I	MAT/08	B
	Un insegnamento a scelta tra: ^{g)}	6			A
I2F021	<i>Fisica dello stato solido</i>		I	FIS/03	
I2F022	<i>Fisica superiore</i>		I	FIS/03	
I2F020	<i>Optoelettronica</i>		I	FIS/01	
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			B
I2F007	<i>Combinatoria</i>		I	MAT/03	
I2F005	<i>Modelli matematici per l'ingegneria</i>		I	MAT/05	
I2F011	<i>Fisica matematica</i>		II	MAT/07	
I2F017	<i>Metodi numerici per l'ingegneria II</i>		II	MAT/08	
I2F010	<i>Processi stocastici</i>		III	MAT/06	
	A scelta dello studente ^{h)}	9			D
	Altre attività formative (Art. 10.1, f) ⁱ⁾	3			F
	Insegnamenti da tabella par. 5.3 ^{k)}	9			
I2FPF0	Prova finale	15			E

g, h, i, k) Per il contenuto delle note vedere il par. 5.1.2.

5.1.2 NOTE

a) Gli studenti laureati in Ingegneria Civile e Chimica sostituiscono tale insegnamento con ulteriori C.F.U. a scelta in tabella par. 5.3. Gli studenti laureati in Ingegneria Gestionale sostituiscono tale insegnamento con Modelli Decisionali e di Ottimizzazione (6 C.F.U., S.S.D. MAT/03 & MAT/05, tip. B, I quadr., cod. I2F006).

b) Gli studenti che hanno già sostenuto durante la laurea di primo livello uno o più insegnamenti del S.S.D. ING-INF/04 sostituiscono tale insegnamento con un altro da 6 C.F.U. dello stesso S.S.D. riportato in tabella par. 5.3.

c) Gli studenti laureati in Ingegneria Civile sostituiscono tale insegnamento con Principi di Ingegneria Chimica (6 C.F.U., tip. S).

d) Gli studenti laureati in Ingegneria Civile e Meccanica sostituiscono tale insegnamento con ulteriori C.F.U. a scelta in tabella par. 5.3.

e) Gli studenti laureati in Ingegneria Informatica-Automatica, Elettronica, Gestionale, delle Telecomunicazioni e Meccanica sostituiscono tale insegnamento con ulteriori C.F.U. a scelta in tabella par. 5.3. Gli studenti laureati in Ingegneria Civile, percorso Propedeutico – orientamento Modellistica Matematica sostituiscono tale insegnamento con 6 C.F.U. a scelta libera. Gli studenti laureati in Inge-

egneria Civile, percorso Propedeutico – orientamento Costruzioni Civili sostituiscono tale insegnamento con 3 C.F.U. a scelta libera più 3 C.F.U. a scelta in tabella par. 5.3.

f) Gli studenti laureati in Ingegneria Civile, percorso Propedeutico – orientamento Modellistica Matematica sostituiscono tale insegnamento con 3 C.F.U. a scelta libera più 3 C.F.U. a scelta in tabella par. 5.3. Gli studenti laureati in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, Gestionale e Civile, percorso Propedeutico – orientamento Costruzioni Civili sostituiscono tale insegnamento con Fisica dell'Atmosfera (3 C.F.U., S.S.D. FIS/01, tip. A, I quadr., cod. I2F019) più 3 C.F.U. a scelta in tabella par. 5.3. Gli studenti laureati in Ingegneria Chimica, Elettrica, Meccanica sostituiscono tale insegnamento con 6 C.F.U. a scelta in tabella par. 5.3.

g) Gli studenti laureati in Ingegneria Elettronica, percorso Microelettronica sostituiscono tale insegnamento con ulteriori C.F.U. a scelta in tabella par. 5.3.

h) I crediti di tipologia D possono variare a seconda della laurea triennale di provenienza e sono pari a 18 meno il numero di C.F.U. previsti in tipologia D nella laurea triennale. Tali crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accessi nelle diverse facoltà dell'Ateneo nell'arco dei due anni. Si sottopongono comunque all'attenzione degli studenti interessati gli insegnamenti riportati in tabella par. 5.3.

i) Per gli studenti laureati in Ingegneria Chimica, Elettrica e Gestionale non sono previste Altre attività formative (i laureati in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e in Ingegneria Meccanica convertono rispettivamente 2 e 3 C.F.U. della prova finale di primo livello in Altre attività formative).

k) Tali crediti possono variare in base a quanto riportato nelle precedenti note h) ed i). Il numero di crediti corretto è in ogni caso quello necessario per raggiungere i 60 C.F.U. nell'arco del II anno.

5.2 STUDENTI IN POSSESSO DI UNA LAUREA TRIENNALE IN MATEMATICA

I laureati nella classe 32 delle lauree in Scienze Matematiche accedono in ogni caso al percorso formativo in Matematica per l'Ingegneria riportato in questo paragrafo. L'accesso è senza debiti per i laureati in Matematica dell'Università degli Studi di L'Aquila dei percorsi formativi in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria.

A seguito di quanto riportato nel paragrafo 1.1.1 relativamente alle modifiche di Ordinamento, in questo ordine degli studi si riporta sia il percorso formativo previsto per l'A.A. 2004/05 che quello previsto a partire dall'A.A. 2005/06.

5.2.1 PERCORSO FORMATIVO IN MATEMATICA PER L'INGEGNERIA SOLO PER L'A.A. 2004/05

Le scelte presenti in questo percorso formativo potrebbero essere limitate in base alle propedeuticità che vanno, in ogni caso, rispettate.

I ANNO – 62 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2F040	Analisi dei sistemi a flusso continuo	6	I	ING-IND/26	C
I2F001	Analisi funzionale applicata all'ingegneria	6	I	MAT/05	B
I2F022	Fisica superiore	6	I	FIS/03	A
I2F018	Chimica	5	III	CHIM/07	3A+2C
	Tre insegnamenti a scelta tra:	18			B
I2F007	<i>Combinatoria</i>		I	MAT/03	
I2F005	<i>Modelli matematici per l'ingegneria</i>		I	MAT/05	
I2F014	<i>Modelli matematici dei sistemi macroscopici</i> ²⁾		II	MAT/07	
I2F011	<i>Fisica matematica</i> ²⁾		II	MAT/07	
I2F003	<i>Equazioni alle derivate parziali</i> ²⁾		III	MAT/05	
I2F012	<i>Fisica matematica II</i> ²⁾		III	MAT/07	
I2F010	<i>Processi stocastici</i>		III	MAT/06	
	Un insegnamento a scelta tra:	6			B
I2F024	<i>Meccanica dei fluidi II</i> ³⁾		I	ICAR/01	
I2F028	<i>Teoria delle strutture</i>		II	ICAR/08	
	Un insegnamento a scelta tra:	6	II		B
I2F042	<i>Elettrotecnica I</i>			ING-IND/31	
I2F034	<i>Fondamenti di meccanica applicata</i>			ING-IND/13	
	Un insegnamento a scelta tra:	6	II		B
I2F052	<i>Campi elettromagnetici</i>			ING-INF/02	
I2F061	<i>Teoria dei sistemi II</i>			ING-INF/04	
	A scelta dello studente ⁴⁾	3			D

2) Al fine dell'ottenimento della frequenza, l'insegnamento è mutuato dall'omonimo corso attivo presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN.

3) Tale corso è mutuato, al fine dell'ottenimento della frequenza, dal corso di *Idraulica II* (I2C006, 6 C.F.U.) attivo per il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile.

4) Tali crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accessi nelle diverse facoltà dell'Ateneo nell'arco dei due anni. Per meglio integrare il percorso didattico si consiglia Fisica dell'atmosfera (3 C.F.U., I quadr., I2F019).

**PERCORSO FORMATIVO IN MATEMATICA PER L'INGEGNERIA
SOLO PER L'A.A. 2004/05
II ANNO – 58 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
	Un insegnamento a scelta tra:	6			B
I2F063	<i>Modellistica e simulazione</i>		I	ING-INF/04	
I2F052	<i>Campi elettromagnetici</i>		II	ING-INF/02	
I2F061	<i>Teoria dei sistemi II</i>		II	ING-INF/04	
	Un insegnamento a scelta tra:	6			B
I2F024	<i>Meccanica dei fluidi II ³⁾</i>		I	ICAR/01	
I2F028	<i>Teoria delle strutture</i>		II	ICAR/08	
I2F025	<i>Dinamica delle strutture</i>		III	ICAR/08	
	Un insegnamento a scelta tra:	6			B
I2F034	<i>Fondamenti di meccanica applicata</i>		II	ING-IND/13	
I2F047	<i>Dispositivi elettronici e ottici</i>		III	ING-INF/01	
I2F042	<i>Elettrotecnica I</i>		III	ING-IND/31	
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			C
I2F057	<i>Teoria dei segnali</i>		I	ING-INF/03	
I2F041	<i>Dinamica dei sistemi eterogenei</i>		II	ING-IND/24	
I2F046	<i>Modellistica dei sistemi elettromeccanici</i>		II	ING-IND/32	
I2F029	<i>Macchine</i>		III	ING-IND/08	
I2F038	<i>Principi di ingegneria chimica II</i>		III	ING-IND/24	
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			B, C
I2F040	<i>Analisi dei sistemi a flusso continuo</i>		I	ING-IND/26	
I2F024	<i>Meccanica dei fluidi II ³⁾</i>		I	ICAR/01	
I2F063	<i>Modellistica e simulazione</i>		I	ING-INF/04	
I2F039	<i>Reattori chimici</i>		I	ING-IND/24	
I2F057	<i>Teoria dei segnali</i>		I	ING-INF/03	
I2F052	<i>Campi elettromagnetici</i>		II	ING-INF/02	
I2F059	<i>Complementi di automatica</i>		II	ING-INF/04	
I2F041	<i>Dinamica dei sistemi eterogenei</i>		II	ING-IND/24	
I2F034	<i>Fondamenti di meccanica applicata</i>		II	ING-IND/13	
I2F028	<i>Teoria delle strutture</i>		II	ICAR/08	
I2F025	<i>Dinamica delle strutture</i>		III	ICAR/08	
I2F047	<i>Dispositivi elettronici e ottici</i>		III	ING-INF/01	
I2F042	<i>Elettrotecnica I</i>		III	ING-IND/31	
I2F029	<i>Macchine</i>		III	ING-IND/08	
I2F026	<i>Meccanica computazionale delle strutture</i>		III	ICAR/08	
I2F038	<i>Principi di ingegneria chimica II</i>		III	ING-IND/24	
	Altre attività formative (Art. 10.1, f)	3			F
I2FPF0	Prova finale	13			E

RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	B+C	D	E	F
LAUREA I LIVELLO	69	69	12		12	3	15
I ANNO	9	42	8		3		
II ANNO		18	12	12		13	3
TOTALE	78	129	32	12	15	16	18

5.2.2 PERCORSO FORMATIVO IN MATEMATICA PER L'INGEGNERIA A PARTIRE DALL'A.A. 2005/06**I ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2F001	Analisi funzionale applicata all'ingegneria	6	I	MAT/05	B
I2F016	Metodi numerici per l'ingegneria	6	I	MAT/08	B
I2F060	Teoria dei sistemi I	6	I	ING-INF/04	B
I2F061	Teoria dei sistemi II	6	II	ING-INF/04	B
I2F028	Teoria delle strutture	6	II	ICAR/08	B
I2F018	Chimica	6	III	CHIM/07	3A+3C
	Tre insegnamenti a scelta tra: ⁵⁾	18			
I2F057	<i>Teoria dei segnali</i>		I	ING-INF/03	C
I2F052	<i>Campi elettromagnetici</i>		II	ING-INF/02	B
I2F048	<i>Elettronica I</i>		II	ING-INF/01	B
I2F034	<i>Fondamenti di meccanica applicata</i>		II	ING-IND/13	B
I2F023	<i>Meccanica dei fluidi</i>		II	ICAR/01	B
I2F037	<i>Principi di ingegneria chimica</i>		II	ING-IND/24	C
	A scelta dello studente ⁶⁾	6			D

5) I laureati dei percorsi formativi *Matematica per le Scienze dell'Ingegneria A e B* dovranno sostenere i tre insegnamenti che non hanno già sostenuto (omogeneizzazione tra i due percorsi).

6) Tali crediti possono essere acquisiti in uno o più insegnamenti accessi nelle diverse facoltà dell'Ateneo nell'arco dei due anni. Si sottopongono comunque all'attenzione degli studenti interessati gli insegnamenti riportati in tabella par. 5.3.

**PERCORSO FORMATIVO IN MATEMATICA PER L'INGEGNERIA
A PARTIRE DALL'A.A. 2005/06
II ANNO – 60 C.F.U.**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2F022	Fisica superiore	6	I	FIS/03	B
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			B
I2F007	<i>Combinatoria</i>		I	MAT/03	
I2F005	<i>Modelli matematici per l'ingegneria</i>		I	MAT/05	
I2F011	<i>Fisica matematica</i>		II	MAT/07	
I2F017	<i>Metodi numerici per l'ingegneria II</i>		II	MAT/08	
I2F010	<i>Processi stocastici</i>		III	MAT/06	
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			B
I2F051	<i>Antenne</i>		I	ING-INF/02	
I2F024	<i>Meccanica dei fluidi II</i>		I	ICAR/01	
I2F059	<i>Complementi di automatica</i>		II	ING-INF/04	
I2F025	<i>Dinamica delle strutture</i>		III	ICAR/08	
I2F047	<i>Dispositivi elettronici e ottici</i>		III	ING-INF/01	
I2F026	<i>Meccanica computazionale delle strutture</i>		III	ICAR/08	
	Due insegnamenti a scelta tra:	12			C
I2F040	<i>Analisi dei sistemi a flusso continuo</i>		I	ING-IND/26	
I2F041	<i>Dinamica dei sistemi eterogenei</i>		II	ING-IND/26	
I2F046	<i>Modellistica dei sistemi elettromeccanici</i>		II	ING-IND/32	
I2F055	<i>Comunicazioni elettriche</i>		III	ING-INF/03	
	Altre attività formative (Art. 10.1, f)	3			F
I2FPF0	Prova finale	15			E

5.3 DISCIPLINE STRETTAMENTE FUNZIONALI

Viene qui riportato un elenco di discipline consigliate per integrare utilmente quelle del proprio percorso didattico. La scelta va effettuata nel rispetto degli intervalli previsti dalla tabella I2F dell'ordinamento didattico per le diverse tipologie e delle propedeuticità riportate su questo ordine degli studi.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2F019	Fisica dell'atmosfera	3	I	FIS/01	B
I2F023	Meccanica dei fluidi	6	II	ICAR/01	B
I2F024	Meccanica dei fluidi II	6	I	ICAR/01	B
I2F025	Dinamica delle strutture	6	III	ICAR/08	B
I2F026	Meccanica computazionale delle strutture	6	III	ICAR/08	B
I2F028	Teoria delle strutture	6	II	ICAR/08	B
I2F029	Macchine	6	III	ING-IND/08	C
I2F030	Dinamica e controllo delle macchine	6	III	ING-IND/09	C
I2F031	Fluidodinamica degli inquinanti	5	III	ING-IND/09	C
I2F032	Fisica tecnica	9	II+III	ING-IND/10	B
I2F033	Complementi di fisica tecnica c.i. Fonti energetiche rinnovabili	6	III	ING-IND/10	B
I2F034	Fondamenti di meccanica applicata	6	II	ING-IND/13	B
I2F035	Meccanica delle vibrazioni	6	III	ING-IND/13	B
I2F036	Progettazione meccanica funzionale	6	I	ING-IND/13	B
I2F037	Principi di ingegneria chimica	6	II	ING-IND/24	C
I2F038	Principi di ingegneria chimica II	6	III	ING-IND/24	C
I2F039	Reattori chimici	6	I	ING-IND/24	C
I2F040	Analisi dei sistemi a flusso continuo	6	I	ING-IND/26	C
I2F041	Dinamica dei sistemi eterogenei	6	II	ING-IND/26	C
I2F042	Elettrotecnica I	6	III	ING-IND/31	B
I2F043	Elettrotecnica II	6	II	ING-IND/31	B
I2F044	Impatto ambientale dei campi elettromagnetici	6	II	ING-IND/31	B
I2F045	Reti elettriche	6	II	ING-IND/31	B
I2F046	Modellistica dei sistemi elettromeccanici	6	II	ING-IND/32	C
I2F047	Dispositivi elettronici e ottici	6	III	ING-INF/01	B
I2F049	Elettronica delle microonde	6	II	ING-INF/01	B
I2F048	Elettronica I	6	II	ING-INF/01	B
I2F050	Elettronica II	6	III	ING-INF/01	B
I2F051	Antenne	6	I	ING-INF/02	B
I2F052	Campi elettromagnetici	6	II	ING-INF/02	B
I2F053	Metodi di progettazione elettromagnetica	6	II	ING-INF/02	B
I2F054	Microonde	6	III	ING-INF/02	B
I2F055	Comunicazioni elettriche	6	III	ING-INF/03	C
I2F056	Reti per telecomunicazioni	6	I	ING-INF/03	C

I2F057	Teoria dei segnali	6	I	ING-INF/03	C
I2F058	Trasmissioni numeriche	6	II	ING-INF/03	C
I2F059	Complementi di automatica	6	II	ING-INF/04	B
I2F062	Identificazione dei modelli e analisi dei dati	6	II	ING-INF/04	B
I2F063	Modellistica e simulazione	6	I	ING-INF/04	B
I2F061	Teoria dei sistemi II	6	II	ING-INF/04	B
I2F064	Algoritmi e strutture dati	6	III	ING-INF/05	B

5.4 PROPEDEUTICITÀ

Nella tabella che segue vengono riportate le propedeuticità tra i vari insegnamenti. La particolarità della Laurea Specialistica in Modellistica Fisico-Matematica per l'Ingegneria di dare accesso a laureati di diverse classi di laurea di primo livello, impone di considerare le propedeuticità nell'arco dei 300 C.F.U. complessivi. Alcuni insegnamenti potranno perciò essere inseriti nel percorso formativo di un allievo solo se lo stesso aveva l'insegnamento propedeutico nel proprio percorso formativo della laurea di primo livello.

NON SI PUÒ SOSTENERE	SE NON SI È SOSTENUTO
Algoritmi e strutture dati	Fondamenti di Informatica II
Analisi dei sistemi a flusso continuo	almeno 6 C.F.U. nel s.s.d. ING-IND/24
Antenne	Campi elettromagnetici
Complementi di automatica	Analisi funzionale applicata all'ingegneria, Teoria dei sistemi II
Complementi di fisica tecnica c.i. Fonti energetiche rinnovabili	almeno 8 C.F.U. tra i s.s.d. ING-IND/10, ING-IND/11
Comunicazioni elettriche	Teoria dei segnali
Dinamica dei sistemi eterogenei	Analisi dei sistemi a flusso continuo
Dinamica delle strutture	Teoria delle strutture
Dinamica e controllo delle macchine	almeno 6 C.F.U. tra i s.s.d. ING-IND/08, ING-IND/09
Dispositivi elettronici e ottici	Elettronica II
Elettronica delle microonde	Elettronica II
Elettronica II	Elettronica I
Elettrotecnica II	almeno 6 C.F.U. tra i s.s.d. ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33.
Equazioni alle derivate parziali	Analisi funzionale applicata all'ingegneria
Fisica matematica	Analisi matematica III
Fisica matematica II	Fisica matematica
Fluodinamica degli inquinanti	almeno 6 C.F.U. tra i s.s.d. ING-IND/08, ING-IND/09
Identificazione dei modelli e analisi dei dati	almeno 6 C.F.U. nel s.s.d. ING-INF/04
Impatto ambientale dei campi elettromagnetici	almeno 6 C.F.U. tra i s.s.d. ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33.

Meccanica computazionale delle strutture	almeno 6 C.F.U. nel s.s.d. ICAR/08
Meccanica dei fluidi II	almeno 6 C.F.U. tra i s.s.d. ICAR/01
Meccanica delle vibrazioni	Metodi Matematici per l'Ingegneria
Metodi di progettazione elettromagnetica	Antenne, Microonde
Metodi numerici per l'ingegneria	Analisi numerica
Metodi numerici per l'ingegneria II	Metodi numerici per l'ingegneria
Microonde	Campi elettromagnetici
Modelli matematici dei sistemi macroscopici	Calcolo delle probabilità
Modelli matematici per l'ingegneria	Analisi matematica III
Modellistica dei sistemi elettromeccanici	almeno 6 C.F.U. tra i s.s.d. ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33.
Modellistica e simulazione	Teoria dei sistemi II
Principi di ingegneria chimica II	almeno 6 C.F.U. nel s.s.d. ING-IND/24
Processi stocastici	Calcolo delle probabilità
Progettazione meccanica funzionale	almeno 4 C.F.U. nel s.s.d. ING-IND/13
Reattori chimici	almeno 6 C.F.U. nel s.s.d. ING-IND/24
Reti per telecomunicazioni	Comunicazioni elettriche, Metodi Matematici per l'Ingegneria
Reti elettriche	almeno 6 C.F.U. tra i s.s.d. ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33.
Teoria dei sistemi II	almeno 6 C.F.U. nel s.s.d. ING-INF/04
Teoria delle strutture	almeno 6 C.F.U. nel s.s.d. ICAR/08
Trasmissioni numeriche	Comunicazioni elettriche, Metodi Matematici per l'Ingegneria

5.5 PROVA FINALE

La prova finale consiste nello svolgimento di una tesi e nella relativa discussione. Il maggior impegno per tesi svolte presso aziende o Tesi sperimentali svolte presso i Laboratori della Facoltà può essere tenuto in conto considerando di poter acquisire gli ulteriori crediti previsti per le attività di cui all'art. 10, comma 1, lettera f del decreto 3/11/99 n. 509.

I2P – LAUREA SPECIALISTICA IN PROGETTAZIONE E SVILUPPO DEL PRODOTTO INDUSTRIALE

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

CLASSE DI CORSO:	<i>Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Meccanica (classe 36/S)</i>
CDCS DI RIFERIMENTO:	<i>Ingegneria Meccanica</i>
PERCORSO FORMATIVO:	<i>Unico</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L'Aquila</i>

1.1 REQUISITI DI AMMISSIONE

La Laurea in Ingegneria Meccanica conseguita presso l'Università di L'Aquila dà accesso alla Laurea Specialistica in Progettazione e Sviluppo del Prodotto Industriale senza debiti formativi, con il riconoscimento di tutti i 180 crediti maturati.

Alla Laurea Specialistica in Progettazione e Sviluppo del Prodotto Industriale possono accedere i laureati nelle seguenti classi, salvo l'eventuale saldo di debiti formativi, stabilito dal Consiglio di Corso di Studio:

- 8 – Ingegneria Civile e Ambientale
- 9 – Ingegneria dell'Informazione
- 10 – Ingegneria Industriale
- 42 – Disegno Industriale

2. OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

La figura professionale cui si intende pervenire:

- conosce approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed è capace di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere problemi complessi dell'ingegneria meccanica;
- conosce approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, con particolare riferimento a quelli tipici dell'ingegneria meccanica, nella quale è

in grado identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;

- è capace di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- è capace di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- è in grado di curare rapporti internazionali a livello interpersonale e di impresa, ed ha conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale.

Gli ambiti professionali tipici per i laureati specialisti in Progettazione e Sviluppo del Prodotto Industriale sono quelli della progettazione avanzata, della ricerca applicata ed industriale, dell'innovazione del prodotto e del processo, della pianificazione e della programmazione della produzione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi, sia nelle amministrazioni pubbliche. I laureati specialisti potranno trovare occupazione tipicamente presso industrie manifatturiere, 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, produzione, l'installazione, il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi.

3. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

3.1 PERCORSO FORMATIVO

Al fine di conseguire gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Specialistica in Progettazione e Sviluppo del Prodotto Industriale, è richiesta la maturazione di un curriculum di studi articolato in 120 crediti.

Gli studenti provenienti da altri corsi di laurea, di questo o di altri atenei, nonché gli studenti provenienti dal corso di laurea in Ingegneria Meccanica della Facoltà di Ingegneria dell'Aquila, qualora lo ritengano opportuno, sono invitati a prendere contatti con il Presidente del Consiglio di Corso di Studi – o con un suo delegato – al fine di allegare alla documentazione presentata all'atto dell'iscrizione un piano di studi individuale che permetta di meglio utilizzare i crediti acquisiti nella carriera percorsa precedentemente.

I ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2P002	Meccanica razionale	6	I	MAT/07	A
I2P001	Metodi matematici per l'ingegneria	6	I	MAT/05	A
	Un insegnamento a scelta tra:	6	I		C
I2P004	<i>Fondamenti di automatica</i>			ING-INF/04	
I2P003	<i>Marketing</i>			ING-IND/35	
I2P005	Misure meccaniche termiche e collaudi II	6	II	ING-IND/12	B
I2P006	Servizi generali di impianto	6	II	ING-IND/17	B
I2P007	Meccanica delle vibrazioni	6	III	ING-IND/13	B
I2P008	Motori e azionamenti elettrici	6	III	ING-IND/32	C
	Discipline di orientamento (A, B, C) ¹⁾	12			B
	Insegnamenti a scelta ²⁾	6			S

1) Lo studente dovrà acquisire i crediti didattici per le discipline di orientamento nell'arco dei due anni, come da tabella al paragrafo 3.1.1.

2) Lo studente dovrà acquisire tali crediti didattici nell'arco dei due anni. La scelta va effettuata tra gli insegnamenti riportati al par. 3.1.2.

II ANNO – 60 C.F.U.

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.	TIP.
I2P010	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	6	I	ING-IND/13	B
I2P009	Gestione dei processi tecnologici	6	I	ING-IND/16	S(B)
I2P011	Teoria della progettazione	6	I	ING-IND/08	S(B)
I2P012	Fondamenti e metodi della progettazione industriale	6	II	ING-IND/15	S(B)
I2P042	Metodi di calcolo e progettazione meccanica I	6	II	ING-IND/14	B
I2P014	Metodi di calcolo e progettazione meccanica II	6	III	ING-IND/14	B
	Altre attività formative (art.10, lett. f)	6			F
	A scelta dello studente ³⁾	6			D
I2PF0	Prova finale	12			E

3) Tra le materie la cui scelta resta a discrezione dello studente, il C.D.C.S. sottopone all'attenzione degli studenti gli insegnamenti riportati al par. 3.1.2.

RIEPILOGO TIPOLOGIE – 300 C.F.U.

	A	B	C	S	D	E	F
LAUREA I LIVELLO ⁴⁾	51	72	30		9	6	12
I ANNO	12	30	12	6			
II ANNO		18		18	6	12	6
TOTALE	63	120	42	24	15	18	18

4) L'insegnamento I1M022 con frequenza acquisita prima dell'a.a. 2004/05 è da considerarsi di tip. C in quanto afferente al S.S.D. ING-IND/22.

3.1.1. ORIENTAMENTI

Lo studente deve scegliere un gruppo di discipline (A, B, C) per un totale di 12 crediti.

ORIENTAMENTO	INSEGNAMENTI PREVISTI ⁵⁾	
A	Tecnologie speciali	Controllo qualità
B	Sistemi di produzione automatizzati	Gestione della produzione industriale
C	Macchine a fluido operatrici	Dinamica e controllo delle macchine

5) Per tutti i dati relativi a questi insegnamenti, consultare il par. 3.1.2.

3.1.2 INSEGNAMENTI STRETTAMENTE FUNZIONALI

Lo studente deve maturare 6 C.F.U. nell'ambito delle discipline elencate. La tabella può essere utilizzata anche per i crediti a scelta libera (6 C.F.U.).

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	ANNO	S.S.D.	TIP.
I2P026	E-business	3	II		ING-IND/35	C, S
I2P030	Gestione dell'innovazione	3	II		ING-IND/35	C, S
I2P023	Controllo di gestione	6	III		ING-IND/35	C, S
I2P021	Complementi di fisica generale	6	I	I	FIS/01	A, S
I2P015	Controllo qualità	6	I	I	ING-IND/16	B, S
I2P003	Marketing	6	I	I	ING-IND/35	C, S
I2P035	Metodi numerici per l'ingegneria	6	I	I	MAT/08	A, S
I2P031	Gestione industriale della qualità ⁵⁾	6	II	I	ING-IND/16	B, S
I2P036	Progettazione con materiali innovativi	6	II	I	ING-IND/14	B, S
I2P019	Sistemi di produzione automatizzati	6	II	I	ING-IND/17	B, S
I2P022	Complementi di fisica tecnica c.i. Fonti energetiche rinnovabili	6	III	I	ING-IND/10	B, S
I2P043	Disegno assistito da calcolatore	6	III	I	ING-IND/15	B, S
I2P017	Gestione della produzione industriale	6	III	I	ING-IND/17	B, S

I2P018	Macchine a fluido operatrici	6	III	I	ING-IND/08	B, S
I2P040	Sicurezza degli impianti	6	III	I	ING-IND/17	B, S
I2P020	Tecnologie speciali	6	III	I	ING-IND/16	B, S
I2P024	Complementi di macchine	6	I	II	ING-IND/08	B, S
I2P010	Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	6	I	II	ING-IND/13	B, S
I2P027	Energetica generale	6	I	II	ING-IND/10	B, S
I2P029	Gestione della strumentazione industriale	6	I	II	ING-IND/12	B, S
I2P028	Gestione servizi di impianto	6	I	II	ING-IND/17	B, S
I2P038	Progettazione meccanica funzionale	6	I	II	ING-IND/13	B, S
I2P025	Fluodinamica degli inquinanti	5	II	II	ING-IND/09	B, S
I2P032	Gestione dei sistemi energetici	6	II	II	ING-IND/08 ING-IND/09	B, S
I2P037	Progettazione di impianti termotecnici	6	II	II	ING-IND/10	B, S
I2P039	Progetto di macchine	6	II	II	ING-IND/08	B, S
I2P016	Dinamica e controllo delle macchine	6	III	II	ING-IND/09	B, S
I2P033	Pianificazione energetica territoriale	6	III	II	ING-IND/09	B, S
I2P041	Utilizzazione delle energie rinnovabili	6	III	II	ING-IND/08	B, S

5) Può essere scelto solo se lo studente ha acquisito o acquisisce il Corso di *Controllo Qualità*.

3.2 PROVA FINALE

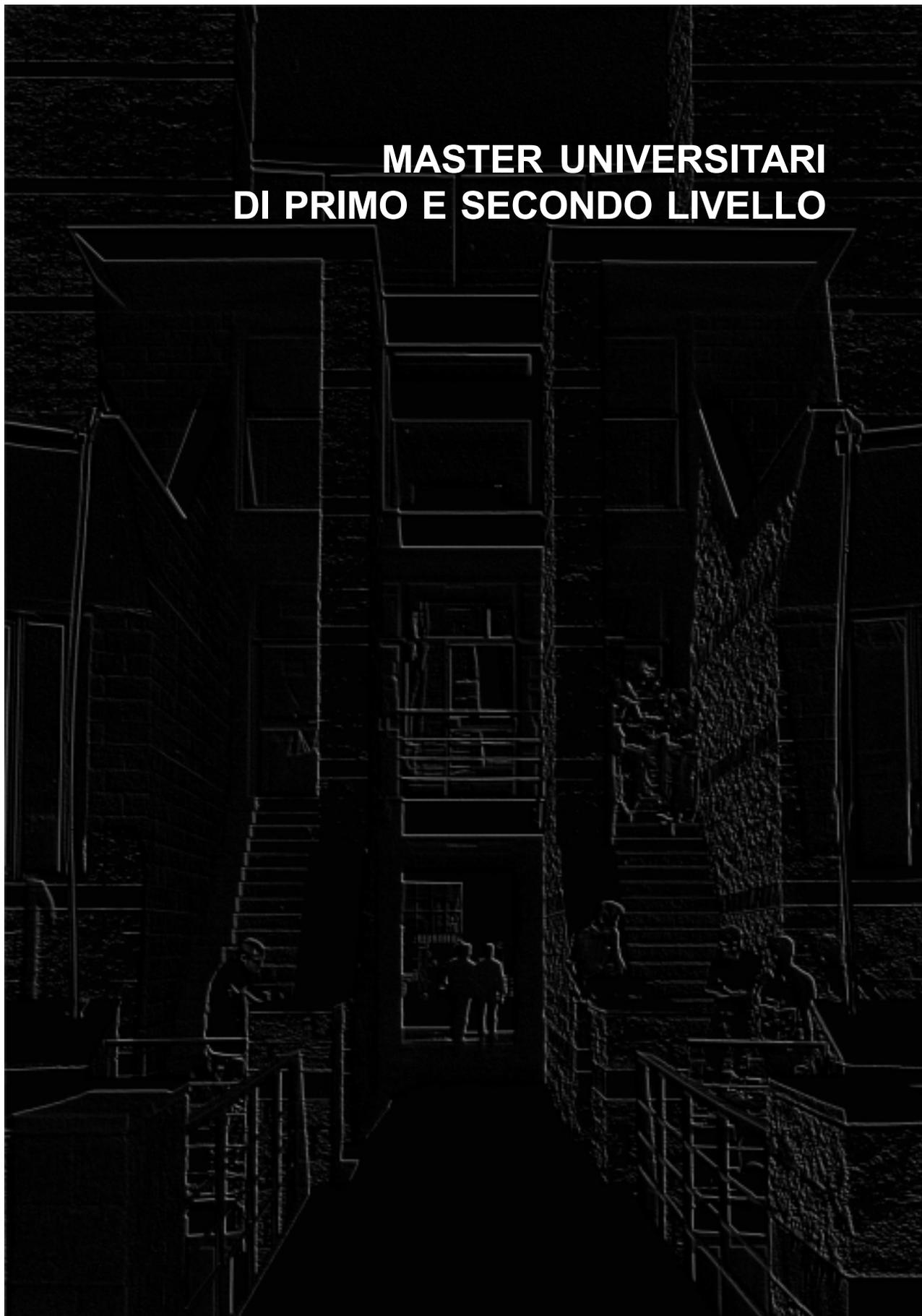
La prova finale consiste nello svolgimento di una tesi e nella relativa discussione per un totale di 12 crediti. Il maggior impegno per tesi svolte presso aziende o Tesi sperimentali svolte presso i Laboratori della Facoltà può essere tenuto in conto considerando di poter acquisire gli ulteriori 6 crediti previsti per le attività di cui all'art. 10, comma 1, lettera f del decreto 3/11/99 n. 509.

4. NORME TRANSITORIE

Gli studenti che abbiano sostenuto l'esame di una disciplina indicata nella colonna a sinistra della seguente tabella non devono sostenere gli esami indicati a destra; in sostituzione, devono scegliere discipline di corrispondente tipologia tra quelle elencate al par. 3.1.2.

ESAME SOSTENUTO	ESAME CHE NON DEVE ESSERE SOSTENUTO NELLA LAUREA SPECIALISTICA
Misure meccaniche termiche e collaudi (I e II mod.)	Misure meccaniche termiche e collaudi II
Analisi Numerica c.i. Meccanica razionale	Meccanica razionale
Fondamenti di automatica	Fondamenti di automatica

MASTER UNIVERSITARI DI PRIMO E SECONDO LIVELLO



MASTER UNIVERSITARIO DI I LIVELLO IN

PROGETTAZIONE E GESTIONE DI SISTEMI E DISPOSITIVI AVANZATI PER LE TELECOMUNICAZIONI

Presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi de L'Aquila è istituito il Master Universitario di I livello su "Progettazione e gestione di sistemi e dispositivi avanzati per le telecomunicazioni".

Questo Master si propone di fornire le metodologie più avanzate per la progettazione, l'analisi e la gestione degli apparati e dei dispositivi necessari al funzionamento delle reti fisse per i sistemi di telecomunicazione di nuova generazione. Tali apparati e dispositivi costituiscono la colonna portante di uno dei settori con maggiori prospettive di sviluppo nel panorama dei sistemi elettronici per le telecomunicazioni. La progettazione e la gestione di questi sistemi richiede la conoscenza integrata di diversi settori dell'ingegneria quali, in particolare, le architetture delle reti e dei nodi che le compongono, la progettazione di sistemi digitali con la conoscenza delle tecnologie e degli ambienti di simulazione, la trasmissione dei segnali analogici e digitali e la conservazione della loro integrità, la compatibilità elettromagnetica. A questi argomenti di base si devono affiancare conoscenze avanzate di progettazione *hardware* e *software*, di tecniche di *self-* e *cross-testing* delle apparecchiature e sistemi, di comunicazioni ottiche. La garanzia della qualità didattica del Master è data: dalla appartenenza del Dipartimento di Ingegneria Elettrica all' *UMR-UAq EMC Consortium*, dalla presenza in Facoltà del *Centro di Eccellenza DEWS* "Architetture e Metodologie di Progetto per Controllori Embedded, Interconnessioni Wireless ed Implementazione su Singolo Chip" e dalla attiva partecipazione di *C.N.X. S.p.A. - A Siemens Company-* alle attività del Master. Le attività di laboratorio, principalmente svolte presso la sede di *C.N.X. S.p.A. - A Siemens Company-* si avvarranno delle attrezzature sofisticate ed allo stato dell'arte messe a disposizione dalla Società fornendo così la possibilità agli Allievi di familiarizzare con le apparecchiature proprie delle realtà industriali più competitive. Qualora fossero presenti Allievi stranieri tutti i corsi possono essere offerti in lingua Inglese. Il Master ha la durata di un anno accademico ed è diviso in 3 quadrimestri, per un totale di 60 crediti formativi universitari (C.F.U.). Si

prevedono orientativamente n. 600 ore di lezioni ed esercitazioni. L'attività didattica ha inizio il 27/09/2004 e termine il 13/07/2005.

I moduli e gli insegnamenti previsti per l' A.A. 2004/2005 sono i seguenti.

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.
Company Management	3	I	
New Product Development Process (project management)	3	I	
Optical Communication & Devices	3	I	
TLC Networks and their Evolution 1	4	I	ING-INF/03
Transmission Lines and Guided Waves	4	I	ING-INF/02
Hardware Design and Product Engineering	3	II	
Laboratory of Signal Integrity	3	II	
Model Based Design of Embedded Software	4	II	ING-INF/04
Signal Integrity and Interconnects Design	4	II	ING-IND/31
TLC Networks and their Evolution 2	3	II	
Complex Digital Circuit Design (Asic,FPGA)	4	III	ING-INF/01
Electromagnetic Compatibility	4	III	ING-IND/31
Laboratory of Complex Digital Circuit Design	3	III	
Laboratory of Electromagnetic Compatibility	3	III	
Laboratory of TLC Network Management and Integration	3	III	
TLC Network Management and Integration	3	III	
Final Project (Tesi Finale)	6		

Possono presentare domanda di ammissione al Master i laureati in Ingegneria (N.O. e V.O.), i laureati specialisti (N.O.) e coloro i quali hanno conseguito il diploma universitario triennale. Possono altresì presentare domanda di ammissione i cittadini italiani e stranieri con titolo di studio conseguito presso università straniere e riconosciuto equipollente alla laurea (N.O. e V.O.) o al diploma universitario triennale, previo esame di ammissione.

- La tassa di iscrizione è di 2500 Euro.
- Gli allievi ammessi sono tenuti a partecipare a tutte le attività del Master con frequenza obbligatoria e deroga massima del 25% per insegnamento, nel corso dell'anno accademico al quale fa riferimento la relativa domanda di ammissione.
- Il conseguimento del Master è subordinato alla presentazione di un lavoro di tesi, che può anche consistere in un elaborato scritto a seguito di una attività di tirocinio stabilita in accordo con il Comitato Ordinatore del Master.
- Nell'ambito del Master, gli allievi possono inserirsi, a giudizio del Comitato Ordinatore, in contratti di Ricerca/Consulenza che fanno capo al Dipartimento di Ingegneria Elettrica o al Centro di eccellenza DEWS. La relativa attività degli allievi è equiparata ad una attività di tirocinio.

MASTER UNIVERSITARIO DI I LIVELLO IN

TECNOLOGIA DELLE COSTRUZIONI

All'Università dell'Aquila, presso la Facoltà di Ingegneria, è istituito il Master Universitario di I livello in "Tecnologia delle Costruzioni".

Il Master ha lo scopo di fornire al laureato in Ingegneria Civile una competenza specifica sui temi della progettazione, collaudo, gestione, riabilitazione e manutenzione delle costruzioni in calcestruzzo armato.

Il Master ha la durata di un anno accademico, diviso in 3 quadrimestri, per un totale di 60 crediti formativi universitari (C.F.U.).

Si prevedono orientativamente n. 465 ore di lezioni ed esercitazioni e n. 105 ore di laboratorio, stage e visite per un totale di 570 ore.

L'attività didattica ha inizio il 27/09/2004 e termine il 17/06/2005.

I moduli e gli insegnamenti previsti per l'A.A. 2004/2005 sono i seguenti.

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.
Costruzioni prefabbricate	5	I	ICAR/09
Gestione del processo edilizio	5	I	ICAR/10
Strumenti e tecniche per il manager dell'edilizia	5	I	ING-IND/35
Tecnologia dei calcestruzzi	6	II	ING-IND/22
Tecnica dei lavori, controllo e sicurezza in cantiere	5	II	ICAR/11
Progettazione e procedimenti industrializzati per l'edilizia	5	II	ICAR/10
Fondazioni	6	II	ICAR/07
Meccanica computazionale per l'ingegneria civile ed ambientale	5	III	ICAR/08
Sperimentazione e collaudo delle strutture civili	4	III	ICAR/09
Topografia e fotogrammetria	6	III	ICAR/06
Riabilitazione delle strutture	5	III	ICAR/09
Esame finale	3	III	

Possono presentare domanda di ammissione al Master i laureati in Ingegneria (N.O.) e coloro che hanno conseguito il diploma universitario triennale o titolo equipollente.

Possono altresì presentare domanda di ammissione i cittadini italiani e stranieri con titolo di studio conseguito presso università straniere e riconosciuto equipollente alla laurea (N.O.) o al diploma universitario triennale.

Gli allievi ammessi sono tenuti a partecipare a tutte le attività del Master con frequenza obbligatoria e deroga massima del 25% per insegnamento, durante l'anno accademico al quale fa riferimento la relativa domanda di ammissione.

Il conseguimento dei crediti relativi alle diverse attività formative è subordinato alle verifiche della formazione acquisita fatte al termine di ciascun periodo didattico dell'anno accademico di riferimento.

Nell'ambito del Master, gli allievi possono inserirsi, a giudizio del Comitato Ordinatore del Master, in contratti di Ricerca/Consulenza che fanno capo al Dipartimento di Ingegneria delle Strutture, Acque e Terreno.

Tale attività degli allievi darà luogo al progetto /tesina per l'esame finale.

Il conseguimento del master è subordinato al superamento dell'esame finale di accertamento, tenuto anche conto dell'attività di tirocinio.

Il master verrà attivato solo se verrà raggiunto un numero minimo di iscritti pari a 15.

MASTER UNIVERSITARIO DI II LIVELLO IN

DESALINATION, WATER REUSE AND WATER MANAGEMENT

1. CARATTERISTICHE DEL CORSO

DENOMINAZIONE:	<i>Master di II livello in “Desalination, Water Reuse and Water Management”</i>
SEDE:	<i>Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di L’Aquila</i>
DURATA:	<i>Un anno accademico</i>
NUMERO DI C.F.U.	<i>60</i>
TITOLO UNIVERSITARIO:	<i>Master universitario di II livello</i>
QUALIFICA ACCADEMICA:	<i>Master in “Desalination, Water Reuse and Water Management”</i>
REQUISITI DI AMMISSIONE:	<i>Al Master sono ammesse 25 persone. È requisito di ammissione il possesso della Laurea Specialistica in Ingegneria (o laurea in Ingegneria quinquennale V.O.), Chimica Industriale, Chimica, Fisica, Scienze Ambientali o titoli accademici internazionali affini o titolo equipollente.</i>

Il Master non verrà attivato se il numero di partecipanti non sarà di almeno 7 unità.

- I soggetti interessati all’ammissione al Master dovranno presentare domanda in conformità con quanto contenuto nel Bando del Master dell’Università degli Studi di L’Aquila.

- Le modalità di ammissione saranno definite dal bando e prevederanno la valutazione del Curriculum. Nel caso in cui il numero delle domande sia superiore al numero dei posti disponibili si procederà alla selezione dei candidati anche attraverso colloquio.
- La Commissione sarà composta dai membri del Consiglio di Corso di Master (CDCM) e dal Collegio dei Docenti. Questa verrà designata dallo stesso CDCM.
- Gli ammessi dovranno versare una quota di iscrizione di 6.000,00 € La quota di iscrizione dà diritto alla frequenza ai corsi, alla fornitura del materiale didattico, all'accesso ed all'utilizzo dei supporti informatici per lo svolgimento delle esercitazioni e per il lavoro di studio individuale e all'accesso presso i laboratori del Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali per le esercitazioni di carattere laboratoriale e sperimentale. È prevista la copertura assicurativa valida per gli studenti dell'ateneo.

Il Master verrà svolto annualmente (dalla fine di Agosto a Dicembre) e si articolerà in moduli formativi per un impegno complessivo di 60 C.F.U., comprensivi di attività didattica frontale, attività di esercitazione e di tipo sperimentale, studio guidato, tirocini e prova finale. Le attività didattiche frontali si svolgeranno di norma presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di L'Aquila.

Si prevede una valutazione formativa. Per essere ammesso all'esame finale il partecipante deve aver frequentato regolarmente il 90% delle attività. Per sostenere l'esame finale ciascun candidato dovrà predisporre una tesi di Master su un argomento assegnatogli dopo il primo mese di corso. L'esame finale consisterà in due prove:

- una prova orale, avente per oggetto la discussione degli argomenti di tesi;
- una prova scritta, consistente nella illustrazione di tre argomenti fra quelli presentati durante il corso.

L'esame finale si considererà superato, se sarà raggiunta una valutazione media nelle due prove uguale o superiore a 60/100 ed in ogni modo con un minimo di 60/100 per prova.

2. OBIETTIVI FORMATIVI

Scopo del Master è quello di fornire una conoscenza specialistica altamente qualificata sulla valorizzazione e gestione delle risorse idriche. In particolare verranno prese in considerazione le tematiche riguardanti il ciclo dell'acqua (anche da un punto di vista ambientale e climatico), i sistemi di captazione e distribuzione delle risorse idriche, i processi di dissalazione sia per mezzo di processi termici che a membrana, la gestione del ciclo integrato delle acque con i relativi aspetti legati al processo, alla integrazione di processo, all'ingegneria ed all'analisi dei costi.

La struttura modulare del Master porterà i partecipanti, in modo graduale, all'acquisizione di competenze specifiche sulla valorizzazione e gestione della risorsa acqua secondo i seguenti obiettivi formativi:

- approfondire le tematiche riguardanti il ciclo dell'acqua collegandoli ai relativi fenomeni climatici e definire le corrette procedure progettuali e gestionali per la captazione e la distribuzione delle risorse idriche, considerando anche aspetti di tipo socio-economico;
- fornire gli strumenti (chimico-fisici, fenomenologici, tecnologici, economici, software etc.) per l'analisi di processo delle tecnologie di trattamento dell'acqua, sia per la sua potabilizzazione che per il trattamento delle relative acque reflue: in particolare verranno messe in luce sia i processi di tipo termico che quelli a membrana (es. osmosi inversa) definendone vantaggi e limiti sia da un punto di vista tecnologico che da un punto di vista economico ed ambientale.

3. PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI

Il Master in Desalination, Water Reuse and Water Management è proposto dal CDCDS in Ingegneria Chimica e dal Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali dell'Università degli Studi di L'Aquila. L'attivazione di questo Master è motivata dal fatto che:

- come è noto il problema dell'approvvigionamento idrico, inteso nel senso più generale del termine, risulta di importanza fondamentale per il paese e che di conseguenza sono necessarie competenze altamente specifiche e qualificate sui temi relativi ad una corretta valorizzazione e gestione delle risorse idriche;
- nel Workshop internazionale sui processi di potabilizzazione e sulla gestione e valorizzazione delle risorse idriche che si è tenuto in L'Aquila nel novembre 2002, è emersa ufficialmente da parte di alcuni organismi internazionali sulla dissalazione (*European Desalination Society, International Water Association, European Membrane Society, Middle East Desalination Research Center, Water Science and Technology Association*) una richiesta, indirizzata al Prof. Diego Barba, di creare all'Aquila un punto di riferimento di eccellenza Europeo ed Internazionale su tematiche relative ai processi di dissalazione e di gestione della risorsa acqua in genere;
- presso il Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali dell'Università degli Studi di L'Aquila esistono da anni competenze specifiche e attività di ricerca e sviluppo su tematiche inerenti ai processi di trattamento delle acque, compresi i processi di dissalazione;
- Pertanto il Master in "Desalination, Water Reuse and Water Management" ha come obiettivo quello di fornire una formazione altamente qualificata nel settore dei processi di dissalazione dell'acqua partendo da risorse idriche di varia

natura (acque saline, salmastre, superficiali etc.) mettendo in evidenza anche le problematiche gestionali in senso generale della risorsa acqua (aspetti socio-economici, tecnologici e ambientali). L'attività di formazione che è stata formulata rispecchia molto le tematiche che vengono generalmente trattate nei congressi, simposi e workshop delle associazioni internazionali sopraccitate sui processi di dissalazione e sulle innovazioni tecnologiche applicate alla valorizzazione ed alla gestione delle risorse idriche.

4. ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

L'acquisizione delle conoscenze compendiate nel profilo formativo è articolata mediante attività organizzate dal CDCM: lezioni, esercitazioni, attività di laboratorio, seminari, visite tecniche. Per il conseguimento del Master Universitario di II livello è richiesta l'acquisizione complessiva di 60 C.F.U. secondo il percorso didattico illustrato nelle seguenti Tabelle.

PERCORSO DIDATTICO PER GLI STUDENTI IN POSSESSO DI LAUREA SPECIALISTICA O LAUREA V.O.

60 C.F.U.

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.	S.S.D.
Advanced Tools in Desalination Process Simulation	4	III	ING-IND 26
Desalination Network in the World	1	III	ING-IND 25
Energy Management in Water Production	5	III	ING-IND 25
Engineering and Control in Desalination. Cost Analysis	5	III	ING-IND 25
Heat and Mass Transfer Fundamentals in Desalination	5	III	ING-IND 24
Process Design in Desalination: Membrane and Thermal Processes	7	III	ING-IND 25
Salt Water Thermodynamics	4	III	ING-IND 24
Scaling and Fouling Prevention in Desalination	3	III	ING-IND 22
Seawater Corrosion and Materials	4	III	ING-IND 22
Water cycle and climate changes	3	III	FIS 06
Water management and economics	4	III	ING-IND 25
Water reuse and potabilisation	6	III	ING-IND 25
Water supply engineering	3	III	ICAR 01
Tirocinio+Prova finale	6	III	

5. PROGRAMMI SINTETICI DEI CORSI

DISCIPLINA	CONTENUTI
Water cycle and climate changes	<ul style="list-style-type: none"> – Climatic analysis and effects on hydrological cycle – Climatic models and future trends
Water supply engineering	<ul style="list-style-type: none"> – Principles of Hydraulics – Water supply and sewerage
Water management and economics	<ul style="list-style-type: none"> – Water demand and water supply – Integrated water management and economics
Salt water thermodynamics	<ul style="list-style-type: none"> – Physical properties vs temperature and salinity – Physico-chemical equilibria in saline water
Desalination Network in the World	<ul style="list-style-type: none"> – Trends on desalination – Directory/database on desalination community
Scaling and fouling prevention in Desalination	<ul style="list-style-type: none"> – Evaporator scaling – Membrane fouling
Sea water corrosion and materials	<ul style="list-style-type: none"> – Corrosion and materials used in seawater distillation plants – Membrane materials
Energy management in water production	<ul style="list-style-type: none"> – Conventional energy sources in desalination – Alternative energy sources
Heat and mass transfer fundamentals in desalination	<ul style="list-style-type: none"> – Fundamentals of material and energy balance – Heat transfer in distillation – Mass transfer in membrane
Process Design in Desalination: Membrane and Thermal Processes	<ul style="list-style-type: none"> – Seawater distillation plants; – Seawater reverse osmosis plants
Advanced tools in desalination process simulation	<ul style="list-style-type: none"> – Simulation tools for process analysis – Case studies
Engineering and Control in Desalination. Cost Analysis	<ul style="list-style-type: none"> – Engineering – Process control – Financial tools for investment appraisal – Cost estimation in desalination
Water reuse and potabilisation	<ul style="list-style-type: none"> – Wastewater post-treatment – Advanced technologies for wastewater reuse
Training	<ul style="list-style-type: none"> – Experimental activities on: <ul style="list-style-type: none"> ▪ water analysis ▪ membrane processes for water and wastewater treatments – Industrial work-periods

MASTER UNIVERSITARIO DI II LIVELLO IN

INGEGNERIA DELLA PREVENZIONE DELLE EMERGENZE

L'importanza sociale ed economica di strategie efficaci per la prevenzione di emergenze ambientali e territoriali appare sempre più rilevante, sostanziandosi, da una parte, in una diffusa aspettativa per azioni efficienti di prevenzione e, dall'altra, nella sempre maggiore delicatezza del rapporto tra territorio ed ambiente e le attività economiche e sociali nel loro complesso.

Per la varietà e la complessità dei possibili fenomeni è quanto mai difficile disporre di strategie integrate di intervento e prevenzione.

La professionalità di figure specificatamente formate per l'attuazione di misure di prevenzione e mitigazione dei danni di situazioni relative ad emergenze ambientali e territoriali, capaci di definire linee di intervento concrete anche nella complessità del contesto complessivo, appare particolarmente attuale ed interessante.

La Facoltà di Ingegneria di L'Aquila con il Master Universitario di II livello in Ingegneria della Prevenzione delle Emergenze dall'A.A. 2004/05, cofinanziato dal Dipartimento delle OO.PP. e Protezione Civile della Regione Abruzzo, vuole offrire ai partecipanti la possibilità di approfondire le problematiche coinvolte nella prevenzione delle emergenze ambientali e territoriali, aprendosi ai contributi qualificati non solo del mondo accademico, ma anche del mondo professionale, della pubblica amministrazione e delle imprese.

Il Master Universitario di II livello in Ingegneria della Prevenzione delle Emergenze ha durata 600 ore di cui circa duecento di stage presso Enti ed Aziende, che collaborano al suo svolgimento ed è articolato su un'offerta formativa pari a 60 C.F.U. Dopo una trattazione delle problematiche di base, ogni anno prevede l'approfondimento, a rotazione, di due rischi ambientali e/o territoriali specifici.

PIANO DI STUDI

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	ORE	S.S.D.
MODULO I – LE DIVERSE TIPOLOGIE DEL RISCHIO			
Geologia ambientale ed i fenomeni naturali: sismicità, subsidenza, frane, alluvioni, vulcanismo	2	20	GEO/05
Rischio di instabilità dei versanti	2	20	ICAR/07
Rischio idraulico e costiero	2	20	ICAR/02
Rischio incendi	1	10	Docenza esterna
Rischio industriale	2	20	ING-IND/25
Rischio sismico	2	20	ICAR/09
MODULO II – METODICHE DI APPROCCIO ALLA PREVENZIONE DELLE EMERGENZE			
La legislazione e le amministrazioni coinvolte nella prevenzione e gestione delle emergenze	2	20	IUS/10
Metodiche di studio della diffusione di inquinanti in aria	3	30	ING-IND/09
Monitoraggio territoriale	2	20	ICAR/06
Pianificazione territoriale	2	20	ICAR/20
Prevenzione incendi	2	15	Docenza esterna
Prevenzione rischio sismico	2	20	ICAR/09
Tecniche e sistemi di monitoraggio a prevenzione dei rischi	10	80	ING-IND/12 ING-INF/03 ING-INF/07
Vulnerabilità delle falde e dei suoli all'inquinamento	2	15	GEO/05
MODULO III ¹⁾ – INTERVENTI PER LA PREVENZIONE E MITIGAZIONE DI RISCHI SPECIFICI			
Prevenzione e mitigazione del rischio 1	6	50	S.S.D. vari + docenti esterni
Prevenzione e mitigazione del rischio 2	6	50	S.S.D. vari + docenti esterni
TOTALE (lezioni teoriche, esercitazioni, att. sul campo)	48	430	
ALTRE ATTIVITÀ			
Stage	8	170	
Prova finale	4		
TOTALE	60	600	

1) I contenuti dei corsi del Modulo 3 dipenderanno dalla scelta, su base annuale, dei rischi specifici da approfondire.

MASTER UNIVERSITARIO DI II LIVELLO IN

SISTEMI, TECNOLOGIE E PROCESSI PER LA CARATTERIZZAZIONE E IL TEST DI MEMORIE DRAM E FLASH

1. OBIETTIVI E FUNZIONI

Presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di L'Aquila è istituito il Master Universitario di II livello su “Sistemi, tecnologie e processi per la caratterizzazione e il test di memorie DRAM e flash”. Tale Master raccoglierà contributi culturali in chiave interfacoltà e si avvale del contributo industriale di aziende come Micron.

Il Master si pone l'obiettivo di fornire conoscenze di base e specifiche riguardo il complesso ciclo di ricerca, progettazione e produzione dei sistemi microelettronici. Le memorie DRAM e Flash costituiscono proprio gli esempi più articolati ed innovativi di tali classi di sistemi e che rappresentano la base per la sfida microelettronica verso il futuro. Tale obiettivo è perseguibile attraverso una stretta sinergia tra l'Università di L'Aquila e un'azienda leader mondiale del settore, la Micron, e con la profonda convinzione e consapevolezza di non essere focalizzati su un prodotto ma sul complesso delle metodologie e delle strategie culturali che consentono la progettazione, la produzione ed il collaudo di un complesso sistema microelettronico quale una memoria, a sua volta modulo base per lo sviluppo e la realizzazione di altri complessi sistemi elettronici.

È quindi nella sinergia della visione tridimensionale integrata: tecnologie microelettroniche; dispositivi, circuiti ed architetture di sistema; flusso di caratterizzazione e di processo globale e locale che porterà l'allievo, non solo a completare il suo bagaglio culturale microelettronico, ma soprattutto a percepire, collegate e reali (in contatto diretto sul campo), una serie di concetti, metodologie e realtà tecnologiche impossibili da percepire simultaneamente altrimenti, e che costituiscono il vero investimento verso l'innovazione nel settore microelettronico, non solo nel campo delle memorie.

La sfida di eccellenza che il Master proposto pone in essere è sostenuto dall'alto grado di interdisciplinarietà connesso al completo ciclo microelettronico e a cui l'Università dell'Aquila da una risposta integrata catalizzando le risorse culturali interfacoltà.

Il collaudo e la verifica funzionale di un complesso sistema quale una memoria non può prescindere dalla conoscenza articolata del suo ciclo di progetto e produzione: dallo sviluppo delle tecnologie e loro impatto sul prodotto, ai dispositivi di base e architetture circuitali di sistema interno, alla visione interconnessa del ciclo di produzione supportato da una complessa rete informatica. È su tutto questo sarà focalizzata l'attività didattica del Master, con esercitazioni e stage presso le aziende collegate. La garanzia della qualità didattica del Master è data dalla specifica competenza delle parti concorrenti e nella loro, già affermata e dimostrata, integrazione culturale.

Qualora fossero presenti Allievi stranieri tutti i corsi possono essere offerti in lingua Inglese.

Il Master ha durata di un anno accademico, è diviso in 3 quadrimestri per un totale di 60 crediti formativi universitari (C.F.U.). Si prevedono orientativamente n. 600 ore di lezioni ed esercitazioni. L'inizio delle attività didattiche è previsto per gennaio 2005 ed il termine a febbraio 2006.

I moduli e gli insegnamenti previsti per l'A:A: 2004/2005 sono i seguenti:

60 C.F.U.

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.F.U.	QUADR.
I dispositivi per memorie di nuova generazione	2	
Fisica dei dispositivi a semiconduttore	4	I
Matematica superiore (probabilità e statistica applicata)	2	I
Complementi di sistemi informatici applicati	2	I
Fondamenti dei processi tecnologici per la produzione dei circuiti integrati.	8	I
Tecniche di caratterizzazione chimico/fisica in Microelettronica	4	I
I dispositivi di base delle memorie e loro modelli	4	II
I processi tecnologici per la produzione delle memorie dinamiche e delle memorie flash	2	II
Le misure e le caratterizzazioni dei dispositivi di base e specifici	3	II
Il sistema memoria Flash: architetture, circuiti e tecniche circuitali per	3	II
Il sistema memoria DRAM: architetture, circuiti e tecniche circuitali per	3	II
I sistemi e le tecniche di design dei circuiti integrati	3	II
I sistemi di test e di misura automatici: applicazione alle memorie	5	III
Architetture HW e SW delle macchine di test	2	III
Il sistema di produzione integrato: aspetti di rete, di integrazione e scheduling dei processi	4	III
Organizzazione aziendale	2	III
Problem Solving Inverso (esemplificazioni pratiche)	2	III
Stage aziendale e Tesi	5	III

Possono presentare domanda di ammissione al Master i possessori di Laurea specialistica in Ingegneria, Fisica o Informatica oppure Laurea quinquennale Vecchio Ordinamento nelle citate discipline oppure titolo equivalente o laurea di secondo livello (o V.O.) in altre discipline scientifiche più esame di ammissione. Possono altresì presentare domanda di ammissione i cittadini italiani e stranieri con titolo di studio conseguito presso università straniera e riconosciuto equipollente alla laurea V.O. oppure alla laurea specialistica nelle citate discipline.

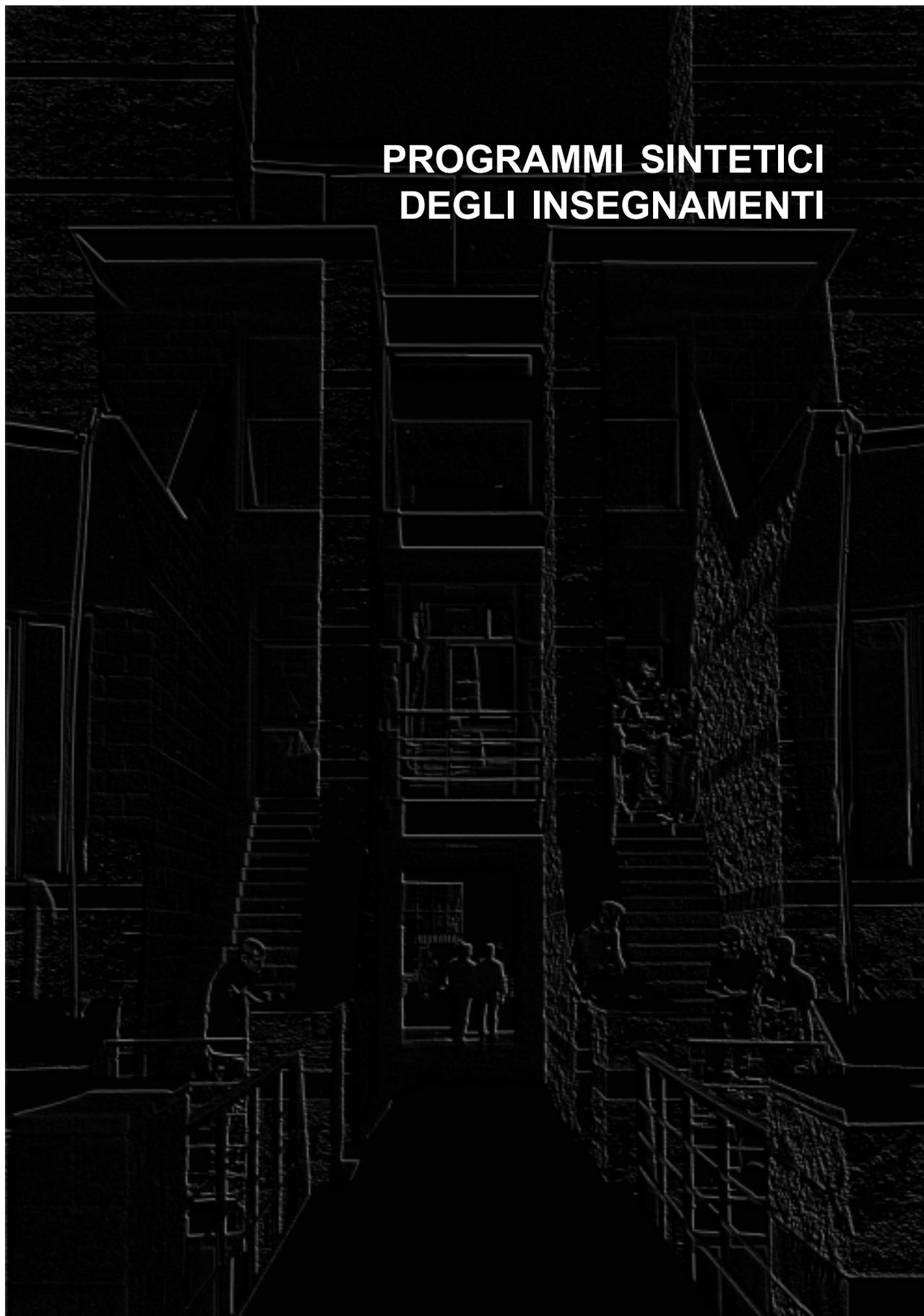
La tassa di iscrizione è di 2500 Euro per partecipante.

Gli allievi ammessi sono tenuti a partecipare a tutte le attività del Master con frequenza obbligatoria e deroga massima del 25% per insegnamento, nel corso dell'anno accademico al quale fa riferimento la domanda di ammissione.

Il conseguimento del Master è subordinato alla presentazione di un lavoro di tesi connesso con l'attività di Tirocinio aziendale. Detta attività sarà stabilita in accordo con il Comitato Ordinatore del Master.

Le sedi presso le quali il Master sarà erogato sono: la Facoltà di Ingegneria, il Laboratorio di Fisica della Materia a Coppito e presso l'insediamento produttivo di Micron Italia sito in Avezzano (AQ).

PROGRAMMI SINTETICI DEGLI INSEGNAMENTI



NOTA

Di seguito vengono elencati i contenuti sintetici degli insegnamenti aggiornati dai docenti dei rispettivi settori scientifico disciplinari (SSD).

Per ognuno di essi, in aggiunta al programma, vengono riportati:

- denominazione
- numero di crediti
- sigle dei corsi di studio per i quali l'insegnamento è previsto (si veda la terza di copertina)
- periodo didattico (p.d.)
- SSD o Tipologia
- prerequisiti culturali (insegnamenti consigliati allo studente ai fini di un proficuo approccio alla materia non vincolanti ai fini amministrativi)

L'inserimento dei programmi è stato effettuato dai docenti attraverso il portale del progetto CampusOne, <http://campusone.ing.univaq.it>. La procedura seguita, ancora in fase sperimentale, ha potuto generare qualche errore nell'inserimento dei dati. Si rinvia perciò alla sezione *didattica* del sito web della Facoltà di Ingegneria, <http://www.ing.univaq.it>, per aggiornamenti e/o integrazioni rispetto a quanto riportato nelle pagine seguenti.

Abilità informatiche	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1H, I1G (3 C.F.U.)	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

PARTE GENERALE. Introduzione all'informatica. Organizzazione funzionale del calcolatore, sistema operativo e software di base. Elementi di programmazione dei calcolatori elettronici:

A) dati e istruzioni, sottoprogrammi; esempi di programmi C++;

B) algoritmi fondamentali: problemi su matrici; problemi su insiemi: ordinamento (per selezione) e ricerca (sequenziale, binaria).

I sistemi di gestione di basi di dati: modello relazionale, linguaggio SQL.

LABORATORIO. Attività di sperimentazione su PC di software commerciali utili nel triennio del Corso di Studio.

Algoritmi e strutture dati	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2F, I2I	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Il corso intende fornire una conoscenza approfondita delle principali tecniche per il progetto di algoritmi efficienti per la soluzione di problemi classici dell'informatica. Complessità di algoritmi, le notazioni O, Omega e Theta. Ordinamento, QuickSort, HeapSort, MergeSort e CountingSort, delimitazione inferiore. Dizionari, tabelle hash, alberi binari di ricerca, alberi AVL e Red-Black. Algoritmi su grafi, connettività, minimo albero ricoprente, cammini minimi. Teoria della NP-completezza. Algoritmi di approssimazione, il problema della copertura dei vertici.

Analisi dei sistemi a flusso continuo	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H, I2F, I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/26

Sistemi flow-mixing: tempi di residenza, esperimenti con traccianti, miscelazione perfetta, tempo morto, sistemi combinati. Sistemi lineari: sovrapposizione, convoluzione, linearizzazione. Trasformate integrali: trasformate di Laplace, funzione di trasferimento, deconvoluzione. Semplici modelli per 'flow-mixing'. Flow-mixing con trasferimento di massa, modelli con ricircolo, modelli 'Time Delay', effetto del profilo di velocità. Momenti del sistema: la funzione di Paynter, input arbitrari, equivalenza e semplificazione dei modelli. Sistemi con diffusione.

Analisi e controllo dei sistemi ibridi	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei sistemi II, Controlli automatici I, Controlli automatici II	ING-INF/04

Uso dei sistemi ibridi per la progettazione di sistemi di controllo, con particolare enfasi su sistemi di controllo dedicati ("embedded"). Modellistica: proprietà di sicurezza, liveness, deadlocks, sistemi a commutazione. Raggiungibilità e invarianza controllata. Controllo con vincoli di sicurezza, approssimazioni di insiemi sicuri massimali. Stabilità e stabilizzazione. Osservabilità e osservatori ibridi. Applicazioni: sviluppo di modelli e controllori ibridi per il controllo motore; controllo dell'evoluzione dell'errore nella gestione del traffico aereo mediante l'uso di osservatori ibridi.

Analisi e simulazione dei processi biotecnologici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/26

Stechiometria e modellazione cinetica dei processi di crescita microbica. Bioreattori: batch; fed-batch; continuo; continuo con ricircolo parziale di biomassa; MBR; tubolare; in serie; Scambio di ossigeno e determinazione della potenza meccanica in bioreattori agitati meccanicamente e di tipo air-lift; Sterilizzazione. Processi di downstream. Definizione di schemi di processo e simulazione con software commerciali (esempi applicativi nel settore delle biotecnologie ambientali). Analisi di fattibilità economica.

Analisi e valutazione ambientale	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIR	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Pianificazione territoriale	ICAR/20

L'obiettivo del corso è quello di fornire gli strumenti cognitivi e valutativi sulle componenti ambientali del territorio, con particolare riferimento alle problematiche connesse alle esigenze di pianificazione e all'allestimento degli strumenti di governo delle trasformazioni. Particolare attenzione viene prestata agli aspetti di trasversalità disciplinare, ovvero alla acquisizione di capacità di controllo in chiave strategica delle numerose componenti (fisiche, insediative ed ecosistemiche) che caratterizzano e descrivono la complessità del quadro territoriale.

Analisi funzionale applicata all'ingegneria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2F, I2I	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/05

Elementi di analisi funzionale: spazi normati, teoria dell'integrazione per funzioni di variabile reale, trasformazioni lineari, spazi di Hilbert, calcolo differenziale e integrale in spazi di Banach, spazi topologici. Analisi di equazioni astratte: equazioni differenziali, teoria spettrale e applicazioni. Applicazioni: teoria della stabilità, teoria dei sistemi lineari, problemi di ottimizzazione, teoria dei sistemi lineari in dimensione infinita.

Analisi matematica zero	
Precorso	MAT/05

Il concetto di funzione. Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali, seno, coseno, tangente. Le principali formule trigonometriche.

Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado di due equazioni in due incognite. Equazioni e disequazioni razionali, equazioni e disequazioni irrazionali. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali. Equazioni e disequazioni trigonometriche.

Analisi matematica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1T	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica zero	MAT/05

Concetti fondamentali: insiemi; numeri reali, l'assioma di completezza. Successioni: limiti; teorema dei carabinieri; successioni monotone; principio di sostituzione. Serie: criterio necessario, del confronto, della radice, del rapporto e di Leibniz. Funzioni reali di una variabile: funzioni elementari, grafici; limiti; funzioni continue; teorema degli zeri, di Weierstraß e dei valori intermedi; derivata e regole di derivazione; teorema di Fermat, di Lagrange, di de l'Hospital; approssimazione lineare; formula di Taylor; sviluppo delle funzioni elementari; studio di funzioni.

Analisi matematica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica zero	MAT/05

Concetti fondamentali: insiemi; numeri reali, l'assioma di completezza. Successioni: limiti; teorema dei carabinieri; successioni monotone; principio di sostituzione. Serie: criterio necessario, del confronto, della radice, del rapporto e di Leibniz. Funzioni reali di una variabile: funzioni elementari, grafici; limiti; funzioni continue; teorema degli zeri, di Weierstraß e dei valori intermedi; derivata e regole di derivazione; teorema di Fermat, di Lagrange, di de l'Hospital; approssimazione lineare; formula di Taylor; sviluppo delle funzioni elementari; studio di funzioni.

Analisi matematica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1H, I1R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica zero	MAT/05

Concetti fondamentali: insiemi; numeri reali, l'assioma di completezza. Successioni: limiti; teorema dei carabinieri; successioni monotone; principio di sostituzione. Serie: criterio necessario, del confronto, della radice, del rapporto e di Leibniz. Funzioni reali di una variabile: funzioni elementari, grafici; limiti; funzioni continue; teorema degli zeri, di Weierstraß e dei valori intermedi; derivata e regole di derivazione; teorema di Fermat, di Lagrange, di de l'Hospital; approssimazione lineare; formula di Taylor; sviluppo delle funzioni elementari; studio di funzioni.

Analisi matematica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L, I1M	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica zero	MAT/05

Concetti fondamentali: insiemi; numeri reali, l'assioma di completezza. Successioni: limiti; teorema dei carabinieri; successioni monotone; principio di sostituzione. Serie: criterio necessario, del confronto, della radice, del rapporto e di Leibniz. Funzioni reali di una variabile: funzioni elementari, grafici; limiti; funzioni continue; teorema degli zeri, di Weierstraß e dei valori intermedi; derivata e regole di derivazione; teorema di Fermat, di Lagrange, di de l'Hospital; approssimazione lineare; formula di Taylor; sviluppo delle funzioni elementari; studio di funzioni.

Analisi matematica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica zero	MAT/05

Insiemi numerici. Successioni: limiti di successioni, successioni monotone. Funzioni: funzioni notevoli, limiti, continuità, derivata di una funzione, differenziale e approssimazione lineare, massimi e minimi di funzioni, grafico. Calcolo integrale per funzioni di una variabile: integrale definito e indefinito, metodi di integrazione, applicazioni.

Analisi matematica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica zero	MAT/05

Insiemi numerici. Successioni: limiti di successioni, successioni monotone. Funzioni: funzioni notevoli, limiti, continuità, derivata di una funzione, differenziale e approssimazione lineare, massimi e minimi di funzioni, grafico. Calcolo integrale per funzioni di una variabile: integrale definito e indefinito, metodi di integrazione, applicazioni. Funzioni di più variabili: limiti, continuità, derivate parziali, derivate direzionali, differenziabilità. Formula di Taylor in una o più variabili. Massimi e minimi liberi e vincolati.

Analisi matematica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria	MAT/05

Equazioni differenziali: modelli differenziali; equazioni differenziali del primo ordine; equazioni differenziali lineari di ordine n . Problema di Cauchy. Integrali doppi e tripli. Serie numeriche. Cenni alle serie di potenze. Curve, superfici e loro misura. Integrali curvilinei e superficiali. Divergenza e rotore. Lavoro, flusso e circuitazione. Campi vettoriali irrotazionali e conservativi. Teoremi di Gauss–Green, Stokes e Gauss. Introduzione alle equazioni alle derivate parziali lineari del primo e del secondo ordine. Equazioni e problemi tipo. Metodi di risoluzione.

Analisi matematica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1H, I1R, I2B	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria	MAT/05

Integrali in una variabile; integrazione per parti e sostituzione; integrali impropri. Numeri complessi: forma cartesiana e trigonometrica; operazioni sui complessi. Equazioni differenziali del primo ordine; eq. lineare, a variabili separabili e metodo di sostituzione. Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti. Calcolo differenziale in più variabili: estremi liberi e vincolati; f.ni a valori vettoriali, trasformazioni di coordinate; invertibilità locale; f.ni definite implicitamente. Integrali in più variabili; teo. di Fubini; cambiamento di variabili.

Analisi matematica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria	MAT/05

Integrali in una variabile; integrazione per parti e sostituzione; integrali impropri. Numeri complessi: forma cartesiana e trigonometrica; operazioni sui complessi. Equazioni differenziali del primo ordine; eq. lineare, a variabili separabili e metodo di sostituzione. Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti. Calcolo differenziale in più variabili: estremi liberi e vincolati; f.ni a valori vettoriali, trasformazioni di coordinate; invertibilità locale; f.ni definite implicitamente. Integrali in più variabili; teo. di Fubini; cambiamento di variabili.

Analisi matematica II	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria	MAT/05

Funzioni di più variabili: limiti, continuità, derivate parziali, derivate direzionali, differenziabilità, massimi e minimi liberi e vincolati.

Equazioni differenziali: modelli differenziali; equazioni differenziali del primo ordine: lineari, a variabili separabili, omogenee; equazioni differenziali lineari di ordine n: struttura dell'integrale generale, principali metodi di risoluzione. Problema di Cauchy.

Analisi matematica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria	MAT/05

Integrali in una variabile; integrazione per parti e sostituzione; integrali impropri. Numeri complessi: forma cartesiana e trigonometrica; operazioni sui complessi. Equazioni differenziali del primo ordine; eq. lineare, a variabili separabili e metodo di sostituzione. Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti. Calcolo differenziale in più variabili: estremi liberi e vincolati; f.ni a valori vettoriali, trasformazioni di coordinate; invertibilità locale; f.ni definite implicitamente. Integrali in più variabili; teo. di Fubini; cambiamento di variabili.

Analisi matematica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L, I1M	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria	MAT/05

Integrali in una variabile; integrazione per parti e sostituzione; integrali impropri. Numeri complessi: forma cartesiana e trigonometrica; operazioni sui complessi. Equazioni differenziali del primo ordine; eq. lineare, a variabili separabili e metodo di sostituzione. Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti. Calcolo differenziale in più variabili: estremi liberi e vincolati; f.ni a valori vettoriali, trasformazioni di coordinate; invertibilità locale; f.ni definite implicitamente. Integrali in più variabili; teo. di Fubini; cambiamento di variabili.

Analisi matematica III	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1H, I2B, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica II, Geometria	MAT/05

Funzioni implicite e sistemi non lineari. Problemi ai limiti per equazioni differenziali. Sistemi dinamici lineari 2x2. Classificazione. Sistemi dinamici non lineari. Ritratto di fase. Equazioni differenziali esatte. Successioni e serie di funzioni. Serie di potenze e serie di Fourier. Lunghezza di una curva e area di una superficie. Campi vettoriali. Teoremi di Gauss–Green, Stokes e Gauss. Introduzione alle equazioni alle derivate parziali lineari. Metodo delle caratteristiche per equazioni del prim'ordine. Metodo di separazione delle variabili per equazioni del second'ordine.

Analisi matematica III	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I1T, I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica II, Geometria	MAT/05

Lunghezza di una curva e area di una superficie. Integrali curvilinei e superficiali. Divergenza e rotore. Lavoro, flusso e circuitazione. Campi vettoriali irrotazionali e conservativi. Teoremi di Gauss–Green, Stokes e Gauss. Introduzione alle equazioni alle derivate parziali lineari. Equazioni lineari del prim'ordine. Metodo delle caratteristiche. Equazioni lineari del secondo ordine. Equazioni e problemi tipo. Metodo di separazione delle variabili.

Analisi matematica III	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica II, Geometria	MAT/05

Formula di Taylor in una o più variabili. Integrali doppi e tripli. Serie numeriche. Cenno alle serie di potenze. Curve, superfici e loro misura. Integrali curvilinei e superficiali. Divergenza e rotore. Lavoro, flusso e circuitazione. Campi vettoriali irrotazionali e conservativi. Teoremi di Gauss–Green, Stokes e Gauss. Introduzione alle equazioni alle derivate parziali lineari. Equazioni lineari del prim'ordine. Metodo delle caratteristiche. Equazioni lineari del secondo ordine. Equazioni e problemi tipo. Metodo di separazione delle variabili.

Analisi numerica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I2E, I2F, I2I, I2L, I2M, I2N, I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/08

Uso MATLAB. Aritmetica computazionale: errori nei modelli computazionali; operazioni di macchina, cancellazione numerica. Sistemi lineari: Condizionamento sistema lineare. Metodi diretti: Gauss; fattorizzazione matrici. Metodi iterativi: JOR, SOR; convergenza. Risoluzione di problemi differenziali di Cauchy: Metodi one-step. Metodi di soluzione di problemi differenziali ai limiti: metodo shooting; alle differenze finite. Problemi differenziali alle derivate parziali: Metodi differenze finite per problemi quasi-lineari primo e secondo ordine. Convergenza dei metodi.

Analisi numerica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/08

Introduzione all'uso del MATLAB. Aritmetica computazionale: Gli errori nei modelli computazionali; le operazioni di macchina. Errore di arrotondamento e di troncamento, errore assoluto e relativo. Cancellazione numerica. Sistemi lineari: Metodi diretti. Fattorizzazione di una matrice. Metodi iterativi. Condizioni di convergenza di un metodo iterativo. Velocità di convergenza, criteri di arresto. Metodi di Jacobi, Gauss-Seidel, JOR, SOR. Problemi differenziali alle derivate parziali: Metodi alle differenze finite per problemi lineari di primo e secondo ordine. Convergenza dei metodi.

Analisi numerica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/08

Uso MATLAB. Aritmetica computazionale: errori nei modelli computazionali; operazioni macchina. Sistemi lineari: Condizionamento sistema lineare. Metodi diretti: Gauss; fattorizzazione matrici. Metodi iterativi: JOR, SOR; convergenza. Equazioni e sistemi non lineari: Metodo bisezione, metodo Newton per radici semplici e multiple, punto fisso. Metodi Newton e Punto Fisso per sistemi di equazioni non lineari. Approssimazione dati e funzioni: Interpolazione con polinomi e con spline. Approssimazione ai minimi quadrati discreta. Risoluzione di problemi differenziali di Cauchy: metodi one-step.

Analisi strumentale e controllo dei materiali	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2M	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Normativa sulle classi di materiali. Controllo di qualità. Prove sui materiali con particolare riguardo alle applicazioni di interesse dell'ingegneria chimica. Saldatura dei metalli e controllo.

(Non confermato)

Analisi viscoelastica delle strutture in c.a. e c.a.p.	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/09

Viscosità e ritiro del calcestruzzo. Rilassamento dell'acciaio. Tensioni e deformazioni nelle sezioni non fessurate. Calcolo degli spostamenti di elementi non fessurati. Analisi delle variazioni nel tempo delle azioni interne in strutture non fessurate. Tensioni e deformazioni nelle sezioni fessurate. Calcolo degli spostamenti di elementi fessurati. Il controllo della fessurazione. Prescrizioni normative del Model Code 1990 CEB-FIP e dell'Eurocodice 2 per le funzioni nel tempo del modulo elastico e dei coefficienti di viscosità, di ritiro e di invecchiamento del calcestruzzo.

Antenne	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1T, I2E, I2F, I2I	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Campi elettromagnetici	ING-INF/02

Obiettivi - Il corso è orientato allo studio dei metodi di base per l'analisi delle caratteristiche e.m. delle antenne.
Contenuti - Generalità. Campo vicino e campo lontano, integrale di radiazione, parametri fondamentali delle antenne. Antenne lineari: dipoli, monopoli, caricate. Antenne a larga banda. Antenne a schiera: uniformi, broadside e endfire. Cenni su Yagi-Uda. Antenne ad apertura: metodi di analisi. Antenne a tromba. Elementi di ottica geometrica. Antenne a riflettore. Antenne riceventi. Elementi di radiopropagazione e di interazione tra antenne trasmettenti e corpo umano.

Architettura e composizione architettonica I	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Storia dell'architettura I, Disegno dell'architettura I	ICAR/14

Il corso introduce alla disciplina del progetto d'architettura concepito come sistema di conoscenze teorico-critiche e tecnico-scientifiche necessario alla comprensione ed alla trasformazione dello spazio fisico.
 L'approccio al progetto, sviluppato nell'ambito delle lezioni, definirà il luogo privilegiato per affrontare la riflessione sull'architettura quale principio costruttivo culturalmente fondato e procedimento comunicativo.
 Le esercitazioni saranno dedicate all'approfondimento pratico dei concetti teorici con riferimento al progetto di organismi architettonici elementari.

Architettura e composizione architettonica II	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Storia dell'architettura I e II, Disegno I e II, Composizione architettonica I.	ICAR/14

Il Corso sviluppa la conoscenza della progettazione architettonica con particolare riguardo alle tematiche concernenti gli edifici pubblici e privati di carattere collettivo. A partire da questo anno, il tema sarà rivolto alla architettura della Chiesa contemporanea, profondamente rivoluzionata a seguito delle tesi del Concilio Vaticano II, così da proporsi come vero e proprio centro di attività sociale, rivolto alla città ma soprattutto al quartiere di riferimento. Come per gli anni passati questo tema, che andrà sviluppato nel laboratorio progettuale, è solo un pretesto per "Pensare Architettura".

Architettura e composizione architettonica III	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Storia dell'architettura II, Architettura e composizione architettonica II, Architettura tecnica, Scienze delle costruzioni	ICAR/14

Il corso di lezioni è strutturato in modo da costituire anche una base culturale e teorica al corso di Laboratorio; tratta fondamentalmente la progettazione della residenza di tipo pubblico dal novecento ad oggi, con particolare attenzione al secondo dopoguerra e al caso italiano. Nella lettura degli esempi, la problematicità architettonico-tipologica è strettamente correlata a quella di natura urbana e contestuale. Durante le esercitazioni, connesse al corso di laboratorio progettuale, sono precisati gli aspetti tipologici e normativi relativi allo stesso tema.

Architettura e composizione architettonica IV	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Storia dell'architettura I e II, Disegno dell'architettura I e II, Architettura e composizione architettonica I, II e III, Architettura tecnica I	ICAR/14

Nella attuale fase di stasi della crescita urbana, il corso di Architettura e Composizione Architettonica IV si caratterizza per una scelta di temi progettuali tutti inerenti i fenomeni di trasformazione e di riconfigurazione di brani di città in fase di degrado urbanistico: aree-relitto tra tessuto storico e periferia, aree dismesse o dismettibili. L'ipotesi progettuale di trasformazione-riconfigurazione si avvale di una approfondita analisi del contesto per determinare l'ossatura del progetto urbano cui segue una seconda fase di sviluppo progettuale architettonico.

Architettura tecnica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Disegno I	ICAR/10

Il processo edilizio. L'organismo edilizio ed i suoi sub-sistemi. Il procedimento costruttivo. I principi di lavorazione. I principi costruttivi elementari. I principi costruttivi complessi. I principi geometrico-costruttivi. L'apparecchiatura costruttiva e gli elementi di fabbrica: ossature portanti, chiusure verticali, chiusure orizzontali, partizioni interne, collegamenti verticali.

Architettura tecnica e tipologie edilizie	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Architettura tecnica II	ICAR/10

Il corso propone lo studio della tipologia e dei caratteri tipologici come struttura logica dell'organismo architettonico, attraverso letture critiche di opere di architettura finalizzate all'individuazione dello specifico ruolo svolto dalle tipologie nell'impostazione del progetto; nelle esercitazioni progettuali si esegue il progetto di un edificio pubblico.

Architettura tecnica I	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Disegno dell'architettura I	ICAR/10

Nel corso si affronta la progettazione e realizzazione dell'organismo architettonico inteso come risultato di un processo di sintesi tra l'ideazione della forma e la fattibilità costruttiva; le esercitazioni progettuali consistono nel progetto di una abitazione unifamiliare. Laboratorio progettuale: elaborazioni progettuali a carattere esecutivo sul tema dell'architettura per la residenza unifamiliare.

Architettura tecnica II	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Architettura tecnica I	ICAR/10

La concezione formale e il programma funzionale del progetto di architettura vengono messi in relazione con lo studio degli elementi costruttivi e di fabbrica, nonché dei procedimenti di realizzazione; nelle esercitazioni progettuali si affronta il tema della progettazione di una abitazione plurifamiliare. Laboratorio progettuale: elaborazioni progettuali a carattere esecutivo sul tema dell'architettura per la residenza plurifamiliare.

Architettura tecnica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/10

Il rapporto tra il sistema figurativo ed il sistema tecnologico: il ruolo degli elementi costruttivi nell'ambito dell'organismo edilizio. Il processo edilizio. I principi costruttivi complessi: arco, cavo, triangolo, pneumatico, ecc. Le ossature portanti complesse: acciaio, legno lamellare, ecc. Le fondazioni profonde. L'industrializzazione dell'edilizia. Il controllo della qualità: i requisiti, le prestazioni, le caratteristiche degli elementi costruttivi. Elementi costruttivi e materiali base: gli intonaci, le impermeabilizzazioni, le coperture, ecc.

Architettura tecnica III	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Architettura tecnica II	ICAR/10

Si affronta la progettazione in rapporto all'articolazione del processo edilizio; il rapporto tra innovazione tecnologica ed espressione architettonica in opere significative dell'architettura contemporanea; la qualità dell'organismo edilizio; nelle esercitazioni progettuali si esegue il progetto di un organismo edilizio con impiego di sistemi industrializzati.

Attuatori elettrici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/32

I motori a corrente alternata a collettore: motore universale e motore a repulsione. Motori asincroni monofase. Motori passo-passo e relativi circuiti di alimentazione: motori a riluttanza, a magneti permanenti e ibridi. Aspetti applicativi del controllo vettoriale delle macchine a corrente alternata (effetti del detuning e della saturazione, limiti di tensione e corrente). Controllo di corrente con PWM-VSI: isteresi, PI su riferimento fisso e PI su riferimento rotante, cenni sul feed-forward, controllo predittivo e modulazione SV-PWM.

Automazione elettrica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Attuatori elettrici, Sistemi elettromeccanici per movimentazione	ING-IND/32

Sensori di misura di grandezze elettriche e meccaniche per azionamenti elettrici: tipologie, principi di funzionamento, caratteristiche di impiego. Processori di Segnali Digitali (DSP) dedicati al controllo di azionamenti elettrici: unità PWM, ingressi A/D, unità di capture e compare, interfaccia seriale, esempi di impiego. Digital signal processing applicato agli azionamenti elettrici: algoritmi a virgola fissa e mobile, look-up-tables, modulazione dei vettori di spazio. Principi di controllo in tempo reale applicati agli azionamenti elettrici; architettura ad interrupt, sincronizzazione.

Automazione industriale a fluido	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M, I2G, I2L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Meccanica applicata (o Fondamenti di meccanica applicata)	ING-IND/13

Caratteristiche fisiche di base dell'aria compressa utilizzata negli impianti di automazione. Struttura degli impianti pneumatici. Attuatori pneumatici, apparecchiature e valvole di controllo. Elaborazione di semplici schemi pneumatici con tecnica di comando pneumatica a logica cablata e con sequenziatori pneumatici. Elaborazione di semplici schemi elettropneumatici con circuiti di comando elettrici a logica cablata, relè, e a logica programmabile, P.L.C. Interfacciamento dei sistemi a fluido. Esercizio di lettura di cataloghi.

Azionamenti elettrici I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1L, I2I, I2L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/32

Generalità: specifiche, caratteristiche statiche e dinamiche dei carichi. Modelli dei motori a c.c., asincroni e sincroni trifase; modelli ad assi rotanti. Controllo dei motori a c.c. ad ecc. ind.: in tensione ed in corrente, sull'armatura e sull'eccitazione. Controllo dei motori asincroni: a flusso costante e tensione e frequenza variabili; controllo vettoriale. Controllo vettoriale di motori sincroni a magneti permanenti. Azionamenti con motori a c.c. mono e pluriquadrante con convertitori a ponte o a chopper. Azionamenti con motori asincroni e sincroni: controllo scalare e vettoriale.

Azionamenti elettrici II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Azionamenti elettrici I	ING-IND/32

Macchine in c.a. sincrone, asincrone; modelli dinamici delle macchine in c.a.; rappresentazione ed analisi delle macchine in c.a. mediante vettori complessi; controllo vettoriale degli azionamenti in c.a.; tecniche di modulazione dei convertitori; azionamenti con raddrizzatori attivi; convertitori multilivello.

Basi di dati	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G, I2T	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Si veda "BASI DI DATI I"

Basi di dati I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I, I2E, I2I	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Il Corso introduce la tecnologia dei sistemi di gestione di basi di dati relazionali. Sintesi degli argomenti trattati. Nozioni preliminari: Sistemi di gestione di BD: architettura e servizi offerti. Ciclo di vita dei sistemi informatici. Modello relazionale dei dati: Concetti base, algebra e calcolo relazionale. SQL. Progettazione: Modello E-R e sua rappresentazione grafica; ristrutturazione di schemi E-R; regole per il passaggio da schemi E-R a schemi relazionali. Dipendenze funzionali e forme normali. Approcci allo sviluppo di applicazioni SQL.

Basi di dati II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Il corso tratta i seguenti argomenti. Architettura e funzionalità dei sistemi di gestione di basi di dati. Gestione della memoria permanente e del buffer. Organizzazioni seriale e sequenziale. L'algoritmo di ordinamento esterno sort-merge. Metodo procedurale statico (hashing statico) e dinamico (hashing dinamico). Indici statici e dinamici (B-alberi) su campo chiave e non chiave. La nozione di metodo di accesso e piano di accesso. Transazione: nozione e proprietà base. Gestione dell'affidabilità e della concorrenza. Progettazione fisica di basi di dati. Architetture per basi di dati.

Biochimica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	BIO/10

Introduzione alla Biochimica. Strutture e proprietà chimico-fisiche dei precursori delle macromolecole biologiche: amminoacidi, glucidi, basi azotate e lipidi. Struttura e funzione delle proteine, acidi nucleici, polisaccaridi, lipidi complessi. Membrane biologiche. Gli enzimi e i principali meccanismi catalitici. Biochimica cellulare. Introduzione al metabolismo. Elementi di bioenergetica. Le principali vie metaboliche: metabolismo degli zuccheri, dei lipidi, delle proteine.

(Non confermato)

Biologia dei microrganismi	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	BIO/19

I confini del mondo dei viventi: origine ed evoluzione della materia vivente. I microrganismi procariotici ed eucarioti e le loro proprietà strutturali e funzionali. Citologia e citochimica dei vari gruppi microbici. Metabolismi e nutrizione di microrganismi. Crescita microbica in relazione alle condizioni chimico fisiche e biologiche. La ricombinazione genetica nei microrganismi e utilizzazione della ricombinazione genetica nella ricerca e nella produzione di beni e servizi. Utilizzazioni produttive dei microrganismi.

(Non confermato)

Biotecnologie cellulari	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	BIO/13

Organizzazione di una banca di linee cellulari. Modalità di coltura. Tecniche di fusione cellulare. Fattori che aumentano la frequenza della fusione cellulare. Sincronizzazione delle cellule. Tecniche di immunofluorescenza per colture di cellule e per tessuti. Principi di citofluorimetria a flusso. Criteri morfologici e biochimici che distinguono l'apoptosi da altre forme di morte cellulare. Identificazione mediante microscopia ottica ed elettronica di cellule apoptiche. Valutazione del danno al DNA nell'apoptosi. Rilevazione mediante western blotting e dosaggi di prodotti di geni apoptici. Tecniche di analisi dell'espressione genica. Tecniche di trasformazione di cellule procariotiche. Tecniche di trasfezione di cellule eucariotiche.

(Non confermato)

Bonifica ed irrigazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/02

Aspetti della idraulica generale di maggiore interesse ai fini della bonifica e della irrigazione. Moto controllato delle acque, misurazione e sollevamento. Principi teorici e pratici della tecnica dell'irrigazione di cui sono particolarmente considerati gli argomenti riguardanti la progettazione e la esecuzione delle opere di irrigazione e di sistemazione dei terreni, i metodi irrigui e la loro efficienza, i tipi di esercizio delle reti irrigue di interesse collettivo.

Calcolatori elettronici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I1T, I12E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

La rappresentazione dell'informazione. I circuiti logici di base nell'elaboratore. Registri, SRAM, DRAM, comunicazione tra memoria e CPU. L'aritmetica dei calcolatori: somma, sottrazione, aritmetica in virgola mobile. Costruzione di una unità aritmetico-logica. Il processore: progetto dell'unità di calcolo, progetto dell'unità di controllo, introduzione alla pipeline. La gerarchia delle memorie: cache, memoria virtuale, prestazioni. Bus e i dispositivi di I/O. Il linguaggio del calcolatore: operazioni, operandi, metodi di indirizzamento, procedure. Studio di casi reali: il PowerPC e il PentiumPro.

(Non confermato)

Calcolatori elettronici I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Calcolo delle probabilità	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1T, I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Modelli probabilistici e loro proprietà. Indipendenza. Probabilità condizionate, formula di Bayes. Variabili aleatorie, funzione di ripartizione. Trasformazioni di variabili aleatorie. Funzione caratteristica e sue proprietà. Convergenza in distribuzione (o in legge) e sue applicazioni. Variabili aleatorie discrete e continue ottenute come limite di variabili aleatorie discrete e continue opportunamente riscalate. Teorema del limite centrale e variabili gaussiane. Approssimazione normale. Convergenza in probabilità. Legge dei grandi numeri.

Calcolo delle probabilità	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Modelli probabilistici e loro proprietà. Indipendenza. Probabilità condizionate, formula di Bayes. Variabili aleatorie, funzione di ripartizione. Trasformazioni di variabili aleatorie. Funzione caratteristica e sue proprietà. Convergenza in distribuzione (o in legge) e sue applicazioni. Variabili aleatorie discrete e continue ottenute come limite di variabili aleatorie discrete e continue opportunamente riscalate. Teorema del limite centrale e variabili gaussiane. Approssimazione normale. Convergenza in probabilità. Legge dei grandi numeri.

Calcolo delle probabilità	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Modelli probabilistici e loro proprietà. Indipendenza. Probabilità condizionate, formula di Bayes. Variabili aleatorie, funzione di ripartizione. Trasformazioni di variabili aleatorie. Funzione caratteristica e sue proprietà. Convergenza in distribuzione (o in legge) e sue applicazioni. Variabili aleatorie discrete e continue ottenute come limite di variabili aleatorie discrete e continue opportunamente riscalate. Teorema del limite centrale e variabili gaussiane. Approssimazione normale. Convergenza in probabilità. Legge dei grandi numeri.

Calcolo delle probabilità	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> III	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Modelli probabilistici e loro proprietà. Indipendenza. Probabilità condizionate, formula di Bayes. Variabili aleatorie, funzione di ripartizione. Trasformazioni di variabili aleatorie. Funzione caratteristica e sue proprietà. Convergenza in distribuzione (o in legge) e sue applicazioni. Variabili aleatorie discrete e continue ottenute come limite di variabili aleatorie discrete e continue opportunamente riscalate. Teorema del limite centrale e variabili gaussiane. Approssimazione normale. Convergenza in probabilità. Legge dei grandi numeri.

Calcolo delle probabilità e statistica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIR	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Si veda "PROBABILITÀ E STATISTICA"

Campi elettromagnetici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIE, III, IIT, I2F, I2I	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I e II, Fisica generale I e II	ING-INF/02

Fondamenti: Campo elettromagnetico. Equazioni di Maxwell. Relazioni costitutive. Condizioni al contorno. Elettrodinamica: Teoremi di Poynting e di unicità. Polarizzazione di un campo vettoriale. Potenziali elettrodinamici. Onde piane uniformi e non uniformi. Riflessione e rifrazione di onde piane. Linee di trasmissione: Impedenza caratteristica e di linea. Coefficiente di riflessione; ROS. Diagramma di Smith. Radiazione e.m.: Funzione di Green. Radiazione da sistemi di correnti. Teoremi di reciprocità e di equivalenza. Antenne: diagramma di radiazione; direttività, guadagno, area equivalente.

Campi elettromagnetici per elettronica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> Elettrotecnica I, Fisica II, Matematica I, Matematica II, Metodi Matematici per l'Ingegneria	ING-INF/02

Equazioni delle linee di trasmissione e loro soluzione. Coefficiente di riflessione di un carico, carta di Smith. Linee di trasmissione con perdite. Esempi di linee di trasmissione: linea bifilare, cavo coassiale, microstriscia. Matrice Scattering e Matrice di Trasmissione di strutture a N porte. Adattatori di impedenza a banda stretta. Propagazione di segnali su linee dispersive adattate. Propagazione di segnali su linee non dispersive disadattate. Propagazione di onde piane. Irradiazione di sorgenti assegnate. Antenne elementari.

Caratterizzazione e bonifica siti contaminati	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIR	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Principi di Ingegneria chimica	ING-IND/24

Il suolo e la normativa di riferimento: Legge Quadro 183/89; Decreto Ronchi /97; DM 471/99. CTN SSC e riviste di settore. Indicatori di inquinamento: da fonti diffuse; da fonti puntuali; indicatori della degradazione bio-fisica del suolo. Definizioni, Competenze e Procedure: Sito; Sito Inquinato; Messa in Sicurezza di Emergenza e Permanente; Bonifica; Ripristino Ambientale; Comunicazione; Piano di Investigazione iniziale; Carotaggi; Campionamenti ed analisi; Modello Concettuale; Caratterizzazione; Tabelle valori limite; Procedure e tecnologie di bonifica dei suoli.

Centrali termiche e impianti di trattamento rifiuti e reflui	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIR	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/09 & ING-IND/24

Definizioni e generalità su rifiuti e reflui. Riferimenti legislativi. Centrali termiche e impianti di cogenerazione. Aspetti quantitativi e qualitativi del recupero energetico. Sistemi di termovalorizzazione. Tecnologie disponibili e analisi di impatto ambientale. Aspetti economici.

Chimica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	CHIM/07

Materia ed Energia. La natura atomica della materia. La struttura dell'atomo. Il sistema periodico. Il legame chimico. Nomenclatura, numero di ossidazione e reazioni chimiche. Lo stato gassoso. Termodinamica chimica: primo principio e termochimica; entropia ed energia libera. I solidi. I liquidi ed i cambiamenti di stato nei sistemi ad un componente. I sistemi a due o più componenti: le proprietà colligative. Equilibrio chimico. Costante di equilibrio nei sistemi omogenei ed eterogenei

Chimica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1R, I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	CHIM/07

Struttura elettronica degli atomi. La teoria di Bohr. Le funzioni d'onda. Configurazione elettronica e periodicità. Il legame chimico. Geometria molecolare. Nomenclatura chimica. Termodinamica chimica. Legge di Hess. Spontaneità di una reazione. Entropia ed energia libera. Gli stati della materia. I gas ideali e reali. Solidi cristallini. Cristalli liquidi. Diagrammi di stato. Cinetica chimica. Velocità di reazione. Teoria dello stato di transizione. I catalizzatori. L'equilibrio chimico. La costante di equilibrio. Equilibri acido-base in soluzione acquosa. Proprietà colligative.

Chimica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	CHIM/07

Struttura atomica. I quattro numeri quantici. Orbitale atomico e sua energia. Struttura elettronica e tavola periodica. Proprietà periodiche. Legame chimico. Legame ionico. Legame covalente. Elettronegatività. Energia e distanza di legame. Forma e geometria delle molecole. Teoria del legame di valenza. Ibridizzazione. Forze intermolecolari. Interazioni ione dipolo, dipolo dipolo, forze di London, legame idrogeno. Stechiometria. Numero di ossidazione. Nomenclatura chimica. Equazione chimica. Reazioni ossidoriduttive e loro bilanciamento. Stato solido. Cella elementare.

Chimica c.i. Scienza e tecnologia dei materiali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria, Fisica generale I e II	CHIM/07 & ING-IND/22

Struttura atomica. I quattro numeri quantici. Orbitale atomico e sua energia. Struttura elettronica e tavola periodica. Proprietà periodiche.

Legame chimico. Legame ionico. Legame covalente. Elettronegatività. Energia e distanza di legame. Forma e geometria delle molecole. Teoria del legame di valenza. Ibridizzazione.

Forze intermolecolari. Interazioni ione dipolo, dipolo dipolo, forze di London, legame idrogeno.

Stechiometria. Numero di ossidazione. Nomenclatura chimica. Equazione chimica. Reazioni ossidoriduttive e loro bilanciamento.

Stato solido. Cella elementare. La struttura atomica. I legami chimici. I principali materiali usati nella produzione industriale (leghe metalliche ferrose non ferrose, vetri e vetro-ceramici, polimeri).

Chimica (edili)	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/23

La struttura atomica. Proprietà periodiche degli elementi. Legame chimico. Forze intermolecolari. Numero di ossidazione. Nomenclatura chimica. Equazione chimica. Reazioni ossidoriduttive e loro bilanciamento. Le proprietà dei gas. Liquidi e solidi. Cella elementare. Passaggi di stato. Diagrammi di stato. Equilibrio chimico. Dissociazione elettrolitica. Equilibri acido base in soluzione acquosa. Prodotto di solubilità. Elettrochimica: celle galvaniche, la tabella dei potenziali standard. Equazione di Nernst. Corrosione. Materiali. Leganti: calce, gesso, cemento. Prodotti ceramici. Laterizi.

Chimica e tecnologia dei materiali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L, I1E, I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	CHIM/07

Struttura atomica. I quattro numeri quantici. Orbitale atomico e sua energia. Struttura elettronica e tavola periodica. Proprietà periodiche. Legame chimico. Legame ionico. Legame covalente. Elettronegatività. Energia e distanza di legame. Forma e geometria delle molecole. Teoria del legame di valenza. Ibridizzazione. Forze intermolecolari. Interazioni ione dipolo, dipolo dipolo, forze di London, legame idrogeno. Stechiometria. Numero di ossidazione. Nomenclatura chimica. Equazione chimica. Reazioni ossidoriduttive e loro bilanciamento. Stato solido. Cella elementare.

Chimica e tecnologia dei materiali II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Gli obiettivi formativi e i contenuti del corso saranno comunicati all'inizio delle lezioni.

Chimica e tecnologia del restauro e della conservazione dei materiali	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Il corso ha carattere specialistico ed è finalizzato al restauro e al recupero degli edifici; gli argomenti affrontati in particolare sono: la struttura cristallina e la microstruttura dei materiali; le proprietà fisiche e meccaniche dei principali materiali da costruzione e il degrado nel tempo; i possibili interventi di ripristino.

(Non confermato)

Chimica e tecnologia del restauro e della conservazione dei materiali	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

L'ambiente ed il degrado dei materiali. La conservazione dei materiali ed i principali meccanismi di degrado. Tecnologie e prodotti per gli interventi. Pitture e vernici. Il recupero del calcestruzzo. L'intervento sull'opera.

(Non confermato)

Chimica II	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	CHIM/07

Proprietà colligative. Diagramma eutettico. Celle galvaniche. Equazione di Nernst. La tabella dei potenziali standard di riduzione. Elettrolisi di sali fusi e di soluzioni acquose. Alcune batterie commerciali. Pile a secco. Celle a combustione. Corrosione. Chimica organica. Idrocarburi. Isomerismo. Nomenclature. Gruppi funzionali. Il petrolio. Benzine.

Chimica II	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	CHIM/07

Proprietà delle soluzioni. Proprietà colligative. Diagramma eutettico. Prodotto di solubilità. Elettrochimica. Celle galvaniche. Equazione di Nernst. La tabella dei potenziali standard di riduzione. Elettrolisi di sali fusi e di soluzioni acquose. Alcune batterie commerciali. Pile a secco, il combustibile. Corrosione. Chimica organica. Idrocarburi. Isomeria. Nomenclatura. Gruppi funzionali. Idrocarburi alogenati. Alcoli. Eteri. Aldeidi e chetoni. Acidi carbossilici. Esteri. Ammine ed ammidi. Polimeri. Il petrolio. Benzine. Alcune molecole organiche tossiche. Erbicidi e fungicidi.

Chimica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	CHIM/06

I composti organici. I gruppi funzionali in chimica organica. Gli idrocarburi: alcani, alcheni e alchini. Le reazioni di addizione elettrofila ai legami multipli. I composti aromatici. Le reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. La stereochimica e gli stereoisomeri. Alogenuri alchilici, alcoli e fenoli: la sostituzione nucleofila; eliminazione. Eteri, tioli, solfuri. I composti carbonilici: aldeidi e chetoni. Reazioni di addizione nucleofila al carbonile. Acidi carbossilici e derivati. Le reazioni di sostituzione nucleofila acilica. Le ammine alifatiche ed aromatiche. Le biomolecole.

Chimica III	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2N	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	CHIM/07

Cinetica chimica. Velocità di reazione. Ordine di reazione. Catalisi. Conducibilità. Elettrochimica. Celle galvaniche. Potenziali standard e reazioni di cella. Significato dei potenziali standard. La tabella dei potenziali standard. L'equazione di Nernst. Elettrolisi. Elettrolisi di sali fusi e di soluzioni acquose. Corrosione. Gli elementi: i gruppi principali. L'idrogeno. L'elemento ed i suoi composti. Gruppo 1, 2, 13, 14, 14, 16, 17, 18: gli elementi, le proprietà chimiche, i composti principali. I metalli di transizione. I composti di coordinazione. La struttura elettronica dei complessi.

Chimica III	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2M	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	CHIM/07

Cinetica chimica. Velocità di reazione. Ordine di reazione. Catalisi. Conducibilità. Elettrochimica. Celle galvaniche. Potenziali standard e reazioni di cella. Significato dei potenziali standard. La tabella dei potenziali standard. L'equazione di Nernst. Elettrolisi. Elettrolisi di sali fusi e di soluzioni acquose. Corrosione. Gli elementi: i gruppi principali. L'idrogeno. L'elemento ed i suoi composti. Gruppo 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18: gli elementi, le proprietà chimiche, i composti principali. I metalli di transizione. I composti di coordinazione. La struttura elettronica dei complessi.

Chimica industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/27

Generalità sulla organizzazione delle industrie chimiche ed affini. Materie prime e fonti energetiche. Linee di produzione principali. Processi catalitici, scelta e preparazione dei catalizzatori. Criteri di scelta dei reattori chimici industriali e della separazione dei prodotti. Il gas di sintesi. Processi di produzione di ammoniaca, acido solforico, cloridrico, fosforico, fertilizzanti, soda Solvay, cloro e soda caustica, fosforo. Processi di produzione di commodities organiche: olefine per steam cracking e per deidrogenazione catalitica, acrilonitrile, metanolo, formaldeide, stirene.

Chimica industriale II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2N	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/27

Generalità sull'industria chimica. Processi di raffinaria. Sintesi di Fischer-Tropsch. Catalisi omogenea. Catalisi eterogenea concetti, reattori ed esempi. Processi di chimica fine. Processi di polimerizzazione. Processi biotecnologici. Sicurezza e sviluppo di processi. Proprietà intellettuale e brevetti. Esercitazioni di laboratorio con misure di attività catalitica.

Collaudi di macchine ed impianti elettrici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2L	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/07

Gli obiettivi formativi e i contenuti del corso saranno comunicati all'inizio delle lezioni.

Combinatoria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F, I2I	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/03

Grafi e loro rappresentazione. Grafi connessi. Alberi. Alberi ricoprenti un grafo. Grafi pesati. Costruzione di reti prive di circuiti. Minimo albero ricoprente. Algoritmo di Kruskal. Grafi bipartiti. Matching. Grafi di Eulero. Grafi di Hamilton. Visita in ampiezza, visita in profondità. Problema del cammino minimo ed algoritmo di Dijkstra. Crittografia: Cifrari monoalfabetici e polialfabetici. Cifrario di Vernam. Sequenze pseudocasuali e loro costruzione. Crittografia a chiave pubblica: integrità e autenticità del messaggio, autenticità del mittente. Crittosistemi a chiave pubblica.

Combinatoria nella protezione dell'informazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2I	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/03

Canale binario simmetrico. Codici rivelatori e correttori. (n,k)-codici. Codici equivalenti. Codici lineari. Matrici generatrici per codici lineari e codifica. Sottospazi ortogonali. Duale di un codice. Matrici di controllo di codici lineari. Sindrome. Distanza minima. Decodifica di codici lineari 1-correttori. Codici di Hamming binari e loro codici estesi. Risoluzione di equazione in campo finito. Codici BCH 2-correttori. Po-linomio locatore di errori. Schema di decodifica per i BCH 2-correttori. Codici ciclici e loro codifica. Polinomio generatore e polinomio correttore.

Combinatoria nelle telecomunicazioni	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/03

Si veda "COMBINATORIA NELLA PROTEZIONE DELL'INFORMAZIONE"

Compatibilità elettromagnetica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I, I2L, I2T, ILN	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Classificazione delle sorgenti elettromagnetiche; comportamento non ideale dei componenti; emissioni radiate e condotte; suscettibilità radiata e condotta; diafonia nelle linee di trasmissione e nei cavi; schermature; scariche elettrostatiche; progetto dei circuiti stampati e sistemi complessi secondo criteri di compatibilità elettromagnetica.

Complementi di automatica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2F, I2I	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei sistemi II	ING-INF/04

Complementi di Robotica: visione artificiale, visione stereometrica, ricostruzione di scenari; rivelatori di contorni; ricostruzione di immagini rumorose; pianificazione di traiettorie in presenza di ostacoli. Complementi di Controlli: l'osservatore non lineare dello stato; sintesi del feedback dallo stato linearizzante e stabilizzante, il teorema di separazione locale. Complementi di Identificazione: richiami di teoria del filtraggio di Kalman; il filtro polinomiale e sua estensione per sistemi non lineari; richiami sul regolatore LQG; estensione polinomiale nel caso non gaussiano.

Complementi di chimica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Chimica	CHIM/07

Cinetica chimica. Leggi cinetiche. Equazione di Arrhenius. Catalisi e catalizzatori. Equilibri acido-base. Il pH. Soluzioni tampone. Titolazioni acido base. Idrolisi salina. Equilibri di solubilità. Elettrochimica. Equazione di Nernst. Le pile. L'elettrolisi. Leggi di Faraday. Accumulatori. Fenomeni di corrosione.

Complementi di fisica generale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	FIS/01

Meccanica: sistemi di riferimento non inerziali. Corpo rigido: integrali primi, giroscopi. Termodinamica: sostanze pure, equazioni del TdS e dell'energia, transizioni di fase, potenziali chimici, cenni alla regola delle fasi. Criogenia: liquefazione dei gas; liquefattori; ciclo di Stirling; cryocoolers; dewars; perdite. Elettromagnetismo: teorema di Poynting; principi di Fermat e Huygens; ottica geometrica; interferenza e diffrazione; l'interferometro di Michelson; cenni di ottica quantistica. Fenomeni ondulatori: equazione di Helmholtz, spettro di autovalori, il caso della corda vibrante.

Compl. di fisica tecnica c.i. Fonti energetiche rinnovabili	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F, I2P, I2S	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale I, Analisi matematica II, Fisica tecnica	ING-IND/10

1ª parte: Il problema generale della conduzione: condizioni iniziali e al contorno. Tecniche numeriche ed analitiche. Conduzione non stazionaria monodimensionale. Numeri di Biot e di Fourier. Muro di Fourier; regime periodico stabilizzato. Richiami di convezione; analogia di Reynolds; Colburn; applicazione delle equazioni di continuità, momento ed energia allo strato limite laminare su lastra piana orizzontale; analisi dimensionale; considerazioni su sistemi geometricamente simili (lastre piane orizzontali); similitudine dinamica e termica; metodo analitico approssimato (o di von Karman).

2ª parte: Fonti rinnovabili nel panorama energetico italiano e internazionale. Aspetti tecno-economici. Fabbisogno di energia primaria. Previsioni e tecniche revisionali per il futuro. Fonti rinnovabili. Energia solare: utilizzazione a diverse temperature. Collettori solari. Effetto fotovoltaico e tecnologia delle celle fotovoltaiche; impianti solari. Energia idraulica. Energia eolica. Centrali eoliche. Biomassa, biogas, rifiuti solidi urbani. Tecnologia per loro conversione energetica. Biodiesel. Bioetanolo. Idrati dei gas. L'energia geotermica. Energia delle onde, delle maree, delle correnti marine. Energia e ambiente.

Complementi di macchine	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Macchine	ING-IND/08

Curve caratteristiche adimensionali di turbomacchine. Accoppiamento fra turbomacchine operatrici e motrici: gruppo TG con turbina di potenza libera, generatore di gas caldi, turbogetto. Stallo e pompaggio nei compressori. Teoria dell'equilibrio radiale. Influenza della legge di progetto. Motori a Combustione Interna (MCI). Cicli, coppia e potenza. Moti della carica nel cilindro. Tecniche di condizionamento dei dati sperimentali. Combustione. Rilievo sperimentale delle prestazioni e delle emissioni di un motore al banco.

Complementi di matematica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I1T, I2B	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica II	MAT/05

Esponenziale complesso. Funzioni di una variabile complessa e funzioni olomorfe. Funzioni armoniche. Serie di Laurent. Residui. Scomposizione in fratti semplici. Serie di Fourier. Trasformata di Fourier. Trasformata di Laplace. Principali esempi di trasformate. Uso delle trasformate nei modelli differenziali.

Comunicazioni elettriche	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/03

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Comunicazioni elettriche	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I1T, I2F, I2I	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei segnali	ING-INF/03

Introduzione al Corso: richiami su Segnali e Sistemi. Modulazioni ad Onda Continua. Anello ad aggancio di fase (PLL). Processi Stocastici: generalità e definizioni, processi Gaussiani. Il rumore nei Circuiti: natura del rumore, rumore bianco. Mezzi Trasmissivi: propagazione di energia elettromagnetica nello spazio libero, propagazione guidata in fibra ottica. Modulazioni Numeriche in Banda Base: modulazioni impulsiva di ampiezza (PAM), modulazione impulsiva codificata (PCM). Modulazioni Numeriche in Banda Traslata: ricevitore a massima verosimiglianza, schemi di modulazione BPSK, ASK, QPSK, MQAM.

Comunicazioni ottiche	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1T, I2E, I2I	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Comunicazioni elettriche	ING-INF/03

Fibre ottiche singolo modo: attenuazione, dispersione cromatica e di polarizzazione. Laser a semiconduttore: rate-equations, curva P-I. Fotodiodi per comunicazioni ottiche: PIN, APD, efficienza quantica, responsività, risposta in frequenza. Sistemi Intensity Modulation-Direct Detection: rumore di rivelazione (shot-noise), limite quantico, amplificatore a transimpedenza. Rete ottica d'accesso: Sub-Carrier-Multiplexing, rumore clipping. Reti ottiche passive. Gerarchia plesiocrona e sincrona. Rete ottica di trasporto: Wavelength-Division-Multiplexing, filtri ottici, Optical Cross Connect.

Comunicazioni wireless	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I, I2T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Comunicazioni elettriche, Sistemi di telecomunicazioni o Reti di calcolatori	ING-INF/03

Sistemi wireless: tipologie. Canale wireless e sua caratterizzazione statistica. Modelli di canale: WSSUS, GWSSUS, modelli spazio-temporali. Tecniche di trasmissione su canali wireless: diversità, filtraggio spazio-temporale e space-time coding, trasmissioni a banda larga e ultra larga. Tecniche di accesso multiplo: FDMA, TDMA, CDMA, OFDM e MC-CDMA. Sistema radiomobili cellulari: generalità e principali standard: GSM, GPRS, UMTS. Mobile IP. Accesso radio in area locale: Wireless LAN e relativi standard. Reti ad-hoc, WPAN, Bluetooth, IEEE 802.15. Applicazioni basate su localizzazione.

Controlli automatici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei sistemi	ING-INF/04

La rappresentazione dei sistemi di controllo mediante schemi a blocchi, la funzione di trasferimento di sistemi lineari stazionari, realizzazione con lo spazio di stato, proprietà strutturali. Specifiche transitorie e a regime, sintesi di servi, errore a regime. Teoria dell'assegnazione degli autovalori. Stabilizzabilità mediante reazione dallo stato. L'osservatore asintotico dello stato di ordine intero. Stabilizzabilità mediante reazione dall'uscita. Principio di separazione. Controllo assistito da calcolatore. Uso di programmi di calcolo scientifico (Matlab, Simulink).

Controlli automatici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei sistemi	ING-INF/04

Si veda "Controlli automatici I" (I1E)

Controlli automatici I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei sistemi	ING-INF/04

Concetto di controllo. Classificazione, proprietà fondamentali e struttura dei sistemi di controllo a retroazione. Specifiche di progetto e loro soddisfacimento. Funzioni di sensibilità. Robustezza. Sintesi per tentativi. La carta di Nichols. Funzioni compensatrici elementari. Sintesi delle funzioni compensatrici mediante impiego di diagrammi di Bode. I controllori PID. Sintesi mediante il luogo delle radici. Sintesi diretta. Stabilità e cancellazioni. Problemi di realizzabilità delle funzioni compensatrici. Problemi di sintesi a più obiettivi. Esercitazioni con MATLAB e con SIMULINK.

Controlli automatici II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I, I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei sistemi II, Controlli automatici I	ING-INF/04

Teoria dell'assegnazione degli autovalori nel caso di sistemi ad un ingresso e una uscita. Osservatore asintotico dello stato. Controllo con reazione dall'uscita. Sistemi a controllo numerico. Convertitori analogico-digitale e digitale-analogico. Dispositivi di tenuta. Discretizzazione di un sistema tempo-continuo. Risposte a regime permanente e transitoria in un sistema numerico. Risposta ai disturbi. Discretizzazione di controllori analogici, sintesi nel tempo discreto. Sintesi a tempo di risposta finito e piatta. Confronto con il controllo analogico. Esercitazioni con MATLAB e SIMULINK.

Controlli non distruttivi	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I1M	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Tecnologia meccanica	ING-IND/16

Fondamenti dei controlli non distruttivi: radiografia, gammagrafia, ultrasuoni, liquidi penetranti, correnti parassite, magnetoscopia, emissione acustica, termografia, interferometria olografica. Caratterizzazione di superfici lavorate: finitura ed integrità superficiale, errori di forma, errori microgeometrici (rugosità, ondulazione), parametri di rugosità, misure a contatto, misure non a contatto. Analisi al microscopio ottico ed a scansione elettronica.

Controllo di gestione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G, I2N, I2P, I2S	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Economia ed organizzazione aziendale	ING-IND/35

Il ruolo del controllo di gestione in azienda Le classificazioni dei costi I costi standard: nozione e modalità di determinazione I centri di responsabilità II budget: obiettivi e struttura II budget commerciale II budget di produzione II budget degli approvvigionamenti I budget delle funzioni generali II budget degli investimenti operativi II consolidamento dei budget settoriali L'analisi degli scostamenti dei centri di: costo, spesa, ricavo II controllo di gestione delle commesse II reporting. Aspetti organizzativi e comportamentali del controllo di gestione La contabilità industriale.

Controllo ottimo	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G, I2I	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/04

- Ottimizzazione statica: Estremizzazione di funzione di più variabili. Moltiplicatori di Lagrange. Vincoli di uguaglianza. Vincoli inequativi.
- Controllo ottimo di sistemi dinamici(a tempo continuo e a tempo discreto): Calcolo delle variazioni. Principio del massimo. Caso a stato finale libero e a stato finale vincolato. Problemi di tempo minimo. Sistemi lineari con costo quadratico ad orizzonte finito ed infinito. Equazione di Riccati. Relazione con la stabilizzabilità. Sistemi lineari con costo lineare e vincoli poliedrali.

Controllo qualità	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I1M, I2P, I2S, I2E	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Probabilità e statistica	ING-IND/16

Concetti, definizioni, valore e costo della qualità, struttura del sistema qualità, qualità totale. Metrologia d'officina. Controllo statistico di processo: variabilità delle caratteristiche del prodotto, controllo del processo produttivo, carte di controllo per variabili e per attributi, numerosità e frequenza del controllo campionario. Metodi per il miglioramento del processo: capacità del processo, test d'ipotesi, analisi della varianza. Controllo di accettazione: piani di campionamento singolo, doppio, multiplo e sequenziale, curve caratteristiche operative, definizione dei piani di campionamento.

Costruzione di ponti	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Costruzioni c.a. e c.a.p.	ICAR/09

Carichi viari. Impalcati da ponte. Carichi mobili. Effetti dinamici. Ripartizione trasversale dei carichi. Rapporto con l'ambiente. Ponti in c.a. e c.a.p.. Ponti a travata. Tecniche di varo. Ponti a cassone. Costruzione a conci successivi. Ponti a sbalzo. Ponti ad arco. Ponti strillati. Ponti in acciaio. Ponti in acciaio-calcestruzzo. Ponti a cassone. Sistemi spingenti. Sistemi sospesi. La sottostruttura. Apparecchi d'appoggio. Le pile. Le spalle.

Costruzione in cemento armato e cemento armato precompresso I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/09

Si veda "COSTRUZIONE IN CEMENTO ARMATO E CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO I"

Costruzione in cemento armato e cemento armato precompresso II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/09

Comportamento in esercizio (controllo delle lesioni e delle deformazioni). Il conglomerato cementizio armato precompresso (precompressione integrale, limitata e parziale). Calcolo delle tensioni a vuoto ed in esercizio. Perdite di tensione istantanee e differite. Sicurezza alla rottura. Disposizione dei cavi. Scelta delle sezioni.

Costruzioni di macchine	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	I+II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Scienza delle costruzioni	ING-IND/14

Criteri di resistenza, coefficienti di sicurezza, affidabilità. Tensioni e deformazioni dovute a forze impulsive. La fatica – Resistenza alla fatica. Resistenza a fatica con carichi variabili in modo casuale. Danneggiamento superficiale. Corrosione in presenza di carichi statici o variabili nel tempo. Usura. Fretting. Tensioni di contatto fra superfici curve. Meccanica della Frattura. Fattore di intensificazione delle tensioni. Tenacità a frattura. La Meccanica della Frattura e la fatica. Scorrimento viscoso. Rilassamento. Recupero. La rottura da scorrimento viscoso.

Collegamenti chiodati, saldati, con adesivi. Collegamenti filettati. Molle elicoidali, molle di flessione, molla Belleville. Lubrificazione e cuscinetti di strisciamento. Cuscinetti con corpi volventi. Assi, alberi e sistemi di collegamento con ruote. Chiavette, linguette, profili scanalati, forzamento. Ruote dentate a denti dritti, elicoidali e coniche. Ruote a vite.

Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica II e Fisica generale I	ICAR/04

Meccanica della locomozione. Classificazione delle strade, ferrovie ed aeroporti. Andamento planimetrico dell'asse: rettilinei, curve circolari e curve di transizione. Andamento altimetrico dell'asse: livellette, raccordi verticali concavi e convessi. Coordinamento piano-altimetrico. Sezione trasversale. Rotazione della sagoma stradale. Elargimento in curva. Sezioni tipo, quaderno delle sezioni e calcolo dei volumi. Intersezioni stradali: a raso, semaforizzate e sfalsate. Materiali impiegati nelle pavimentazioni stradali: aggregati lapidei e bitumi; conglomerati bituminosi. Ferrovie-Aeroporti.

Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica II e Fisica generale	ICAR/04

Meccanica della locomozione. Classificazione delle strade, ferrovie ed aeroporti. Andamento planimetrico dell'asse: rettilinei, curve circolari e curve di transizione. Andamento altimetrico dell'asse: livellette, raccordi verticali concavi e convessi. Coordinamento piano-altimetrico. Sezione trasversale. Rotazione della sagoma stradale. Elargimento in curva. Sezioni tipo, quaderno delle sezioni e calcolo dei volumi. Intersezioni stradali: a raso, semaforizzate e sfalsate. Scambi ferroviari. Master plan di un aeroporto. Progetto di una strada ex-novo o l'ammodernamento di una strada esistente.

Costruzioni di strade, ferrovie ed aeroporti II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/04

Elementi di geotecnica stradale, ferroviaria ed aeroportuale. Macchine utilizzate nei cantieri per il costipamento delle terre per la realizzazione di rilevati. Portanza dei sottofondi. Miscele impiegate nelle pavimentazioni di tipo flessibili e semi-rigide: terre stabilizzate, misti granulari, misti bitumati, misti cementati e conglomerati bituminosi. Dimensionamento delle pavimentazioni: metodi teorici, empirici e razionali. Trattamenti superficiali sul manto stradale. Tecniche di riciclaggio a freddo delle pavimentazioni stradali degradate: con emulsioni bituminose e con bitume schiumato.

Costruzioni elettromeccaniche I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L, I2L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/32

Generalità sulle macchine elettriche. Materiali: Magnetici, magneti permanenti, conduttori, isolanti. Criteri di scelta del lamierino magnetico. Formule di dimensionamento. Fenomeni termici e reti termiche. Trasformatori: tipi di nuclei e avvolgimenti. Progetto di un trasformatore trifase di distribuzione. Cenni sui trasformatori in resina. Macchine elettriche rotanti: circuiti magnetici e avvolgimenti. Progetto di macchine elettriche rotanti (motore asincrono, generatore sincro): dimensionamento del nucleo e degli avvolgimenti, calcolo delle prestazioni, calcoli economici.

Costruzioni elettromeccaniche II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/32

Progettazione assistita da calcolatore. Ottimizzazione del progetto di una macchina elettrica. Cenni sulle tecniche di ottimizzazione. Modellistica e progettazione delle macchine elettriche mediante analisi agli Elementi Finiti (EF). Progettazione ottimizzata di motori asincroni trifase. Criteri di dimensionamento di motori sincroni a magneti permanenti, a riluttanza e motori sincroni lineari a MP. Tecniche di ottimizzazione combinate con l'analisi agli EF, per la progettazione delle macchine elettriche. Impiego di un software specifico agli EF per la progettazione di motori sincroni.

Costruzioni idrauliche	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/02

Circolazione terrestre dell'acqua. Opere di trasporto a superficie libera: canali e gallerie: forme, problemi costruttivi ed idraulici. Tubazioni: materiali metallici, legati e plastici. Acquedotti: qualità delle acque, fabbisogni, consumi, opere di trasporto, scelta dei tracciati. Reti di distribuzione: criteri di dimensionamento delle opere di trasporto. Serbatoi per acquedotti. Fognature, sistemi di raccolta e smaltimento dei reflui urbani e delle acque di pioggia.

Costruzioni idrauliche ed idrologia	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/02

Circolazione terrestre dell'acqua. Opere di trasporto a superficie libera: canali e gallerie: forme, problemi costruttivi ed idraulici. Tubazioni: materiali metallici, legati e plastici. Acquedotti: qualità delle acque, fabbisogni, consumi, opere di trasporto, scelta dei tracciati. Reti di distribuzione: criteri di dimensionamento delle opere di trasporto. Serbatoi per acquedotti. Fognature, sistemi di raccolta e smaltimento dei reflui urbani e delle acque di pioggia.

Costruzioni idrauliche ed idrologia II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/02

Risorse idriche naturali: Acque superficiali . Forme Fluviali: Misure conseguenti. Opere derivazione e presa trasporto. Laghi artificiali. Impianti di produzione di energia. Progetto di un piccolo impianto. Reti di distribuzione: Tipi di rete relativamente alla posizione del serbatoio, condizioni di esercizio. Reti di distribuzione di tipo chiuso. Modelli matematici di supporto. Tecniche trenchless nella riabilitazione delle reti: Manutenzione, riparazione locale, rinnovo funzionale e sostituzione con tecniche senza scavo.

Costruzioni idrauliche II	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/02

Sistemazioni corsi d'acqua montani. Traverse. Opere di presa e captazione. Briglie. Regolazione dei serbatoi. Risorse idriche. Strumenti di misura.

Costruzioni idrauliche II	4 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/02

Interno a “COSTRUZIONI IDRAULICHE ED IDROLOGIA II”

Costruzioni in muratura	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Scienza delle costruzioni	ICAR/09

Materiali: pietre, laterizi, calcestruzzo; malte. Parametri meccanici delle murature: resistenze a compressione, a taglio; moduli elastici. Concezione strutturale degli edifici di muratura. Analisi della sicurezza degli edifici di muratura: norme italiane, norme europee. Analisi strutturale degli edifici di muratura. Edifici di muratura in zona sismica. Gli interventi di consolidamento delle costruzioni di muratura esistenti.

Costruzioni in zona sismica	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Tecnica delle costruzioni	ICAR/09

Si trattano i temi della progettazione e dell'adeguamento dei sistemi strutturali soggetti alle azioni sismiche: cenni di sismologia, modelli di calcolo, concetti di dinamica delle strutture, comportamento ciclico dei materiali e degli elementi strutturali, progettazione degli elementi strutturali, normativa italiana ed europea. Sono previste esercitazioni applicative con riferimento ad edifici di calcestruzzo armato, di acciaio e di muratura.

Costruzioni in zona sismica I	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Scienza delle costruzioni, Costruzioni in c.a. e c.a.p.	ICAR/09

GENERALITÀ - Caratteristiche dei terremoti: genesi, propagazione, attenuazione, energia, intensità. Rischio sismico: pericolosità, vulnerabilità, valore. Microzonazione.

ELEMENTI DI DINAMICA DELLE STRUTTURE - Oscillatore semplice, integrazione diretta dell'equazione di moto, spettro di risposta elastico. Introduzione al PBD: curva di capacità e spettro elastoplastico. Sistemi MDoF: matrici di rigidezza e di massa, input sismico, analisi modale, sovrapposizione modale.

ANALISI DELLE STRUTTURE IN ZONA SISMICA - Modellazione strutturale: strutture intelaiate e di muratura. Codici di calcolo.

Costruzioni in zona sismica II	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Costruzioni in zona sismica I	ICAR/09

PROGETTAZIONE ANTISISMICA - Criteri generali di progettazione antisismica e gerarchia delle resistenze. Normative antisismiche. Strutture di c.a. e di muratura: normative di riferimento, stati limite indotti dalle azioni sismiche, azioni di progetto. Analisi di duttilità, duttilità locale e globale. Regole di progettazione antisismica e particolari costruttivi. Mitigazione degli effetti sismici: isolamento, dissipazione. Valutazione delle prestazioni di edifici esistenti: diagnostica, riattazione e adeguamento. Casi di studio. Opere di sostegno.

Costruzioni marittime	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/02

Nozioni di oceanografia fisica; nozioni di meteorologia: il vento; fenomeni idraulici costieri; equazioni fondamentali del moto ondoso; teoria lineare del moto ondoso: potenziale delle velocità, relazione di dispersione, velocità delle particelle idriche, traiettorie delle particelle, pressione, energia, interferenza tra onde, celerità di gruppo, riflessione, propagazione dell'energia in condizioni stazionarie e transitorie; cenni sulle teorie di ordine superiore; onde su fondali lentamente variabili: rifrazione e shoaling; frangimento del moto ondoso; variazioni del livello medio marino: maree, sovrizzo di tempesta, sovrizzo indotto dal moto ondoso frangente; misure dirette e indirette del moto ondoso; analisi di una registrazione di moto ondoso: analisi "zero-crossing" e "analisi spettrale". Descrizione dei principali campi di applicazione delle costruzioni marittime e delle relative tipologie di opere: ingegneria portuale, ingegneria costiera, ingegneria off-shore.

Costruzioni metalliche	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/09

Non attivo nell'anno accademico 2004-2005.

Costruzioni prefabbricate	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/09

Tecniche produttive: impianto tipo; centrale di betonaggio; impianto di pretensione; attrezzature per i getti, la movimentazione e lo stoccaggio. Aspetti tecnologici: tolleranze; lavorabilità dei getti; costipamento; cicli termici. Assieme strutturale: criteri per l'analisi. Controlli di qualità. Strutture intelaiate: elementi costruttivi. Edifici monopiano. Edifici multipiano. Sistemi di controvento. Nodi ed unioni. Dispositivi d'appoggio. Elementi di fondazione. Solai e coperture. Pareti e pannelli.

(Non confermato)

Costruzioni speciali civili ed idrauliche I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i>	ICAR/02

Strutture di contenimento: spinte di liquidi, vasche, serbatoi. Strutture marine: moto ondoso, dighe, piattaforme, bacini.

(Non confermato)

Costruzioni speciali civili ed idrauliche II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/09

Gli obiettivi formativi e i contenuti del corso saranno comunicati all'inizio delle lezioni.

Depurazione di effluenti liquidi e gassosi	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24

Classificazione e caratterizzazione delle emissioni liquide e gassose da lavorazioni industriali. Bilancio idrico di categorie diverse di stabilimenti produttivi ed integrazione di processo. Principali tecnologie di trattamento e recupero dei reflui gassosi caratterizzati da diverse tipologie di contaminazione. Principali categorie di trattamento e recupero di reflui liquidi caratterizzati da diverse tipologie di contaminazione.

Dinamica dei sistemi eterogenei	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2F, I2N	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/26

Tempo di residenza media per sistemi multi-fasi e multi-componenti. Diffusione in un catalizzatore poroso. Metodi di risposta di frequenze e di correlazione: segnali pseudo random binari. 'First order networks': processi di Markov e delle 'state variables'. Sistemi fluido-particella: letti fissi. Fluidizzazione: forze di galleggiamento e di attrito, velocità delle onde cinematiche e dinamiche, criterio di stabilità, equazioni del moto, regole di scala. Qualità della fluidizzazione. Analisi delle equazioni del moto non-lineari.

Dinamica delle strutture	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/08

Sistemi ad 1 grado di libertà: l'oscillatore elementare, il moto libero e forzato, aspetti energetici. Sistemi ad n gdl: equazioni del moto di sistemi discreti: dinamica libera, frequenze naturali e modi di vibrare, le oscillazioni forzate. Sistemi continui: le oscillazioni della trave, metodi approssimati, risposta forzata. Il calcolo automatico: modellazione di strutture civili, discretizzazione ed approssimazione nel metodo degli Elementi Finiti. La analisi dinamica sperimentale: sistemi di eccitazione, trasduttori, strumenti di misura, le tecniche, la analisi modale sperimentale.

Dinamica e controllo dei processi chimici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Termodinamica dell'ingegneria chimica, Principi di ingegneria chimica, Impianti chimici, Analisi dei sistemi a flusso continuo, Reattori chimici	ING-IND/26

Strumenti di misura e controllo: Terminologia, caratteristiche e risposta degli strumenti, trasmettitori e trasduttori, convertitori, misure di pressione, temperatura, portata, livello e concentrazione, linee di trasmissione, elementi finali di controllo. Il modello input-output. Sistemi dinamici del primo, del secondo e di ordine superiore. Identificazione. Controllo feedback, analisi di stabilità e progetto di controllori feedback. Sistemi di controllo feedback per processi con lunghi tempi morti e con risposta inversa; sistemi di controllo selettivo, inferenziale, cascata, feedforward e feedforward-feedback.

Dinamica e controllo dei processi chimici II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2N, I2M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Dinamica e controllo dei processi chimici	ING-IND/26

Modelli dinamici per: Apparecchiature di scambio termico, di flash, a stadi in controcorrente, di contatto continuo. Modelli approssimati continui e discreti: Modelli autoregressivi (ARX), rappresentazioni state-space (SS). Sistemi a multipli input e multipli output, interazione e decoupling di loop di controllo. Controllo digitale: Stabilità, realizzabilità e risposte. Stima dello stato: Filtro di Kalman. Controllo dello stato: Posizionamento dei poli e controllo ottimale mediante un regolatore quadratico-lineare. Sviluppo di sistemi di controllo adattivo.

Dinamica e controllo delle macchine	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F, I2P, I2S	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Macchine, Elementi di automatica	ING-IND/09

La dinamica dei processi fisici. Parametri concentrati e distribuiti. Equazioni di conservazione in forma non stazionaria. Analogie. Applicazioni. I processi fluidodinamici nelle macchine. Il metodo delle caratteristiche. Le condizioni al contorno. Esercitazioni di laboratorio. I processi termici dinamici. Il controllo della temperatura. Il controllo nei sistemi propulsivi e negli impianti motori termici. I sistemi di regolazione. Applicazioni. Simulazioni con codici dedicati. La regolazione nei MCI. La regolazione negli impianti motori termici di velocità e di potenza. I generatori di vapore.

Diritto dell'ambiente	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Legislazione ambientale	IUS/10

Si studieranno in modo approfondito le norme nazionali e comunitarie sulla protezione e la tutela dell'ambiente. In particolare: i rapporti tra ambiente e governo del territorio; le competenze internazionali, europee, statali, regionali e locali; gli organismi competenti; i parchi e le riserve naturali; la valutazione di impatto ambientale; la difesa del suolo e la gestione delle risorse idriche; le norme sull'inquinamento delle acque, dell'aria e del suolo; l'inquinamento elettromagnetico; i rischi industriali.

Disegno	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/17

Si veda "DISEGNO I"

Disegno assistito da calcolatore	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M, I2P, I2S, I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Disegno tecnico industriale, Tecnologie meccaniche, Meccanica applicata alle macchine	ING-IND/15

Gli schemi di rappresentazione della geometria tridimensionale: schemi CSG, B-rep, per elementi finiti e per enumerazione di spazi occupati. Le primitive geometriche di rappresentazione nel piano e nello spazio. Curve e superfici per il CAD. Proprietà formali dei modelli geometrici. Metodi e tecniche di modellazione. Sistemi CAD parametrici e basati su features. Integrazione di moduli per il CAE. Formati standard di interscambio dei dati tra sistemi CAD. Tecniche per la discretizzazione del contorno. Sistemi per la prototipazione rapida e per il reverse engineering.

Disegno dell'architettura I	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/17

SCIENZA DELLA RAPPRESENTAZIONE. Geometria Descrittiva, fondamenti e applicazioni. Omografia e omologia. Teoria e storia dei metodi di rappresentazione: proiezioni ortogonali, assonometriche e prospettive. LETTURA E RAPPRESENTAZIONE DELLO SPAZIO ARCHITETTONICO: redazione grafica del progetto architettonico, linguaggio grafico, norme e convenzioni. Forme di rappresentazione: piante, prospetti, sezioni, assonometrie e prospettive.

RILEVAMENTO ARCHITETTONICO ED URBANO: teoria, strumenti e metodi, teoria della misura, modalità di presa delle misure, costruzione del modello grafico restitutivo.

Disegno dell'architettura II	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem..
<i>Prerequisiti:</i> Disegno dell'architettura I	ICAR/17

DISEGNO DAL VERO, tecniche e metodi, applicazioni pratiche.

LETTURA E RAPPRESENTAZIONE DELLO SPAZIO ARCHITETTONICO, dal vero ed attraverso le sue rappresentazioni tecniche. Il disegno del verde e del paesaggio. Tecniche grafiche per il disegno architettonico e loro applicazioni pratiche. Teoria della percezione; teoria del campo; teorie e storia del colore.

GEOMETRIA DESCRITTIVA: proiezioni quotate; teoria delle ombre; curve e superfici complesse in architettura: archi, volte e cupole, loro rappresentazione grafica.

STORIA DEL DISEGNO di progetto nell'architettura moderna e contemporanea.

Disegno I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/17

Scienza della rappresentazione. Fondamenti e applicazioni della Geometria Descrittiva. Teoria della proiettività: omografia, omologia. Fondamenti, aspetti teorici ed applicazioni dei principali metodi di rappresentazione: proiezioni ortogonali, quotate, assonometriche e prospettive. Lettura dello spazio architettonico e sua rappresentazione. Tecniche grafiche e loro applicazioni; norme e convenzioni del disegno edilizio.

Disegno II	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Disegno I	ICAR/17

Approfondimenti ed applicazioni di Geometria descrittiva; proiezioni quotate e problemi di modellazione del terreno; teoria delle ombre; proiezioni prospettive ed applicazioni; principi di prospettiva inversa e fotogrammetria. Principi generali del rilevamento di oggetti ed edifici, cenni di teoria degli errori, strumenti e metodi del rilevamento, applicazioni pratiche. Disegno tecnico normato, rappresentazione di elementi tecnologici dell'edilizia e dell'architettura, concetti di modularità e standardizzazione. Introduzione al CAD.

Disegno industriale e CAD	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/15

Rappresentazione del prodotto industriale Rappresentazione della geometria in forma grafica e in modalità virtuale Schemi di rappresentazione basati sui metodi della geometria proiettiva e sistemi per il Computer Aided Drafting Elementi di geometria descrittiva, rappresentazione di entità geometriche elementari, proiezioni ortogonali di solidi. Proiezioni assonometriche e prospettive Norme di rappresentazione dei disegni tecnici Rappresentazione quantitativa, sistemi di quotatura e criteri di scelta Gli errori e le tolleranze Prescrizione dello stato delle superfici

Disegno tecnico industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M, I2M, I2N, I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/15

Normazione industriale. Elementi di geometria proiettiva e descrittiva. Proiezioni ortogonali, assonometriche e prospettive. Vera grandezza delle figure piane. Rappresentazione schematica e completa. Rappresentazioni con viste e sezioni. Rappresentazione quantitativa e quotatura dei disegni. Gli errori di realizzazione e le relative tolleranze prescritte. Tolleranze geometriche. Prescrizione dello stato delle superfici. Collegamenti fissi e smontabili. Filettature: forme del filetto e grandezze caratteristiche. Componenti tipici utilizzati nelle macchine e nei sistemi industriali.

Disegno tecnico industriale	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIR	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/15

Normazione industriale. Documentazione tecnica e rappresentazione del prodotto industriale. Metodi di rappresentazione della geometria e proprietà degli schemi di rappresentazione. Schemi di rappresentazione basati sui metodi della geometria proiettiva. Rappresentazione schematica e rappresentazione completa, rappresentazione del complessivo di montaggio e disegno di particolari. Norme di rappresentazione dei disegni tecnici. Rappresentazione quantitativa. Gli errori di realizzazione dei pezzi costruiti e le tolleranze prescritte. Rugosità delle superfici.

Dispositivi e circuiti elettronici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/01

Analisi di reti lineari. Semiconduttori. Drogaggio. Giunzione pn. Diodo: teoria e applicazioni circuitali. Transistor bipolare : teoria e circuiti. Amplificatori differenziali e specchi di corrente. JFET e MOSFET : teoria e circuiti. La retroazione. Amplificatori operazionali : teoria e circuiti. Generatori di forme d'onda.

Dispositivi e sistemi meccanici per l'automazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/13

Dispositivi per sistemi automatici. Confronto tra diverse tipologie di attuazione (elettrica, pneumatica, oleodinamica) in specifici esempi di applicazione. Progettazione circuitale pneumatica ed elettropneumatica. Architettura di servosistemi pneumatici. Descrizione ed analisi di valvole analogiche (pro-porzionali e servovalvole) e valvole digitali modulate. Accoppiamento valvole-attuatore. Criteri di scelta. Tecniche di controllo digitali per dispositivi e sistemi pneumatici ba-sa-te su PLC e su Personal Computer. Principi di fluidica. Caratteristiche di funzionamento di elementi fluidici.

Dispositivi elettronici e ottici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2F, I2T	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/01

La giunzione pn: diagrammi a bande, comportamento statico e dinamico: cariche e capacità, circuito equivalente, transistori. La giunzione metallo-semiconduttore: non rettificante (ohmica), rettificante (diodo Schottky). Il diodo ad emissione di luce: principio di funzionamento, diagramma a bande, correnti. I rivelatori ottici: efficienza quantica e rumore; fotorivelatori a diodi pin, a valanga (APD), ad eterogiunzione. I transistor JFET, MESFET e MOSFET: struttura, comportamento statico e dinamico, circuiti equivalenti. Il BJT: struttura, comportamento statico e dinamico, circuiti equivalenti.

Distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Elettrotecnica I	ING-IND/33

Si veda "DISTRIBUZIONE E UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA I"

Distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Elettrotecnica I	ING-IND/33

Costituzione e configurazione delle reti di distribuzione dell'energia elettrica. Sicurezza elettrica: il rischio elettrico, contatti diretti e indiretti, il terreno conduttore elettrico, protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT, TN, IT, criteri di messa a terra e sistemi automatici di protezione, collegamenti equipotenziali, protezione contro i contatti diretti. Progettazione degli impianti di terra. Verifica termica dei cavi in funzionamento normale, in sovraccarico e in corto circuito.

Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica I	ING-IND/33

Caratteristiche del servizio di distribuzione e degli schemi d'impianto. Descrizione dei principali componenti di rete. Analisi in regime permanente e in transitorio delle reti elettriche di distribuzione. Calcolo elettrico delle reti di distribuzione. Automazione degli impianti. Progettazione degli impianti elettrici utilizzatori. Fondamenti di illuminotecnica. Principi di funzionamento delle principali sorgenti di luce artificiale. Progettazione degli impianti di illuminazione per interno e per esterno.

Durabilità dei materiali	4 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Interazione dei materiali con l'ambiente. Aspetti termodinamici e cinetici. Analisi del degrado. Prevezione. La durabilità nella progettazione e nel ripristino. Normativa di riferimento. Esempi riferiti all'impiego del calcestruzzo e dell'acciaio.

(Non confermato)

E-business	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G, I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Economia ed organizzazione aziendale, Marketing	ING-IND/35

Elementi introduttivi (e-business, e-commerce, e-procurement, Internet, Extranet, Intranet) Obiettivi della presenza in Internet e conseguenti tipologie di sito Coerenza tra Internet e prodotti offerti Le politiche di prezzo on line La comunicazione sul web Analisi e gestione delle tecniche di profilazione dell'utenza Internet Dalla registrazione del dominio al lancio del sito: il business plan

Ecologia applicata	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I2T	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	BIO/07

Definizione di ecosistema e sua struttura e classificazioni: componenti fisici e chimici (litosfera, idrosfera, atmosfera); componenti biologici (produttori, consumatori, decompositori). Fattori fisici e chimici. Ecologia degli organismi e delle popolazioni: struttura delle popolazioni e proprietà (velocità di accrescimento, distribuzione dell'età, ecc...). Comunità biolo-giche: diversità. Monitoraggio biologico e chimico fisico: indicatori biologici e componenti della qualità ambientale (rarietà, diversità, complessità).

Economia applicata all'ingegneria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIG	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/35

I principali argomenti del corso riguardano i fondamenti della microeconomia (teoria del consumatore e teoria del produttore). Verranno inoltre approfondite le conoscenze relative alle diverse forme di mercato quali la concorrenza perfetta, il monopolio, il monopsonio, il monopolio a monte e a valle, la concorrenza monopolistica e l'oligopolio (cenni di teoria dei giochi).

Economia applicata all'ingegneria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIE, III, IIL, IIM, IIT	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/35

I principali argomenti del corso riguardano i fondamenti della macroeconomia (il modello IS-LM chiuso e aperto) e della microeconomia (la teoria del consumatore e la teoria del produttore). Verranno inoltre approfondite le conoscenze relative alle diverse forme di mercato quali la concorrenza perfetta, il monopolio, la concorrenza monopolistica e l'oligopolio.

Economia dei servizi di pubblica utilità	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2G, I2I, I2S, I2T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/35

Questo corso affronta la regolazione economica dei servizi infrastrutturali analizzandone le motivazioni, in rapporto alla tutela della concorrenza e alle altre politiche pubbliche. Inoltre vengono approfonditi i temi della struttura e della dinamica delle tariffe, la fissazione dei prezzi di accesso alle reti, i problemi del servizio universale e della regolazione della qualità.

Economia dell'ambiente	4 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIR	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/35

Introduzione alla economia dell'ambiente. Gli strumenti economici della politica ambientale. L'inquinamento. La valutazione dell'ambiente. Economia delle risorse naturali. Crescita economica e ambiente. La contabilità ambientale d'impresa.

Economia ed organizzazione aziendale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIC, IIG, IIH, IIM, I2L	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/35

Concetti di base (impresa, imprenditore, mercato, settore, filiera, fornitore, cliente, concorrente) Il sistema organizzativo aziendale I principali modelli organizzativi (funzionale, divisionale, per progetto, matriciale) Le principali funzioni aziendali: R&S, Approvvigionamenti, Produzione, Marketing e vendite, Amministrazione finanza e controllo, Risorse umane ed organizzazione, Valutazione finanziaria degli investimenti (VAN, TIR, PBP) Il bilancio di esercizio: obiettivi, struttura, modalità di redazione L'analisi di bilancio attraverso margini ed indici Il rendiconto dei flussi di cassa

Economia I per l'ingegneria	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/35

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Economia II per l'ingegneria	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/35

Obiettivo del corso è l'apprendimento delle principali tecniche aziendali utilizzate nella realtà allo scopo di valutare la performance dell'impresa, di prevederne la sua evoluzione e di controllarne i risultati. In particolare vengono analizzate la Contabilità generale, il bilancio e l'analisi di bilancio, i costi, la programmazione a breve termine e il controllo di gestione e infine la programmazione a lungo termine (capital budgeting).

Economia industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/35

I principali argomenti del corso sono l'analisi economica degli investimenti e l'analisi dei portafogli. Il corso fornisce le conoscenze metodologiche e operative di base per effettuare una sensata valutazione economico-finanziaria di un investimento industriale. L'analisi dei portafogli è basata sul processo di assortimento di differenti categorie di titoli (asset allocation), come le azioni, le obbligazioni e gli strumenti del mercato monetario, per ottenere un portafoglio con specifiche caratteristiche di rischio-rendimento.

Elaborazioni dei dati e delle informazioni di misura	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Corsi di base di misure, Elettronica digitale	ING-INF/07

Sistemi di condizionamento. Acquisizione e conversione A/D di segnali ed immagini. Metodi per la caratterizzazione statica e dinamica. Richiami sui processori per l'elaborazione dei segnali. Algoritmi per il trattamento dei segnali nel settore industriale e multimediale. Richiami su DFT e FFT mono e bidimensionale. Dispersione spettrale. Funzioni finestra. Aliasing. Filtri digitali. Rappresentazione tempo-frequenza. Algoritmi per il riconoscimento e la sintesi vocale. Implementazione e testing degli algoritmi. Sistemi operanti in tempo reale. Integrazione hardware-software. Test di prototipi.

Elaborazioni dei dati e delle informazioni di misura	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/07

Sistemi di condizionamento. Acquisizione e conversione A/D di segnali ed immagini. Metodi per la caratterizzazione statica e dinamica. Richiami sui processori per l'elaborazione dei segnali. Algoritmi per il trattamento dei segnali nel settore industriale e multimediale. Richiami su DFT e FFT mono e bidimensionale. Dispersione spettrale. Funzioni finestra. Aliasing. Filtri digitali. Rappresentazione tempo-frequenza. Algoritmi per il riconoscimento e la sintesi vocale. Implementazione e testing degli algoritmi. Sistemi operanti in tempo reale. Integrazione hardware-software. Test di prototipi.

Elementi costruttivi di macchine ed impianti	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/14

Elementi costruttivi delle macchine e degli impianti: Classificazione delle funzioni fondamentali Terminologia unificata e di settore Elementi di rappresentazione tecnica convenzionale Criteri di selezione ed applicazione dei componenti meccanici Tipologie dei sistemi di trasmissione e conversione del moto e della potenza. Collegamenti meccanici albero-mozzo Collegamenti fra alberi: giunti rigidi, elastici, innesti, frizioni e freni. Sistemi di supporto per alberi Classificazione dei rotismi. Collegamenti bullonati e saldati Molle

Elementi di ingegneria di processo	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G, I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Schemi di processo. Soluzione dei bilanci di materia ed energia. Equilibri di fase. Operazioni unitarie.
(Non confermato)

Elementi di teoria dei sistemi	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/04

Si veda "Teoria dei sistemi I" (I1E)

Elettronica analogica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/01

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Elettronica dei sistemi digitali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I2I, I2T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Elettronica	ING-INF/01

Introduzione ai sistemi digitali. Logiche hardware e logiche programmate. La porta logica come sistema. Richiami sui sistemi combinatori. Sistemi sequenziali: fondamenti ed esempi applicativi. Metodi formali per la sintesi di automi o MSF. Formalismo base del vhdl con esempi applicativi. Esempi di progettazione con la tecnica asm e VHDL: shift register, sequenziatori, contatori. I dispositivi e sistemi aritmetici con sintesi delle MSF di controllo. Esempi di progettazione di core di operazioni e delle MSF di attuazione e controllo. Realizzazioni in PLD e FPGA con esempi di progetto.

Elettronica dei sistemi digitali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/01

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Elettronica dei sistemi digitali II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I, I2T	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Elettronica dei sistemi digitali	ING-INF/01

Dalla logica hardware alla programmata. Architetture hardware per automi programmabili: microprocessori, DSP. Architetture per l'elaborazione di segnali. Analisi di architetture disponibili sul mercato. Modalità di sviluppo di progetto di sistemi programmabili. Specifiche di tempo reale e architetture standard e ad hoc. Architetture pipeline e multiprocessing. Implementazione di algoritmi classici su micro e su DSP, sistemi in tempo reale, integrazione HW e SW, testing dei prototipi. Metodi di interfacciamento di sistemi programmati. Convertitori ad e da. Porte di comunicazione digitale.

Elettronica delle microonde	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2F, I2T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/01

Metodi di analisi di circuiti non lineari a microonde. Amplificatori lineari: guadagno, adattamento, stabilità, controreazione, banda larga, amplificatori distribuiti, amplificatori bilanciati; metodi di progetto. Amplificatori di basso rumore: cifra di rumore, parametri di rumore, progetto per il minimo rumore/massimo guadagno, cascata di amplificatori. Amplificatori di potenza: guadagno, potenza di uscita, efficienza, distorsione; classi di funzionamento; load-pull, carichi armonici. Moltiplicatori di frequenza attivi e passivi. Mixer. Circuiti equivalenti metodi di estrazione.

Elettronica delle telecomunicazioni	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/01

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Elettronica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I1L, I1T, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/01

Cenni di fisica dei semiconduttori. Il diodo: caratteristiche e modelli, principali applicazioni circuitali. Il transistor bipolare e ad effetto di campo: caratteristiche e modelli, polarizzazione e stabilizzazione termica, principali applicazioni circuitali: circuiti a singolo transistor. Cenni sui circuiti in regime impulsivo. Circuiti e sistemi digitali: porte logiche, sistemi numerici, sistemi sincroni ed asincroni. Introduzione ai sistemi combinatori e sequenziali. Esercitazioni di laboratorio e introduzione all'uso del simulatore SPICE.

Elettronica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I1L, I1T, I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Elettronica I	ING-INF/01

Amplificatori a più transistor; amplificatori di potenza; circuiti a controreazione. L'amplificatore operazionale: parametri ideali e reali, schema circuitali interno, principali applicazioni circuitali. Current-conveyors. Oscillatori ad onda quadra e sinusoidale. Alimentatori stabilizzati. Cenni su circuiti digitali. Convertitori A/D e D/A. Memorie: Cenni su ROM, EPROM, E2PROM, flash, RAM. Esercitazioni di laboratorio ed uso del simulatore SPICE.

Elettronica industriale di potenza	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I2I, I2E	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/32

Si veda "ELETTRONICA INDUSTRIALE DI POTENZA I"

Elettronica industriale di potenza I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/32

Componenti a semiconduttore di potenza: principio di funzionamento e caratteristiche. Convertitori ca/ca. Principio di funzionamento e principali schemi di convertitori ca/cc. Ripercussioni in rete dei convertitori ca/cc. Trasformatori per convertitori ca/cc. Principio di funzionamento e principali schemi di convertitori cc/cc e di convertitori cc/ca

Elettronica industriale di potenza II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/32

Convertitori ca/cc: commutazione e funzionamento reale. Calcolo dell'induttanza di spianamento. Armoniche lato ca. Convertitori bidirezionali. Convertitori con carico risonante. Chopper a commutazione forzata. Inverter a commutazione forzata. Inverter a corrente impressa.

Elettronica quantistica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Campi elettromagnetici	FIS/03

Elementi di meccanica quantistica. Assorbimento, emissione spontanea e stimolata. Rate equation in laser a 3 e 4 livelli. Ottimizzazione della potenza di uscita. Saturazione del guadagno. Teoria dei risonatori ottici: modi trasversi. Funzionamento dei laser in regime di Q-switching e mode-locking. Laser a semiconduttori. Propagazione modulazione e oscillazione in guide d'onda dielettriche. Laser a retroazione distribuita. Ottica di Fourier. Studio della propagazione nello spazio libero e diffrazione con la teoria dei sistemi lineari: formazione delle immagini, filtraggio spaziale ed olografia.

Elettrotecnica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Reti in regime stazionario. Bipoli: resistenza, capacità, induttanza. La legge di Ohm. Generatori di tensione e di corrente reali ed ideali. Trasformazione di generatori di tensione reali in generatori di corrente reali e viceversa. Reti in corrente continua. Principi di Kirchhoff. Teoremi e metodi di analisi delle reti. Reti in regime sinusoidale. Metodo dei fasori. Potenza istantanea, attiva, reattiva, apparente, complessa. Sistemi trifase. La potenza nei sistemi trifase. Rifasamento di un carico trifase equilibrato. Trasformatore monofase. Trasformatore ideale.

Elettrotecnica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Interno a "ELETTROTECNICA" (I1H)

Elettrotecnica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Elementi fondamentali di circuitistica in bassa frequenza; principi di Kirchhoff; metodo dei nodi e delle maglie; fenomeni dielettrici; circuiti magnetici lineari e non lineari; circuiti in regime alternativo sinusoidale monofase e trifase. Elementi di impianti elettrici: protezioni, interruttori, fusibili; impianti di terra; impianti utilizzatori BT, sistemi TT, TN, IT.

Elettrotecnica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale II	ING-IND/31

Elementi fondamentali di circuitistica in bassa frequenza; principi di Kirchhoff; metodo dei Nodi e delle maglie; fenomeni Dielettrici; circuiti magnetici; circuiti in regime alternativo sinusoidale monofase e trifase. Elementi di macchine elettriche: trasformatori; motori in c. c. e in a. c. Elementi di impianti elettrici: protezioni; impianti di terra.

Elettrotecnica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIM	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/32

Gli obiettivi formativi e i contenuti del corso saranno comunicati all'inizio delle lezioni.

(Non confermato)

Elettrotecnica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIE	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Reti elettriche in regime continuo. Grandezze elettriche, leggi delle tensioni e delle correnti. Bipoli: convenzioni di segno, caratteristiche, circuiti equivalenti, energetica. Reti di bipoli: collegamenti serie-parallelo, metodo di riduzioni successive. Trasformazione stella-triangolo. Teoremi delle reti. Metodi generali. Doppi bipoli: formulazioni serie, parallelo e ibride; generatori comandati. Reti elettriche in regime permanente sinusoidale. Metodo dei fasori. Impedenza e ammettenza. Circuiti equivalenti. Metodi di analisi. Diagrammi vettoriali, potenza, risonanza. Funzioni di rete, risposta in frequenza. Massimo trasferimento di potenza. Reti elettriche in regime permanente non sinusoidale. Reti elettriche in regime transitorio. Circuiti del I e del II ordine. Reti di bipoli: metodi generali di analisi.

(Non confermato)

Elettrotecnica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I, I1T, I1N	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Reti in regime stazionario. La legge di Ohm. I principi di Kirchhoff. I teoremi delle reti. Reti in regime sinusoidale. I bipoli. La potenza istantanea, attiva, reattiva, apparente. Circuiti in regime periodico. Circuiti in regime transitorio. Analisi mediante la trasformata di Laplace. Sistemi trifase. Trasformatore monofase. Trasformatore ideale. Trasformatore reale.

Elettrotecnica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

calcolo simbolico, Parametri circuitali ed energetici del regime sinusoidale. Reti elettriche: Proprietà topologiche, principali teoremi, analisi in regime sinusoidale, doppi bipoli, adattamenti. Analisi in regime transitorio. Reti trifase, componenti simmetrici, Linee di trasmissione a parametri distribuiti

Elettrotecnica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Si veda "ELETTROTECNICA" (I1H)

Elettrotecnica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I1T, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Il campo elettrico. Il principio delle immagini. La corrente di spostamento. Il campo di corrente. La legge di Ohm. La legge di Joule. Il campo magnetico. Rifrazione del campo magnetico. Circuiti magnetici. Il campo elettromagnetico in regime sinusoidale. Il Teorema di Poynting. Schermi elettromagnetici. Circuiti a costanti distribuite in regime sinusoidale. Le equazioni di propagazione.

Elettrotecnica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Campi stazionari: Campi elettrostatici, elettrocinetici, magnetostatici. Metodi di analisi esatti ed approssimati. Campi quasi stazionari: Induzione elettromagnetica cinetica e trasformatrice, accoppiamenti magnetici, circuiti magnetici. Campi non stazionari: Elementi di propagazione libera e guidata.

Elettrotecnica II – settore informazione	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/31

Si consulti la guida della Laurea a Distanza “Nettuno” dell’a.a. 2004/05.

Energetica generale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/10

Parte I: L'Energy Manager - L'uso razionale delle fonti energetiche - Risparmi e recuperi (materiali isolanti per l'edilizia, recuperatori di calore, cogenerazione e pompe di calore). Parte II: Aspetti tecnico-economici del risparmio energetico con applicazioni progettuali - Analisi di prefattibilità e impianti di cogenerazione, di impianti di produzione di acqua calda sanitaria con pannelli solari, di pompe di calore, di impianti di climatizzazione con accumulo termico.

Energetica industriale	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/10

L'Energy Manager - L'uso razionale delle fonti energetiche - Risparmi e recuperi (materiali isolanti per l'edilizia, recuperatori di calore, cogenerazione e pompe di calore).

Equazioni alle derivate parziali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Variabile complessa o Metodi matematici per l'ingegneria, Equazioni della fisica matematica	MAT/05

La finalità del corso è quella di mostrare alcuni tra i più importanti risultati e metodi della teoria moderna delle equazioni alle derivate parziali.

Spazi di Sobolev, Regolarità Ellittica, teoremi di De Giorgi-Nash-Moser, Teoremi di Cauchy-Kowaleskaya e Holmgren, Analisi di Fourier, fase Stazionaria, equazioni di Onde, Sistemi Simmetrici, Teoria di Friedrichs e Lax.

Esercitazioni di chimica industriale	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	II/III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/27

Richiami di termodinamica: Conversione, selettività e resa. Equilibrio chimico; Costante di equilibrio; Fugacità; Attività; Miscele ideali e reali; Metodo RKS. Derivazione di espressioni cinetiche: Definizione di regime chimico; Isoterme di assorbimento; Derivazione di espressioni cinetiche; Reazioni a meccanismo radicalico; Produzione di gas di sintesi: Schema del processo; Sintesi dell'ammoniaca: Schema del processo; Diagrammi di stato: Uso di diagrammi ternari; Uso di diagrammi quaternari: la reazione di doppio scambio ionico; Produzione di acido solforico: Schema del processo.

Estimo	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1R, I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/22

Introduzione agli studi economici di microeconomia e di macroeconomia. I fattori che influenzano l'evoluzione dei valori nel tempo; criteri per la valutazione del territorio agricolo; stima dei fabbricati nelle varie tipologie; contabilità ed organizzazione della progettazione e della produzione edilizia; il bilancio dell'imprenditore edile; stime della proprietà e delle spese condominiali; analisi del territorio e stima delle aree fabbricabili; stime catastali ed elementi di catasto; valutazione d'impatto ambientale.

Estimo	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/22

Si affrontano gli aspetti economici della pratica architettonica e urbanistica approfondendo i principi e i metodi estimativi, con particolare riguardo alle tecniche di valutazione qualitativa e di stima dei costi delle opere edilizie, degli interventi urbanistici e infrastrutturali urbani.

Fisica dell'atmosfera	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1R, I2F, I2T	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	FIS/01

Atmosfera terrestre: rappresentazioni geografiche, descrizione della struttura termica, dinamica e chimica. Termodinamica atmosferica. Temperatura potenziale. Stabilità, instabilità di masse di aria. Proprietà termodinamiche dei sistemi eterogenei in atmosfera: ruolo del vapore acqueo. Diagrammi termodinamici ed uso delle carte pseudo-adiabatiche. Forza di Coriolis, forza di gradiente di pressione, forze di attrito. Moto geostrofico. Equazione di continuità. Bilancio energetico totale nell'Atmosfera terrestre (cenni). Proprietà radiative (cenni).

Fisica dello stato solido	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I2F, I2M	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale I e II, Analisi matematica I e II, Geometria	FIS/03

Struttura cristallina: semplici reticoli cubici, reticolo reciproco. Vibrazioni reticolari, modi acustici ed ottici. Modello di Drude: effetto Hall, conducibilità elettrica dc ed ac, calore specifico. Basi della meccanica quantistica, funzione d'onda, equazione di Schrödinger. Il modello di Sommerfeld, bande, energia di Fermi, semiconduttori drogati ed intrinseci, fenomeni di trasporto nei semiconduttori, la giunzione p-n, cenni di dispositivi a stato solido, dielettricità, ferromagnetismo e superconduttività.

Fisica generale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria.	FIS/01

In questo corso di base vengono affrontati tutti i campi della fisica classica, dalla meccanica alla termodinamica con riferimenti all'elettromagnetismo. La trattazione è rivolta con particolare attenzione a quegli elementi legati al progettare e al costruire che sono propri dell'architettura.

Argomenti: le leggi fondamentali del moto. Lavoro ed energia. Dinamica dei moti rotatori. Moto del corpo rigido. Equilibrio dei corpi rigidi. Statica dei fluidi. Elementi di termodinamica. Fenomeni elettrici e magnetici. Induzione elettromagnetica.

Fisica generale I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIC, IIH, IIR	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria	FIS/01

Cinematica del punto materiale. Principi della dinamica. Teorema dell'impulso e quantità di moto. Energia e lavoro. Momento della quantità di moto e momento di una forza. Principi di conservazione. Meccanica dei sistemi: equazioni cardinali. Energia e lavoro per sistemi di punti materiali, sistemi di forze equivalenti. Meccanica del corpo rigido. Statica. Oscillatore armonico. Urti. Moto di rotolamento. Cenni di meccanica dei fluidi.

Fisica generale I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIE, IIL, IIT, ILN	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria	FIS/01

Cinematica, velocità ed accelerazione. Principi della dinamica. Lavoro ed energia. Forze conservative e non conservative. Energia cinetica e potenziale. Conservazione dell'energia. Dinamica dei sistemi. Centro di massa. Momento angolare. Momento delle forze. Corpo rigido. Momento di inerzia. Equazione cardinali. Energia cinetica. Leggi di conservazione. Urti elastici ed anelastici. Termodinamica. Temperatura e scambi di calore. Primo principio. Energia interna. Equazione di stato per i gas perfetti. Calori specifici. Trasformazioni termodinamiche. Secondo principio. Entropia.

Fisica generale I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIG	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	FIS/01

Misure. Moti. Principi della Dinamica. Campi conservativi. Campo elettrico e gravitazionale. Energia e lavoro. Principio di conservazione dell'energia. Moti armonici. Oscillatori. Sistemi di punti materiali. Centro di massa. Impulso e quantità di moto. Conservazione delle quantità di moto. Urti elastici ed anelastici. Meccanica dei corpi rigidi. Equazioni cardinali della meccanica. Momento angolare. Conservazione del momento angolare. Proprietà meccaniche dei fluidi. Temperatura. Calore e lavoro. 1° e 2° principio della termodinamica. Gas perfetti. Trasformazioni termodinamiche. Macchine termiche. Ciclo di Carnòt.

Fisica generale I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> III	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria	FIS/01

Cinematica. Velocità ed accelerazione. Principi della dinamica. Lavoro ed energia. Forze conservative e non conservative. Conservazione dell'energia. Dinamica dei sistemi. Centro di massa. Momento angolare. Momento di una forza. Equazioni cardinali dei sistemi. Leggi di conservazione. Dinamica del corpo rigido. Momento d'inerzia. Equazioni cardinali. Leggi di conservazione. Urti elastici ed anelatici. Termodinamica. Concetto di calore e temperatura. Scambio di calore. Primo principio. Gas perfetti. Equazione di stato dei gas perfetti. Calori specifici. Secondo principio e concetto di entropia.

Fisica generale I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIM	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria	FIS/01

Cinematica del punto materiale. Moti relativi. Principi della dinamica. Teorema dell'impulso e quantità di moto. Energia e lavoro. Momento della quantità di moto e momento di una forza. Principi di conservazione. Meccanica dei sistemi: equazioni cardinali. Problema dei due corpi. Energia e lavoro per sistemi di punti materiali: teorema di Koenig; sistemi di forze equivalenti. Meccanica del corpo rigido. Assi principali d'inerzia. Precessione. Moto di rotolamento. Urti. Cenni di meccanica dei fluidi.

Fisica generale II	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIC	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale I, Analisi matematica I e II, Geometria	FIS/01

Termodinamica, principi generali, gas perfetti, il I principio della termodinamica e l'energia interna, rendimento delle trasformazioni cicliche e COP, il II principio della termodinamica, l'entropia e irreversibilità. Il campo elettrico, il dipolo elettrico, il teorema di Gauss applicato a casi semplici, il potenziale elettrostatico, la capacità elettrica, energia del campo elettrico, legge di Ohm e di Joule.

Fisica generale II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIC, I1H, I1R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica Generale I, Analisi matematica I e II, Geometria	FIS/01

Termodinamica, principi generali, gas perfetti, il I principio della termodinamica e l'energia interna, il II principio della termodinamica, l'entropia. Il campo elettrico, il teorema di Gauss, il potenziale elettrostatico, il dipolo elettrico, la capacità elettrica, legge di Ohm e di Joule, cenni sulle reti elettriche, carica e scarica dei condensatori. Il campo magnetico, I e II formula di Laplace, dipolo magnetico, le leggi della magnetostatica nel vuoto, la legge di Faraday, l'induttanza e mutua induttanza, transitori induttivi, energia magnetica, circuiti in corrente alternata.

Fisica generale II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1L, I1T, I1N	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria, Fisica generale I	FIS/01

Carica elettrica. Forza di Coulomb. Il campo elettrico. Legge di Gauss. Conduttori in equilibrio e loro capacità. Il condensatore. La corrente elettrica: la legge di Ohm, la resistenza elettrica, l'effetto Joule. Cenni sui dielettrici. Leggi di Kirchhoff. Forze magnetiche: il campo magnetico, la forza di Lorentz, la forza magnetica su una corrente. Legge di Ampère. Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: le leggi di Faraday e Lenz, autoinduzione, l'induttore, legge di Ampère-Maxwell, le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche. Cenni sulle proprietà magnetiche della materia.

Fisica generale II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	FIS/01

Elettrostatica: campo, potenziale elettrico. Energia potenziale. Condensatori. Energia Elettrostatica. Dielettrici. Corrente elettrica. Circuiti: leggi di Kirkoff. Teorema di Thevenin. Circuito RC. Campo magnetico: 1°, 2° legge di Laplace. Legge di Ampere. Legge di Faraday. Auto e mutua induzione. Energia magnetica. Circuito RL. Proprietà magnetiche della materia. Circuito LC. Correnti alternate. Analisi di circuiti con simbolismo complesso. Circuito RLC. Trasformatori. Equazioni di Maxwell. Propagazione onde e.m. Vettore di Poynting. Impulso e quantità di moto. Ottica geometrica: interferometri. Diffrazione. Polarizzazione

Fisica generale II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria, Fisica generale I	FIS/01

Carica elettrica. Forza di Coulomb. Il campo elettrico. Legge di Gauss. Conduttori in equilibrio e loro capacità. Il condensatore. La corrente elettrica: la legge di Ohm, la resistenza elettrica, l'effetto Joule. Cenni sui dielettrici. Leggi di Kirchhoff. Forze magnetiche: il campo magnetico, la forza di Lorentz, la forza magnetica su una corrente. Legge di Ampère. Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: le leggi di Faraday e Lenz, autoinduzione, l'induttore, legge di Ampère-Maxwell, le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche. Cenni sulle proprietà magnetiche della materia.

Fisica generale II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale I	FIS/01

Elettrostatica, campo elettrico. Circuiti elettrici in corrente continua. Cenni di magnetostatica, campo magnetico. Correnti variabili nel tempo. Induzione elettromagnetica: generazione di campi elettrici e magnetici. Circuiti in corrente alternata. Equazioni di Maxwell. Cenni sulle onde elettromagnetiche.

Fisica generale III	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale I e II	FIS/01

Richiami di Elettromagnetismo. Le equazioni di Maxwell locali. Le onde elettromagnetiche. Propagazione delle onde elettromagnetiche nella materia. Cenni di Ottica Geometrica. Cenni di Ottica Fisica. Interferenza. Diffrazione. Cenni sugli effetti ambientali delle onde elettromagnetiche. Cenni di Fisica moderna: Fisica atomica e Fisica nucleare, decadimento radioattivo.

Fisica matematica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Meccanica razionale, Modelli matematici per sistemi macroscopici	MAT/07

Meccanica classica: dinamica del corpo rigido, formalismo hamiltoniano, introduzione alla teoria perturbativa. Introduzione alla meccanica dei fluidi, o in alternativa, propagazione di onde: limite dell'ottica geometrica, diffusione da un ostacolo. Meccanica quantistica: analisi rigorosa di alcuni modelli risolubili scelti fra: particella libera, potenziale delta, oscillatore armonico, atomo di idrogeno, sistemi di spin.

Fisica matematica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Calcolo delle probabilità, Meccanica razionale	MAT/07

Il corso è un'introduzione alla Meccanica Statistica dell'equilibrio con particolare enfasi a problemi di transizione di fase.

Modello d'Ising. Limite termodinamico e misure DLR. Misure DLR invarianti per traslazioni. Fasi pure e transizione di fase. Assenza di transizione di fase ad alta temperatura. Interazioni ferromagnetiche. Teoria termodinamica mesoscopica: funzionali non locali.

Fisica superiore	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I2E, I2F, I2T	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I e II, Geometria, Fisica generale I e II	FIS/03

Meccanica quantistica: Il formalismo della meccanica quantistica. I postulati. L'equazione di Schrödinger. Relazioni di indeterminazione. L'effetto tunnel. L'oscillatore armonico. L'atomo ad un solo elettrone. Meccanica statistica. Ensemble micro-canonico. Entropia. Temperatura. Calore. Ensemble canonico. Distribuzione di Boltzmann. Ensemble gran canonico. Statistica dei Bose Einstein e di Fermi Dirac. Interazione radiazione materia. Sistemi a due livelli. Coefficienti di Einstein. Il laser: Analisi semiclassica. La quantizzazione della radiazione elettromagnetica.

Fisica tecnica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale I	ING-IND/10

Fondamenti di trasmissione del calore. Conduzione termica: strutture a geometria piana e cilindrica. Convezione termica forzata e naturale: strati limiti idrodinamico e termico; analisi dimensionale e determinazione sperimentale del coefficiente di scambio termico convettivo. Irraggiamento: radiazioni emesse da un corpo ed incidenti su un corpo; scambi termici all'interno di cavità costituita da superfici grigie e nere. Scambiatori di calore: metodo della MLDT e metodo dell'efficienza. Elementi di termodinamica applicata: cicli termodinamici diretti ed inversi.

Fisica tecnica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L, I2E	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale I, Analisi matematica II	ING-IND/10

Principi di trasmissione del calore: Conduzione monodimensionale in regime stazionario e non stazionario - Convezione naturale e convezione forzata - Concetto di strato limite - La radiazione termica - Le leggi del corpo nero - Fattori di vista - Scambio termico radiativo in cavità - Superfici alettate - Scambiatori di calore. Elementi di termodinamica applicata: Equazione dell'energia in regime stazionario - Elementi di Psicrometria. Fondamenti di acustica applicata: I suoni e i rumori - L'orecchio umano - Valutazione della sensazione uditiva. Principi di fotometria.

Fisica tecnica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2I	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	ING-IND/10

Trasmissione del Calore: conduzione stazionaria; alette di raffreddamento; corpi termicamente sottili. Convezione: strati limite; gruppi adimensionali. Irraggiamento: leggi del corpo nero; legge di Kirchhoff; corpo grigio; metodo delle reti. Applicazioni: scambiatori di calore; raffreddamento componenti elettronici. Introduzione alla fotometria: occhio; curva normale di visibilità; grandezze fotometriche; colorimetria. Introduzione all'acustica applicata: orecchio; psicoacustica; audiogramma normale; acustica degli spazi chiusi. Introduzione alla Termodinamica Applicata.

Fisica tecnica	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M, I2F	II+III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	ING-IND/10

Conduzione in regime stazionario. Transitori termici di corpi termicamente sottili. Convezione. Teoria dello strato limite. Metodo dell'analisi dimensionale. Proprietà radiative dei corpi. Scambio termico per irraggiamento. Alettatura di superfici primarie. Scambiatori di calore. I e II Principio. Termodinamica dei sistemi aperti: esempi di applicazione. Cicli diretti (impianti a vapore) e cicli inversi (macchine frigorifere e pompe di calore). Nozioni di Psicrometria.

Fisica tecnica ambientale	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale, Analisi matematica I	ING-IND/11

Argomenti del corso sono: la trasmissione del calore; meccanismi di scambio termico; gli scambiatori di calore; i collettori solari; i sistemi e i processi termodinamici; le macchine termiche e frigorifere; aria umida; diagramma psicrometrico; trattamenti dell'aria umida; condensazione del vapore sulle pareti esterne; la climatizzazione degli ambienti e il benessere termoclimatico; fondamenti di fotometria; sorgenti di luce; illuminazione artificiale e illuminazione naturale; fondamenti di acustica applicata; il suono negli ambienti chiusi; materiali fonoassorbenti; isolamento acustico.

Fisica tecnica ambientale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/11

Trasmissione del calore: conduzione, in regime stazionario e non. Metodi di soluzione numerica. Irraggiamento: emissione ed assorbimento. Convezione; aspetti generali ed analisi dimensionale. Scambiatori di calore. Termodinamica applicata: aria umida, psicrometria, diagramma psicrometrico, trasformazioni psicrometriche, condizioni di benessere termoigrometrico. Condizionamento dell'aria, acustica applicata. Classificazione dei fenomeni sonori. Il rumore urbano.

(Non confermato)

Fisica tecnica ambientale II	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/11

Sorgenti di rumore negli ambienti urbani. Misurazione del suono e dei rumori. Modelli matematici predittivi del rumore e codici di calcolo. Normativa per la valutazione del rumore ambientale. Principi di zonizzazione acustica del territorio. Microclima e benessere.

(Non confermato)

Fisica tecnica ed impianti	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale I e II, Analisi matematica I	ING-IND/11

Argomenti del corso: Trasmissione del calore: conduzione del calore, irraggiamento e convezione; scambiatori di calore. Termodinamica applicata: aria umida, psicrometria, diagramma psicrometrico, trasformazioni psicrometriche, condensazione del vapore sulle pareti. Impianti di riscaldamento ; elementi di progetto. Acustica applicata; grandezza acustiche; misura del suono; acustica degli ambienti chiusi; materiali fonoassorbenti; isolamento acustico. Fotometria, sorgenti di luce, illuminamento artificiale di ambienti chiusi e illuminazione naturale.

Fisica tecnica ed impianti II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/11

Gli obiettivi formativi e i contenuti del corso saranno comunicati all'inizio delle lezioni.

Fluodinamica degli inquinanti	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F, I2R, I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/09

La diffusione degli inquinanti in atmosfera. Modelli matematici. Caratterizzazioni atmosferiche. Modelli short term. Reti di monitoraggio. Modelli climatologici: JFF e a sbuffi. Modelli stocastici. Modelli a parametri concentrati (radon). La diffusione di inquinanti in acqua. Equazioni fondamentali per moti a superficie libera. Modelli di Welander e di De Saint Venant. L'inquinamento nelle reti di distribuzione idrica. Inquinamento da idrocarburi in una baia ed in un alveo fluviale. I codici dell'EPA. La diffusione di inquinanti nel suolo. Equazioni di trasporto. Interazioni aria, acqua suolo.

Fondamenti delle operazioni unitarie dell'industria chimica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Termodinamica dell'ing. chimica; Principi di ing. chimica	ING-IND/24

Apparecchiature di contatto tra fasi e principali operazioni unitarie dell'industria chimica: tipologie, schemi di flusso, bilanci di materia e di energia. Regola della leva e delle fasi. Diagrammi di equilibrio tra le fasi e calcolo grafico delle apparecchiature. Stadio teorico di equilibrio, calcolo del numero di stadi teorici. Distillazione binaria: flash, batch, continua (metodo di McCabe e Thiele). Fondamenti delle separazioni meccaniche: processi a membrana, filtrazione, centrifugazione. Concetti di altezza dell'unità di trasferimento e di numero di unità di trasferimento.

Fondamenti di automatica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L, I2P, I2S	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/04

Proprietà del controllo in controreazione. Sistemi lineari e stazionari. Rappresentazione di sistemi lineari stazionari singolo ingresso-singola uscita mediante la funzione di trasferimento. Risposta in frequenza e sue rappresentazioni: diagrammi di Bode, polari, di Nichols. Luogo delle radici. Definizione di stabilità. Criteri per lo studio della stabilità: criteri di Routh-Hurwitz e di Nyquist. Errore a regime permanente rispetto a riferimenti polinomiali. Reiezione di disturbi costanti e sinusoidali. Risposta al gradino unitario per un sistema del secondo ordine.

Fondamenti di biotecnologie	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H, I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24

I microrganismi e l'organizzazione cellulare. Le biomolecole. Espressione dell'informazione genetica ed il suo potenziale sfruttamento biotecnologico. Fondamenti della cinetica di reazioni catalizzate da enzimi. Crescita microbica bilanciata quale risultato di cammini metabolici. Stechiometria metabolica e fabbisogni energetici. Fasi di un ciclo di crescita in reattore batch. Equazione di Monod e teoria del chemostato.

Il corso prevede delle applicazioni numeriche ed alcune esercitazioni in laboratorio.

Fondamenti di chimica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	CHIM/07

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Fondamenti di informatica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I1L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Organizzazione funzionale dei calcolatori elettronici Software di base e programmi applicativi Programmazione dei calcolatori con linguaggi ad alto livello Struttura ed organizzazione dei dati Metodologie di progettazione ed analisi dei programmi Requisiti dei programmi, misure di efficienza e convalida Algoritmi fondamentali.

(Non confermato)

Fondamenti di informatica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I1T	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Il corso fornisce una introduzione alla programmazione ad alto livello secondo il paradigma procedurale. Il linguaggio di riferimento sarà il C++. Sono trattati i seguenti argomenti: architettura dei sistemi informatici, rappresentazione dell'informazione nel calcolatore, sviluppo di algoritmi, diagrammi di flusso, strutture di controllo fondamentali, tipi semplici, tipi strutturati array e record, gestione dei files, funzioni, parametri, ricorsione, puntatori e memoria dinamica, array dinamici, liste collegate con record e puntatori.

Fondamenti di informatica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Si consulti la guida della Laurea a Distanza “Nettuno” dell’a.a. 2004/05.

Fondamenti di informatica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fondamenti Informatica I	ING-INF/05

SISTEMI OPERATIVI

FILE: struttura, tipi di file, metodi di accesso, operazioni su file.

DIRECTORY: organizzazione ed operazioni su di esse.

FILESYSTEM: struttura ed implementazione. Esempi: il filesystem di Windows, di UNIX, di rete (NFS).

RETI: concetti base, integrazione con i sistemi operativi, architettura TCP/IP.

Complessità degli algoritmi.

STRUTTURE DATI: liste, pile e code.

ALGORITMI: metodi di ordinamento: selezione, inserzione, BubbleSort e QuickSort; ricerca.

Alberi e Grafi: rappresentazione ed algoritmi di visita.

BASI DI DATI RELAZIONALI: concetti base, SQL.

Fondamenti di informatica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I, I2G	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fondamenti di informatica I	ING-INF/05

Il Corso presenta un'ampia rassegna critica di strutture dati (liste, pile, code, matrici sparse, insiemi, grafi e alberi) e algoritmi fondamentali nella soluzione automatica di problemi (visita di grafi ed alberi, ordinamento di un insieme di valori, ricerca di un elemento in un insieme di valori e/o in un albero binario di ricerca, fusione di sequenze ordinate, unione/intersezione di insiemi, ecc), unitamente ai metodi di analisi delle prestazioni dei programmi sia iterativi che ricorsivi. Le soluzioni presentate sono realizzate nel linguaggio C++ introdotto a Fondamenti d'Informatica I.

Fondamenti di informatica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Si consulti la guida della Laurea a Distanza “Nettuno” dell’a.a. 2004/05.

Fondamenti di informatica III	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Si consulti la guida della Laurea a Distanza “Nettuno” dell’a.a. 2004/05.

Fondamenti di meccanica applicata	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1G, I2G, I2I, I2F, I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I e II, Geometria, Fisica generale I	ING-IND/13

Cinematica dei meccanismi piani. Forze nei sistemi meccanici ed equilibri dinamici. Attrito secco radente e volvente. Ipotesi dell'usura. Freni e frizioni. Supporti, giunti e innesti. Vite-madrevite. Ruote dentate per assi paralleli. Rotismi ordinari ed epicicloidali: differenziale. Flessibili: funi, catene, cinghie; paranchi. Meccanismi articolati. Moto a regime delle macchine: accoppiamento motore-carico diretto, con riduttore, con frizione. Vibrazioni a un grado di libertà.

Fondamenti di microbiologia ambientale	4 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24

Aspetti fondamentali dei bioprocessi microbici per la protezione dell'ambiente. Microorganismi coinvolti in processi aerobici ed anaerobici. Composizione e molecole elementari dei microorganismi. Bilanci di materia ed energetici di alcune vie metaboliche. Proteine: attività catalitica, velocità di reazioni biologiche, cinetica enzimatica. Crescita microbica, equazioni e parametri fondamentali nei biotratamenti.

Fondamenti e metodi della progettazione industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Progetto di macchine	ING-IND/15

Il processo di progettazione del prodotto industriale. Normazione. Progettazione orientata al ciclo di vita del prodotto industriale ed ai relativi costi. Progettazione robusta: progettazione dell'insieme, dimensionamento e metodi per l'allocatione ottimale delle tolleranze. Approccio statistico all'analisi di tolleranze. Teoria della forma: forma condizionata dallo stile, da esigenze ergonomiche, dai processi produttivi, da esigenze di assemblaggio. Gestione della documentazione tecnica di prodotto.

Fondazioni	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2R (5 C.F.U.)	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/07

Richiami di Meccanica dei Terreni. Caratteri dei depositi naturali, indagini geotecniche. Fondazioni dirette: tipologia, carico limite, cedimenti. Interazione terreno-struttura. Fondazioni profonde: pali soggetti a carichi verticali, pali soggetti a carichi orizzontali. Pali in gruppo. Attrito negativo. Dimensionamento agli stati limite: Normative. Metodi di miglioramento meccanico dei terreni. Consolidamento delle fondazioni. Scavi a cielo aperto: muri e diaframmi. Scavi in sotterraneo.

Geologia applicata	7 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I1C (6 C.F.U.)	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Chimica	GEO/05

Struttura e composizione della terra; la tettonica a placche; il ciclo litogenetico, le rocce magmatiche e il processo magmatico, l'alterazione chimica e la degradazione fisica delle rocce, gli ambienti sedimentari e le rocce sedimentarie, le rocce metamorfiche; le proprietà tecniche delle rocce; cenni di stratigrafia e di tettonica finalizzate alla lettura e all'interpretazione delle carte geologiche.

Geologia applicata II	4 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2R (3 C.F.U.)	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Geologia applicata	GEO/05

Geomorfologia applicata: erosione e sedimentazione nei bacini idrografici e gestione delle risorse idriche; previsione delle alluvioni e interventi di prevenzione. Geologia delle costruzioni: problematiche geologiche inerenti alle fondazioni, alla stabilità dei versanti in roccia, alla costruzione di strade e ferrovie, alla costruzione di dighe e gallerie. Introduzione alla geologia ambientale e ai metodi di pianificazione del territorio.

Geologia del sottosuolo	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica sperimentale, Fondamenti chimici delle tecnologie	GEO/05

Metodi sismici (propagazione delle onde sismiche, dromocrone, sismica a rifrazione, sismica a riflessione); metodi elettrici (profili di resistività, sondaggi elettrici, tomografia elettrica); Ground Penetrating Radar: principi, strumentazione, acquisizione dati e loro interpretazione; applicazioni nei settori della Geologia, Idrogeologia, Ingegneria civile, Archeologia, ecc.

Geometria zero	
Precorso	MAT/03

Geometria elementare. Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Teoremi di Pitagora e di Euclide. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.
Geometria analitica. Coordinate cartesiane. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.).

Geometria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1T	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Geometria zero	MAT/03

Proposizioni e connettivi logici. Tabelle e matrici di verità. Sistemi di riferimento. Coordinate polari. I vettori. Prodotto scalare e vettoriale. Matrici e loro operazioni. Spazi vettoriali. Lineare dipendenza e lineare indipendenza tra vettori. Basi e dimensione. Rango di una matrice. Sistemi lineari e determinanti. Metodo di Gauss-Jordan. Applicazioni lineari. Autovalori e autovettori. Rappresentazioni della retta. Parallelismo. Angoli e distanze. Ortogonalità. Circonferenza, ellisse, iperbole e parabola. Rappresentazioni di rette e piani nello spazio. Parallelismo. Angoli e distanze.

Geometria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Geometria zero	MAT/03

Vettori liberi. Prodotto scalare, vettoriale e misto. Spazi vettoriali reali. Combinazioni lineari. Dipendenza ed indipendenza lineare. Basi. Matrici. Operazioni con le matrici. Rango per righe (o colonne) di una matrice. Trasformazioni elementari su matrici. Procedimento di Gauss-Jordan. Determinanti. Matrici invertibili. Rango per minori. Sistemi lineari. Sistemi lineari omogenei. Autosoluzioni. Autovalori ed autovettori di una matrice. Diagonalizzazione di una matrice. Elementi di Geometria analitica del piano e dello spazio. Le coniche nel piano euclideo.

Geometria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H, I1L, I1M, 12B	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Geometria zero	MAT/03

Vettori liberi. Prodotto scalare, vettoriale e misto. Spazi vettoriali reali. Combinazioni lineari. Dipendenza ed indipendenza lineare. Basi. Matrici. Operazioni con le matrici. Rango per righe (o colonne) di una matrice. Trasformazioni elementari su matrici. Procedimento di Gauss-Jordan. Determinanti. Matrici invertibili. Rango per minori. Sistemi lineari. Sistemi lineari omogenei. Autosoluzioni. Autovalori ed autovettori di una matrice. Diagonalizzazione di una matrice. Elementi di Geometria analitica del piano e dello spazio. Le coniche nel piano euclideo.

Geometria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> III	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Geometria zero	MAT/03

Proposizioni e connettivi logici. Tabelle e matrici di verità. Sistemi di riferimento. Coordinate polari. I vettori. Prodotto scalare e vettoriale. Matrici e loro operazioni. Spazi vettoriali. Lineare dipendenza e lineare indipendenza tra vettori. Basi e dimensione. Rango di una matrice. Sistemi lineari e determinanti. Metodo di Gauss-Jordan. Applicazioni lineari. Autovalori e autovettori. Rappresentazioni della retta. Parallelismo. Angoli e distanze. Ortogonalità. Circonferenza, ellisse, iperbole e parabola. Grafi, alberi. Proprietà. Algoritmo di visita in ampiezza ed in profondità.

Geometria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> Geometria zero	MAT/03

I numeri complessi. Sistemi lineari. Matrici. Determinanti. Autovalori e autovettori. Matrici simmetriche e forme quadratiche. Vettori. Dipendenza lineare. Base. Componenti. Basi ortonormali. Prodotto scalare e vettoriale. Riferimento ortonormale del piano. Rappresentazioni della retta. Fasci di rette. Angoli. Distanze. Area di un triangolo. Cambiamenti di riferimento cartesiani. Coordinate polari. Rappresentazione di curve piane. Coniche. Rappresentazioni del piano. Parallelismo tra piani. Fascio di piani. Rappresentazioni della retta. Angoli. Distanze. Coordinate cilindriche e sferiche.

Geometria I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Geometria zero	MAT/03

I numeri complessi. Sistemi lineari. Matrici. Determinanti. Autovalori e autovettori. Matrici simmetriche e forme quadratiche. Vettori. Dipendenza lineare. Base. Componenti. Basi ortonormali. Prodotto scalare e vettoriale. Riferimento ortonormale del piano. Rappresentazioni della retta. Fasci di rette. Angoli. Distanze. Area di un triangolo. Cambiamenti di riferimento cartesiani. Coordinate polari. Rappresentazione di curve piane. Coniche. Rappresentazioni del piano. Parallelismo tra piani. Fascio di piani. Rappresentazioni della retta. Angoli. Distanze. Coordinate cilindriche e sferiche.

Geometria II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1R, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/03

Ordine di una curva algebrica. Il teorema di Bezout. Ramo lineare. Teorema di Bertini. Polarità. Formule di Plücker. Curvatura. Triedro principale. Curvatura, torsione e formule di Frenet. L'elica circolare. Evolventi ed evolute. Monoidi. Teorema di Salmon. Rigate sviluppabili. Isometrie locali. Applicazioni conformi. Omotetie. Proiezione stereografica della sfera sul piano. Teorema di Meusnier. Curvature. Il teorema egregium di Gauss. Il teorema di Eulero. Le indicatrici di Dupin. Il caso delle superfici topografiche. Superfici di area minima. Superfici elicoidali. Geodetiche.

Geotecnica	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/07

I: Definizioni e caratteristiche fisiche dei terreni. Tensioni totali ed efficaci, pressioni neutre. Percorsi di sollecitazione. Deformazioni. Filtrazione nei terreni. Modelli costitutivi, criteri di rottura. Prove di taglio diretto, triassiale, edometrica. Stati di Rankine.

II: Programmazione indagini geotecniche. Sondaggi, campionamenti, prove in sito, strumentazione geotecnica.

III: Interazione terreno-struttura. Opere di sostegno, fondazioni superficiali, fondazioni profonde. Metodi di miglioramento meccanico. Scavi, rilevati, pendii. Stabilità dighe in terra.

Geotecnica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIC	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/07

Si veda "GEOTECNICA AMBIENTALE"

Geotecnica ambientale	7 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIR	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/07

Elementi di meccanica del terreno: definizioni e caratteristiche fisiche. Tensioni: totali, efficaci, geostatiche, dai carichi. Pressioni neutre, percorsi di sollecitazione. Deformazioni immediate e differite nel tempo. Filtrazione nei terreni. Relazioni sforzi-deformazioni. Caratterizzazione dei terreni: indagini e sondaggi geotecnici. Strumentazioni. Fondazioni superficiali: capacità portante delle fondazioni ed elementi per il dimensionamento. Muri di sostegno: calcolo delle spinte sui muri ed elementi per il dimensionamento.

Gestione degli impianti industriali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIG, IIM, I2G, I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Organizzazione del lavoro. Studio dei tempi e dei metodi. Lavoro diretto e indiretto. Dimensionamento della forza lavoro. Programmazione della produzione e gestione dei materiali a domanda dipendente e indipendente. Affidabilità e manutenzione degli impianti.

Gestione dei processi tecnologici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Tecnologia meccanica, Studi di fabbricazione	ING-IND/16

Il sistema produttivo e il suo contesto, introduzione alla soluzione tecnologica: prodotto, processo e sistema. La progettazione orientata alla fabbricazione e all'assemblaggio. Le tecniche di prototipazione rapida per lo sviluppo di nuovi prodotti. La tecnologia delle macchine utensili a controllo numerico con elementi di programmazione. I sistemi di lavorazione integrati e flessibili. La tecnologia di gruppo. La pianificazione di processo assistita da calcolatore. Ottimizzazione del ciclo di fabbricazione e dei parametri di processo per la riduzione dei tempi e dei costi di produzione.

Gestione dei processi tecnologici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Tecnologia meccanica, Studi di fabbricazione	ING-IND/16

Il sistema produttivo e il suo contesto, introduzione alla soluzione tecnologica: prodotto, processo e sistema. La progettazione orientata alla fabbricazione e all'assemblaggio. Le tecniche di prototipazione rapida per lo sviluppo di nuovi prodotti. La tecnologia delle macchine utensili a controllo numerico con elementi di programmazione. I sistemi di lavorazione integrati e flessibili. La tecnologia di gruppo. La pianificazione di processo assistita da calcolatore. Ottimizzazione del ciclo di fabbricazione e dei parametri di processo per la riduzione dei tempi e dei costi di produzione.

Gestione dei sistemi automatizzati	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Automazione del montaggio. Bilanciamento delle linee di assemblaggio. Design for Manufacture and Assembly. Valutazioni economiche sui sistemi automatizzati. Controlli di qualità automatizzati. Identificazione automatica del prodotto. Reti di comunicazione industriale. Computer Integrated Manufacturing. Controllo e supervisione di processo - sistemi SCADA.

Gestione dei sistemi energetici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Macchine, Fisica tecnica	ING-IND/08

Metodologie di analisi e ottimizzazione dei sistemi energetici - Analisi exergetica di processi elementari e di sistemi integrati. Analisi della "Pinch Technology" per il progetto e l'ottimizzazione di reti di scambiatori di calore. Sistemi energetici (tradizionali) ad elevato rendimento; Impianti a ciclo combinato gas-vapore. Sistemi di cogenerazione. Sistemi energetici innovativi a ridotte interazioni con l'ambiente; Pile a combustibile per applicazioni fisse e mobili. Soluzioni impiantistiche con rimozione della CO2.

Gestione della produzione industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G, I2P	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	ING-IND/17

Obiettivi, fasi e metodologie della gestione. Leve produttive nel lungo medio e breve periodo. Sistemi continui, line, flow shop, job shop. Pianificazione di lungo periodo. Tecniche di gestione a scorte e a fabbisogno. Programmazione operativa. Produzione di commesse non ripetitive.

Gestione della produzione industriale II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	ING-IND/17

Piano aggregato e modelli di programmazione. Tecniche e strumenti di simulazione ad eventi discreti per sistemi di produzione. Metodologie e strumenti avanzati di gestione della produzione. Integrazione dei sistemi informativi aziendali per la gestione della produzione.

Gestione della strumentazione industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G, I2P, I2S	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	ING-IND/12

RICHIAMI di CONCETTI GENERALI: La taratura degli strumenti; la riferibilità delle misure; SIT, EA. Stima dell'incertezza di misura; Banda passante; Segnali analogici e digitali - Segnali campionati - L'aliasing.
GESTIONE ED INTEGRAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE Gestione della strumentazione di misura in un contesto di certificazione di qualità; Laboratori metrologici interni all'azienda; esternalizzazione del servizio di taratura; Confronto operativo e gestionale. Integrazione degli strumenti con sistemi di produzione automatizzati e con sistemi informativi aziendali; Esempi applicativi.

Gestione delle macchine	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	ING-IND/08

Macchine a fluido motrici ed operatrici, termiche ed idrauliche; criteri di scelta ed installazione. Criteri di regolazione ed utilizzo. Esempi di dimensionamento di massima. Impianti per la produzione di energia elettrica; Il mercato elettrico e del gas naturale. I costi di produzione dell'energia elettrica. Criteri di gestione ed utilizzo.

Gestione delle risorse idriche	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	ICAR/01

Legislazione e normativa comunitaria, nazionale e regionale in materia di acque riguardante la difesa del suolo, le acque potabili, le concessioni e gli scarichi, la protezione delle acque. Problematiche di deflusso minimo vitale, normativa di riferimento e metodologie di calcolo. Caratteristiche delle risorse idriche ed ipotesi di utilizzazione delle stesse. Richiami alla tipologia ed alle funzioni delle varie opere. Esempi di bilanci per usi plurimi delle acque. Esempi di siti con utilizzazioni plurime e relativi cenni di quantificazione economica.

Gestione dell'innovazione	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2M, I2N, I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/35

Le diverse tipologie di innovazione (ricerca di base/applicata/sviluppo/ingegnerizzazione; di prodotto/processo/organizzativa/strategica) Lo sviluppo del prodotto Le strategie di collaborazione per l'innovazione (con i clienti/fornitori/competitori/Università ed altri centri di ricerca) La valutazione economica dei progetti di innovazione L'innovazione come forma di creazione di nuove imprese Il finanziamento dell'innovazione

Gestione energia nell'industria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Macchine	ING-IND/09

Sistemi energetici ad elevato rendimento: metodologie di analisi, di gestione e di ottimizzazione. Impianti di cogenerazione, teleriscaldamento. Impianti a ciclo combinato gas-vapore. Cenni a configurazioni impiantistiche e problematiche di sicurezza e gestione di Impianti Nucleari.

Uso razionale energia. La liberalizzazione del mercato in Italia. Normativa di riferimento per autoproduttori. Analisi, studio di fattibilità e convenienza economica di soluzioni finalizzate ad un uso razionale della energia.

Gestione industriale della qualità	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G, I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Controllo qualità	ING-IND/16

Sistemi di gestione per la qualità:certificazione,normativa ISO 9000, manuale della qualità,enti di accreditamento. Tecniche per la qualità:specifiche nella progettazione,strumenti per il controllo del processo, variabilità, perdita e tolleranza, controllo qualità on-line e off-line, piani sperimentali e rapporto segnale/disturbo. Miglioramento del processo con la programmazione statistica degli esperimenti: ANOVA, principi della programmazione degli esperimenti, esperimenti fattoriali frazionari, ottimizzazione del processo. Qualità ed affidabilità: analisi sui modi e sugli effetti di guasto.

Gestione rifiuti solidi urbani	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/07 & ING-IND/09

La gestione dei rifiuti solidi urbani come esigenza della collettività. Caratterizzazione quantitativa. Tecniche di gestione: rac-colta differenziata, compostaggio, preparazione delle frazioni energeticamente di interesse, separazione delle frazioni pregiate, riciclo, riuso. Lo stoccaggio in discarica: problemi di stabilità.

Termoutilizzazione: Bilancio di massa e energia. Emissione gas serra. Tipi di forni. CDR. Immissione aria. Parametri di combustione. Emissioni gassose, polveri, metalli, microinquinanti. Filtri. Impatto ambientale. Resa energetica, perdite. Cogenerazione.

Gestione servizi di impianto	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G, I2P, I2S	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Documenti di progetto: schema di processo, schema strumentale, schema meccanico. Il servizio aria compressa: caratteristiche aria umida, schema di processo, gestione dell'impianto, soluzioni centralizzate e decentralizzate, sistemi multistadio, impianti multipressione, ottimizzazione delle condizioni di processo. Impianti di deumidificazione: deliquescenza, refrigerazione assorbimento. Servizio acque industriali. Servizio energia termica. Servizio trattamento effluenti gassosi: dispositivi meccanici, elettrostatici, a filtrazione.

Identificazione dei modelli e analisi dei dati	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1T, I2E, I2G, I2I, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei sistemi	ING-INF/04

Formulazione del problema della stima; stima di minima norma dell'errore; stime e proiezioni; pseudoinversa e minimi quadrati; stima di minima varianza; stimatori ottimi e subottimi. Funzionale di verosimiglianza. Sistemi dinamici stocastici. Modelli di generazione del segnale; processi di innovazione dello stato e dell'uscita; filtro di Kalman; equazioni di Riccati. Predittore ed interpolatore ottimi mediante stato esteso. Discretizzazione stocastica. Filtraggio quadratico. Stima non lineare: estensione del filtro di Kalman. Identificazione parametrica. Stima simultanea di stato e parametri.

Idraulica	8 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/01

Proprietà dei fluidi. Statica dei fluidi pesanti incompressibili e comprimibili. Equilibrio relativo. Spinta; spinta su corpi immersi. Grandezze e unità di misura. Cinematica dei fluidi. Equazioni della dinamica dei fluidi ideali e reali. Correnti fluide in pressione in regime uniforme, stazionario e vario. Correnti lineari. Misura di portata. Scambio di energia tra una corrente e una macchina. Problemi pratici relativi alle correnti in pressione. Correnti a superficie libera in regime stazionario. Profili di corrente. Correnti a superficie libera in regime vario.

Idraulica (2 moduli)	12 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	II+III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/01

Proprietà dei fluidi. Grandezze e unità di misura. Statica (assoluta e relativa) dei fluidi pesanti. Spinta. Cinematica dei fluidi. Equazioni della dinamica dei fluidi ideali e reali. Correnti fluide in pressione in regime uniforme e stazionario. Misura di portata. Scambio di energia tra una corrente e una macchina. Problemi pratici relativi alle correnti in pressione. Moto vario elastico e moto vario d'insieme: esempi notevoli. Correnti a superficie libera in regime stazionario. Profili di corrente. Correnti a superficie libera in regime vario.

Idraulica c.i. Costruzioni idrauliche	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/01 & ICAR/02

1^a parte: Definizione di fluidi, approccio continuo, caratteristiche dei fluidi. Statica dei fluidi: equazione delle statiche, distribuzione della pressione, idrostatica relativa, calcolo delle spinte su superfici piane e gobbe. Analisi dimensionale e teorema di Buckingham. Cinematica dei fluidi: approcci Lagrangiano ed Euleriano, derivata materiale, teorema del trasporto. Equazioni di continuità e del moto. Le correnti. Moto nelle condotte in pressione: calcolo delle perdite distribuite e localizzate e applicazioni. Teorema di Bernoulli e applicazioni. Moti a superficie libera.

2^a parte: Acquedotti: opere di presa da sorgenti e falde. Determinazione dei fabbisogni totali. Elementi progettuali di un acquedotto. Dimensionamento idraulico delle condotte: metodi euristici e metodi economici. Macchine idrauliche ed impianti di sollevamento. Tubazioni: materiali e tecniche costruttive. Fognature: Cenni di idrologia. Elementi progettuali di una fognatura. Calcolo delle portate fecali: stima della popolazione. Calcolo delle massime portate pluviali: Modelli di trasformazione. Afflussi-deflussi.

Idraulica e sistemazioni fluviali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2R (5 C.F.U.)	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/01

Caratteristiche delle correnti idriche in alvei naturali ed artificiali. Il trasporto solido nelle sistemazioni torrentizie e fluviali. Richiami di idrologia. Idrografia e morfologia dei corsi d'acqua. Eventi estremi nelle reti idrografiche. Sistemazioni dei bacini idrografici. Opere di sistemazione dei corsi d'acqua torrentizi e fluviali. Tecniche di sistemazione con opere di ingegneria naturalistica. Opere per il contenimento e l'attenuazione delle piene

Idraulica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2R (5 C.F.U.)	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/01

Modelli matematici per la descrizione dei moti a superficie libera. Correnti stazionarie e uniformi: moto uniforme, il caso di canali naturali. Correnti stazionarie: condizioni critiche, equazioni dei profili, deflusso in corrispondenza di brusche variazioni di sezione, afflussi e deflussi laterali. Trasporto solido: condizioni di incipiente mobilitazione dei sedimenti, trasporto solido al fondo, trasporto solido in sospensione. Morfodinamica fluviale: equazione di evoluzione del fondo, formazione di forme di fondo. Fenomeni non stazionari: onde puramente inerziali, onde di piena.

Idraulica tecnica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/01

Grandezze della meccanica dei fluidi e unità di misura. Sforzi nei fluidi. Statica dei fluidi: equazioni indefinite e globali; misura della pressione; spinte; equilibrio relativo. Dinamica dei fluidi: equazioni indefinite e globali. Correnti liquide. Correnti lineari. Misura di portata. Potenza di una corrente. Scambio di energia tra una corrente e la macchina. Correnti in pressione. Problemi pratici relativi alle correnti in pressione. Moto vario delle correnti in pressione. Correnti a pelo libero. Profili del pelo libero. Studio di situazioni di moto non lineari.

Idrogeologia applicata	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Geologia applicata	GEO/05

Interno a "IDROGEOLOGIA APPLICATA" (I2C)

Idrogeologia applicata	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Geologia applicata	GEO/05

ciclo idrologico, acqua nei suoli e nelle rocce, legge di Darcy, conducibilità idraulica, mezzi porosi, fratturati e carsici, falde libere, confinate e semiconfinate, falde multistrato e sospese, interazione falda-fiume, isopieze, sistema idrogeologico, idrostruttura, acquifero, aquiclude, aquitardo, sorgenti, monitoraggio dei dati idrogeologici e chimico-fisici delle acque, traccianti naturali e artificiali, idromulinello, opere di presa, ricerche di acqua, tecniche di sondaggi, prove di pompaggio, vulnerabilità degli acquiferi, cartografia idrogeologica, Idrogeologia regionale.

Idrologia	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I1R (5 C.F.U.)	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/02

Ciclo idrologico. Cenni di meteorologia e climatologia. Precipitazioni. Pioggia netta. Perdite nel bacino. Evaporazione, traspirazione, evapotraspirazione. Caratteristiche di un bacino idrografico. Infiltrazione e movimento dell'acqua nel terreno. Bilancio idrologico del terreno in ambiente naturale. Modelli di trasformazione afflussi-deflussi. Deflussi superficiali, portate dei corsi d'acqua. Caratteristiche delle piene e metodi di calcolo. Fenomeni di siccità. Statistica idrologica e calcolo delle probabilità

Impatto ambientale dei campi elettromagnetici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I, I2T, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Introduzione. Richiami sul campo elettromagnetico, il campo elettrico ed il campo magnetico. Stato dell'arte sugli effetti biologici dei campi elettromagnetici. Normativa tecnica e leggi. Sorgenti a bassa frequenza. Misure e calcolo di campo elettrico e magnetico. Tecniche di riduzione dei livelli di campo elettrico e di campo magnetico. Piani di bonifica ed impatto ambientale. Sorgenti ad alta frequenza. Misure di campo elettromagnetico. Calcolo di campo elettromagnetico. Tecniche di riduzione dei livelli di campo elettromagnetico. Piani di bonifica ed impatto ambientale.

Impianti biochimici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Dimensionamento di bioreattori e di operazioni di up-stream e downstream: sterilizzazione termica, processi a membrana, filtrazione, centrifugazione. Schemi di processi biotecnologici. Utilizzo di software dedicato per il dimensionamento e l'analisi dei costi di processi biotecnologici di interesse industriale ed ambientale.

(Non confermato)

Impianti chimici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H, I2B	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Dimensionamento delle apparecchiature per il trasferimento delle proprietà. Analisi e ottimizzazione di schemi di processo. Criteri per la stima del costo di impianto e del costo di esercizio.

(Non confermato)

Impianti chimici II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2M	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Analisi di processo: schema di processo strumentato, bilanci di materia e di energia. Processi termici, di assorbimento, di distillazione semplice, estrattiva e azeotropica, di estrazione liquido-liquido, di umidificazione e deumidificazione. Processi di produzione di energia. Stima dei costi di impianto e dei costi di produzione.

(Non confermato)

Impianti chimici II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2N	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Analisi di processo: schema di processo strumentato, bilanci di materia e di energia. Processi termici, di assorbimento, di distillazione semplice, estrattiva e azeotropica, di estrazione liquido-liquido, di umidificazione e deumidificazione. Processi di produzione di energia. Stima dei costi di impianto e dei costi di produzione.

(Non confermato)

Impianti di depurazione biologica, rifiuti e reflui	4 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I2G	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Progettazione e dimensionamento di impianti di depurazione biologica delle acque reflue civili ed industriali: processo a fanghi attivi, pretrattamenti, rimozione biologica e chimica dell'azoto e del fosforo, gestione e smaltimento dei fanghi, di gestione anaerobica, lagunaggio, valorizzazione di inquinanti specifici. Progettazione e dimensionamento di impianti di depurazione biologica di rifiuti organici: compostaggio, pretrattamenti e ottimizzazione dei parametri operativi. Utilizzo di software commerciali per il dimensionamento di processo.

Impianti elettrici	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/33

Si vuole fornire specifiche conoscenze ai fini di una appropriata integrazione degli impianti elettrici nell'organismo architettonico; vengono considerati gli impianti di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica, gli impianti telefonici, interfonici e televisivi, l'impianto elettrico nel cantiere edile e le norme generali e di sicurezza; le esercitazioni consistono nel progetto di un impianto elettrico per un edificio residenziale.

(Non confermato)

Impianti elettrici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/33

Si veda "IMPIANTI ELETTRICI I".

Impianti elettrici I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/33

Sistemi elettrici di potenza. Il calcolo delle costanti primarie delle linee elettriche. Il calcolo delle reti di trasmissione dell'energia elettrica. Il calcolo delle correnti e delle tensioni nelle reti in condizioni di guasto. La regolazione della tensione nelle reti di trasmissione, subtrasmissione e distribuzione. Lo stato del neutro delle reti trifasi. Stazioni elettriche di alta tensione. Linee elettriche d'energia e principi di calcolo meccanico.

Impianti elettrici II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/33

La stabilità di trasmissione. La protezione delle reti elettriche. La protezione dei generatori di centrale. Sovratensioni e coordinamento degli isolamenti. Sovratensioni. Le sovratensioni temporanee. Le sovratensioni transitorie. Il coordinamento degli isolamenti non autoripristinanti con il metodo convenzionale. Il coordinamento degli isolamenti autoripristinanti con il metodo statistico. La regolazione della frequenza delle reti. Regolazione primaria, regolazione secondaria. Regolazione frequenza potenza.

Impianti industriali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2E	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Interno a "IMPIANTI INDUSTRIALI" (I1M)

Impianti industriali	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	I+II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

La produzione industriale. Premesse, definizione e concetto d'impianto. Classificazione degli impianti industriali. Sviluppo di una iniziativa industriale. Studio di fattibilità. Preventivo tecnico, economico e finanziario. Analisi sensibilità e rischio. Progettazione del sistema produttivo. Pianificazione dei progetti.

Impianti per il settore ambientale	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Il corso si propone di evidenziare e discutere le implicazioni ambientali dei diversi settori produttivi, nonché le tecnologie tradizionali ed innovative per il contenimento e/o la prevenzione della contaminazione ambientale. Ciò prevede lo studio ed il dimensionamento delle principali operazioni unitarie nonché la loro utilizzazione ottimale in processi di trattamento di diverse tipologie di correnti inquinanti. Un particolare approfondimento sarà dedicato alla termodecomposizione ed alla termodistruzione: pirolisi, gasificazione, incenerimento.

(Non confermato)

Impianti tecnici	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/11

Si affrontano i caratteri generali dei principali impianti presenti nell'organismo architettonico: impianti di riscaldamento, di termoventilazione, di condizionamento; impianti ad energia solare; impianti elettrici; impianti idrici, sanitari e antincendio; le esercitazioni riguardano il progetto di un impianto di un edificio per uffici.

(Non confermato)

Informatica grafica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem..
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Il corso fornisce le basi teoriche e gli strumenti operativi per l'utilizzazione dell'informatica a supporto della progettazione architettonica e urbanistica; si studiano le nozioni fondamentali dell'informatica, i principali linguaggi di programmazione, le caratteristiche dell'elaboratore e la struttura dei sistemi per la grafica architettonica; nelle esercitazioni si esegue un progetto utilizzando il CAD. Laboratorio per applicazioni CAD a carattere pratico relative all'utilizzazione del CAD nell'ambito della progettazione architettonica e urbana.

Ingegneria chimica ambientale	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I2G	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Schemi di processo e criteri generali per la elaborazione dei bilanci di materia e di energia ed elementi di strumentazione e controllo.

Dimensionamento delle apparecchiature per il trasferimento di proprietà.

- Quantità di moto: pompe (curve caratteristiche e circuito resistente, NPSH), compressori (monostadio e multistadio con interrefrigerazione, pompaggio), valvole.

- Quantità di calore: scambiatori a doppio tubo, scambiatori a fascio tubiero.

- Quantità di materia: colonne a riempimento.

Ingegneria del software	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Programmazione ad oggetti, Basi di dati	ING-INF/05

Il corso presenta inizialmente i principi fondamentali dell'ingegneria del software per poi delinarsi come un corso orientato alla progettazione. In particolare: (1) principi dell'ingegneria del software, modelli per il ciclo di vita del software (2) ingegneria dei requisiti, object-oriented analysis, object-oriented design, verifica di sistemi object-oriented. Cenni sui design patterns. UML usato come linguaggio descrittivo, mentre CASE tools (es., Rational Rose, RequisitePro) sono usati nell'ambito della progettazione e della gestione dei requisiti.

Ingegneria del territorio	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/20

Le metodologie di riferimento. La sicurezza, la sicurezza attiva e la sicurezza passiva nella pianificazione ambientale. Gli elementi naturali ed artificiale dell'ambiente, le loro in-ter-relazioni e la loro integrazione. I sistemi di riferimento degli elementi naturali, degli elementi artificiali e del sistema ambientale. I concetti di pericolosità, di esposizione, di vulnerabilità e di rischio nella pianificazione ambientale. I processi di valutazione delle pericolosità, delle esposizione, delle vulnerabilità e dei rischi. Gli scenari semplici e complessi delle pericolosità, delle esposizione, delle vulnerabilità e dei rischi. Le opere e gli interventi per la messa in sicurezza dell'ambiente. Le relazioni tra gli strumenti di pianificazione generale, gli strumenti di pianificazione di settore, gli strumenti di pianificazione dell'emergenza.

(Non confermato)

Ingegneria e tecnologia dei sistemi di controllo	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I, I2E, I2I, I2L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei sistemi, Controlli automatici	ING-INF/04

Introduzione ai sistemi non lineari. Esempi. Punti di equilibrio multipli. Comportamento qualitativo vicino ai punti di equilibrio. Cicli limite. I sistemi autonomi e non autonomi. La teoria di Lyapunov. Il principio di invarianza. Sistemi lineari e linearizzazione.

Dinamica di un satellite. Disturbi ambientali. Stabilizzazione e inseguimento di traiettoria. Equazioni dinamiche di un robot e controllo. Equazioni dinamiche di un motore elettrico sincrono a poli lisci e controllo. Input-to-state stability. Teoria della regolazione. Cenni di controllo di sistemi ibridi.

Ingegneria portuale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2R (5 C.F.U.)	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/02

Azioni del moto ondoso sulle strutture. Definizioni delle caratteristiche meteomarine di progetto. Criteri di dimensionamento e verifica delle opere a parete verticale e a gettata. Opere esterne portuali: tipologie e criteri di tracciamento. Opere interne portuali: canali di accesso, avamperto, darsene, terrapieni, pontili, ecc.... Porti turistici. Porti pescherecci. Porti commerciali. Porti industriali. Criteri di pianificazione portuale. Valutazione di impatto ambientale delle opere portuali.

Integrità del segnale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I, I2L, I2T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Obiettivi: Acquisire le conoscenze fondamentali per il mantenimento della integrità del segnale elettrico nei circuiti digitali e per lo svolgimento delle misure di verifica. I contenuti del Corso vengono completati ed arricchiti dal Corso di Compatibilità Elettromagnetica. Contenuti: Fondamenti della teoria delle Linee di Trasmissione. Fondamenti di analisi dei circuiti in frequenza e nel dominio del tempo. Piani di massa. Impaccamenti. Terminazioni, Fori di via. Sistemi di distribuzione della potenza. Connettori. Cavi. Distribuzione della sincronizzazione (clock). Tecniche di misura.

Interazione fra le macchine e l'ambiente	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M, I1R (5 C.F.U.)	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/09

Trasformazioni energetiche e ambiente. Le fonti energetiche e gli usi finali della energia. Interazioni chimica, termica, acustica, elettrica, luminosa. Effetto serra, ozono stratosferico, acidificazione. Inquinamento a piccola scala. Gli inquinanti primari: CO, NOx, SOx, HC, PM. Gli inquinanti secondari. La qualità dell'aria negli ambienti urbani ed industriali. Le tecnologie attuali per il controllo delle specie inquinanti. Cenni al trasporto delle specie inquinanti. I limiti di emissione e di qualità dell'aria. Gli ambienti confinati. Applicazioni a situazioni progettuali.

Interazione impianto ambiente	4 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Documenti di progetto. Trattamenti acque primarie. Trattamenti acque reflue. Apparecchiature meccaniche: sedimentazione, inerziali, centrifughe. Separatori elettrostatici: principio di funzionamento, configurazione apparecchiature, criteri di dimensionamento, principali voci di costo. Separatori a filtrazione: principio di funzionamento, configurazione apparecchiature, criteri di dimensionamento, principali voci di costo.

Laboratorio di elettronica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Elettronica, Elettronica digitale II, Microelettronica	ING-INF/01

Il corso ha un taglio progettuale e realizzativo. Rappresenta un ottimo completamento ed integrazione dei corsi dell'area elettronica nonché di finalizzazione in altri ambiti applicativi. Il tema base è la Progettazione di Sistemi Elettronici reali. Ogni studente dovrà affrontare lo sviluppo, la realizzazione e il testing di un progetto nelle aree (a scelta) dell'Elettronica Digitale hardware e programmata, Elettronica Analogica integrata, Mixed e delle microonde. Tali progetti saranno finalizzati anche ad applicazioni di Telecomunicazioni, Misure, Automazione e Reti informatiche ad hoc.

Laboratorio di elettronica industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2L	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/32

Progetto di convertitori statici CC/CC, CA/CC, CC/CA, CA/CA: scelta dei componenti: sensori, microprocessore, drivers, sezione di potenza; sistemi aux. di alimentazione, controllo e comunicazione; progettazione elettrica, termica e del layout; testing. ASIC e FPGA: impiego nell'elettronica industriale. Controllori logici programmabili (PLC): caratteristiche di base e dei sistemi commerciali, ambienti e linguaggi di programmazione. Reti di comunicazione industriale e domotica, sistemi operativi real time per sistemi embedded, microprocessori per reti industriali. Attività di laboratorio.

Laboratorio di fisica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica generale I e II, Analisi matematica I e II, Geometria	FIS/01

Cenni sulle reti elettriche, carica e scarica dei condensatori. Il campo magnetico, I e II formula di Laplace, dipolo magnetico, le leggi della magnetostatica nel vuoto, la legge di Faraday, induttanza e mutua induttanza, transitori induttivi, energia magnetica, circuiti in corrente alternata. La misura e il suo errore, 4 Esperienze di laboratorio sperimentale di meccanica ed elettromagnetismo.

Laboratorio di misure meccaniche e termiche	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/12

Familiarizzazione ed uso dell'oscilloscopio analogico. Studio di un sistema elettrico del 1° ordine (circuito R - C): misurazione della costante di tempo; misurazione del valore della capacità C; rilievo dei diagrammi universali di ampiezza e fase. Studio di un sistema elettrico del 2° ordine (circuito R - L - C): misurazione delle costanti di tempo; rilievo dei diagrammi universali di ampiezza e fase. Utilizzo del micrometro (palmer) per il rilievo della distribuzione delle dimensioni di una popolazione di componenti meccanici, e rilievo della curva di Gauss.

Laboratorio prog. di architettura e composiz. architettonica I	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Storia dell'architettura I, Disegno dell'architettura I	Tipologia F

Il Laboratorio di Progettazione guida gli allievi all'elaborazione del progetto di un piccolo manufatto destinato a servizi con un annesso residenziale. Tale lavoro sarà redatto con disegni e grafici e accompagnato da una relazione scritta e da uno o più plastici. Lo sviluppo del progetto intende evidenziare la complessità dei processi creativi attraverso le sue diverse fasi che, muovendo dall'analisi del programma e del contesto, sedimentano le idee verificate criticamente anche alla luce delle influenze dettate dalla lettura di necessari esempi e riferimenti.

Laboratorio prog. disegno architett.II e informatica grafica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Disegno dell'architettura I	Tipologia F

Disegno dal vero dell'architettura. Lettura e rappresentazione grafica del paesaggio. Lettura e rappresentazione grafica di un'opera o di un progetto di architettura contemporaneo. Lettura e rappresentazione del linguaggio grafico di un architetto contemporaneo. Introduzione al CAD 2D e 3D per l'architettura.

Laboratorio progett.di architettura e comp.architettonica II	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Verrà richiesto un primo lay-out attraverso accostamenti critici con architetture dell'oggi, particolarmente significative per il tema in esame. Questa prima fase concluderà i lavori del I semestre con la consegna di elaborati dalla scala 1:2000/1:1000 al 1:500 in formato A3, redatti per lo più con tecniche tradizionali. Il secondo semestre vedrà una fase di approfondimento che dovrà riportare anche elementi di tipologia tecnico-costruttiva del manufatto che riguardano lo spazio interno dell'architettura, l'orchestrazione della luce naturale ed artificiale, i materiali costitutivi in dettaglio.

Laboratorio progettuale di architettura tecnica I	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Il Laboratorio prevede la redazione di elaborazioni progettuali a carattere esecutivo sul tema dell'architettura per la residenza unifamiliare. L'allievo, sulla base dell'analisi delle esigenze dell'utenza, affronterà lo studio delle soluzioni tipologico-distributive e formali, sviluppando piante, prospetti e sezioni in scala 1:100 e prestando attenzione al rapporto tra organismo architettonico e spazi esterni. Successivamente incentrerà l'attenzione sulla soluzione dei rapporti forma-funzione-apparecchiatura costruttiva, attraverso elaborati nelle scale 1:50, 1:20, 1:10, 1:5, 1:2, 1:1.

Laboratorio progettuale di architettura tecnica II	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Il Laboratorio prevede la redazione di elaborazioni progettuali a carattere esecutivo sul tema dell'architettura per la residenza plurifamiliare. Lo studente, sulla base dell'analisi delle esigenze dell'utenza, affronterà lo studio delle soluzioni tipologico-distributive e formali, sviluppando piante, prospetti e sezioni in scala 1:100, prestando anche attenzione ai rapporti con lo spazio esterno. Successivamente incentrerà l'attenzione sulla risoluzione dei rapporti forma-funzione-apparecchiatura costruttiva, attraverso elaborati nelle scale 1:50, 1:20, 1:10, 1:5, 1:2, 1:1.

Laboratorio progettuale di archit.ecomposiz.arch. III	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Il laboratorio si svolge in stretta connessione con le esercitazioni e consiste in un'applicazione progettuale relativa ad un complesso di residenze (circa 40 alloggi) e attrezzature di quartiere, localizzato in un'area periferica di L'Aquila, inquadrato in stretta connessione con il contesto preesistente. Il lavoro contempla l'approfondimento a varie scale di progetto, principalmente 1:500, 1:200, 1:50. Relativamente ai requisiti quantitativi e funzionali della parte residenziale si assume in linea di massima la normativa per l'edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e convenzionata.

Laboratorio progettuale di disegno dell'architettura I	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Rilievo e rappresentazione di un oggetto d'uso. Esperienze di redazione grafica del progetto architettonico. Lettura e analisi grafica di un edificio di architettura moderna o contemporanea. Elaborazioni grafiche in proiezioni: ortogonali, assonometriche e prospettiche, costruzione di un modello volumetrico in scala.

Laboratorio progettuale di organizzazione del cantiere	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Redazione di piani di sicurezza e coordinamento, di piani sostitutivi di sicurezza, di piani operativi di sicurezza. Progetto per l'organizzazione della sicurezza in cantiere attuato per fasi lavorative, tenendo conto dei rischi per gli operatori. Controllo della sicurezza in un cantiere edile attraverso la compilazione di idonee schede di rilevazione.

Laboratorio progettuale di restauro architettonico	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Storia dell'architettura	Tipologia F

Il corso ha come obiettivi:

- fornire un panorama generale della storia del restauro ed un quadro teorico di riferimento per gli interventi da compiere sulle preesistenze;
- illustrare ed educare alla comprensione delle specificità architettoniche, tecniche, costruttive e culturali degli edifici storici;
- assicurare l'acquisizione degli strumenti essenziali per un corretto approccio progettuale ed operativo sull'edilizia storica.

Laboratorio progettuale di storia dell'architettura I	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Il laboratorio sviluppa, attraverso ambiti tematici, un'esperienza applicativa su tecniche, tipologie e contesti del costruito e dello spazio urbano. Il laboratorio prevede approfondimenti teorici su argomenti specifici e la realizzazione di elaborati grafici individuali, su temi concordati con la docenza.

Laboratorio progettuale di tecnica delle costruzioni	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Gli obiettivi formativi e i contenuti del corso saranno comunicati all'inizio del corso.

Laboratorio progettuale di tecnica urbanistica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Gli obiettivi formativi e i contenuti del corso saranno comunicati all'inizio del corso.

Laboratorio progettuale di urbanistica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Il laboratorio di urbanistica avvia gli allievi lungo un percorso unitario di osservazione sistematica dei fenomeni urbani e di sperimentazione su centri urbani di media grandezza, attraverso il quale si perviene alla formalizzazione di ipotesi progettuali legate ad alcuni degli aspetti problematici precedentemente individuati. Il programma del laboratorio è corredato da tracce dettagliate del lavoro da sviluppare, che forniscono di norma le necessarie informazioni di base.

Legislaz. delle oo.pp. e dell'edil. c.i. Diritto urb. e sociol.	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	IUS/10

Il corso inizia con una introduzione al diritto dove si affrontano i concetti fondamentali utili ai fini di una conoscenza approfondita della legislazione dell'edilizia e delle opere pubbliche. Si affrontano, poi, le norme vigenti in materia di realizzazione dei lavori pubblici con riferimento al quadro europeo, nazionale e regionale. La terza parte è dedicata al diritto urbanistico e dell'edilizia; vengono affrontati, in modo particolare, il sistema della pianificazione, il testo unico sull'edilizia, il sistema delle sanzioni. Il corso affronta le nozioni di base della sociologia urbana.

Legislazione ambientale	2 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	IUS/10

Si studieranno i fondamenti nazionali e comunitari del diritto dell'ambiente. In particolare: le nozioni giuridiche di ambiente; l'evoluzione della materia; le basi costituzionali; i rapporti tra ambiente e governo del territorio, le competenze internazionali, europee, statali, regionale e locali; gli organismi competenti; le linee essenziali della normativa sulla protezione della qualità dell'aria, dell'acqua e del suolo.

Legislazione delle opere pubbliche	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	IUS/10

Introduzione al diritto. Gli ordinamenti giuridici. La Costituzione Italiana. L'organizzazione ed il funzionamento dello stato Italiano. Le amministrazioni pubbliche. Pianificazione urbanistica. L'attività edilizia ed il suo controllo. Gli abusi e le sanzioni. La normativa sui lavori pubblici. Nozioni di lavori ed opere pubbliche. La programmazione dei lavori pubblici. Il finanziamento dei lavori pubblici. La qualificazione delle imprese. I sistemi di scelta del contraente. L'esecuzione dei lavori. Il collaudo.

Lingua straniera	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Lingua straniera	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Si consulti la guida della Laurea a Distanza “Nettuno” dell’a.a. 2004/05.

Logistica industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Struttura e funzionamento dei sistemi logistici. Catena logistica. Strategie di distribuzione. Previsione della domanda. Localizzazione dei nodi logistici. Progettazione e gestione dei centri di distribuzione Configurazione e pianificazione dei network logistici. Tempo ciclo della catena logistica. Livello di servizio al cliente. Criteri di progetto dei magazzini industriali. Gestione delle scorte. Trasporto delle merci. Architettura e gestione delle Supply Chain (SC) complesse. Information Technology nella gestione della SC.

Macchine	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/08

Definizioni generalità sulle macchine. Fonti energetiche primarie. Trasformazioni termodinamiche di riferimento: sede ideale, limite e reale. Equazioni di conservazione energia. Gli impianti motori: rendimento globale. Scambio di lavoro, macchine volumetriche e turbomacchine. Turbine assiali, pompe centrifughe. Impianti a vapore, generatori di vapore, impianti di turbine a gas, impianti combinati e cogenerazione, motori alternativi a combustione interna.

Macchine	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H, I1R, I2F, I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/08-09

Definizioni generalità sulle macchine. Fonti energetiche primarie. Trasformazioni termodinamiche di riferimento: sede ideale, limite e reale. Equazioni di conservazione energia. Gli impianti motori: rendimento globale. Scambio di lavoro, macchine volumetriche e turbomacchine. Turbine assiali, pompe centrifughe. Impianti a vapore, generatori di vapore, impianti di turbine a gas, impianti combinati e cogenerazione, motori alternativi a combustione interna.

Macchine	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	I+II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica tecnica	ING-IND/09

Definizioni generalità sulle macchine. Fonti energetiche primarie. Trasformazioni termodinamiche di riferimento: sede ideale, limite e reale. Equazioni di conservazione energia. Gli impianti motori: rendimento globale. Scambio di lavoro, macchine volumetriche e turbomacchine. Turbine assiali, pompe centrifughe. Impianti a vapore, generatori di vapore, impianti di turbine a gas, impianti combinati e cogenerazione, motori alternativi a combustione interna.

Macchine a fluido	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/08

Si veda "MACCHINE" (I1H)

Macchine a fluido operatrici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Macchine	ING-IND/08

Teoria dell'analisi dimensionale e teoria della similitudine, applicazione alle macchine a flusso comprimibile ed incomprimibile. Numeri adimensionali e curve caratteristiche.

Macchine Operatrici Termiche ed Idrauliche, Volumetriche e Dinamiche; Macchine Oleodinamiche. Tipologie e campi di applicazione. Problematiche e limiti di funzionamento. Funzionamento fuori progetto. Criteri di progettazione e regolazione. Criteri di scelta, installazione e gestione. Applicazioni a soluzioni impiantistiche complesse. Criteri di manutenzione.

Macchine elettriche	10 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L	II+III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Elettrotecnica	ING-IND/32

Classificazione delle macchine elettriche. Trasformatori monofase e trifase: cenni costruttivi, modello e rete equivalente, trasformatori in parallelo, trasformatori speciali. Macchine rotanti: campo magnetico rotante, vettori di spazio. Macchina asincrona: cenni costruttivi, modelli dinamici e a regime permanente, macchina asincrona monofase. Macchina sincrona: cenni costruttivi, macchina a poli salienti e macchina isotropa, modelli dinamici e a regime permanente, motori sincroni. Macchina in corrente continua: cenni costruttivi, generatori e motori a corrente continua. Motori universali.

Marketing	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M, I2G, I2P, I2S	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Economia ed organizzazione aziendale	ING-IND/35

I concetti di strategia e marketing L'analisi strategica dell'ambiente esterno L'analisi del settore La definizione del business L'analisi strategica interna La catena del valore Le interdipendenze tra business Le strategie competitive di base Il marketing strategico L'analisi del comportamento di acquisto e di consumo del cliente La segmentazione del mercato La politica di prodotto-servizio La politica di comunicazione La politica di prezzo La politica di distribuzione Il Marketing dei beni industriali Marketing internazionale (cenni)

Matematica applicata all'ingegneria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I, I2T	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/05

Successioni e serie di funzioni, serie di Taylor., serie di Fourier. Equazioni differenziali risolubili per serie, problemi ai limiti. Campi vettoriali, formule di Green. Funzioni di variabile complessa, distribuzioni, trasformata di Fourier, trasformata di Laplace. Principali tecniche della Matematica Applicata per la trattazione delle equazioni alle derivate parziali. Condizioni iniziali. Condizioni al contorno: problema di Dirichlet, problema di Neumann. Problema misto.

Matematica discreta	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/03

Si veda "COMBINATORIA NELLA PROTEZIONE DELL'INFORMAZIONE"

Matematica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/05

Si veda "ANALISI MATEMATICA I" (I1G)

Matematica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/03

I numeri complessi. Sistemi lineari. Matrici. Determinanti. Autovalori e autovettori. Matrici simmetriche e forme quadratiche. Vettori. Dipendenza lineare. Base. Componenti. Basi ortonormali. Prodotto scalare e vettoriale. Riferimento ortonormale del piano. Rappresentazioni della retta. Fasci di rette. Angoli. Distanze. Area di un triangolo. Cambiamenti di riferimento cartesiani. Coordinate polari. Rappresentazione di curve piane. Coniche. Rappresentazioni del piano. Parallelismo tra piani. Fascio di piani. Rappresentazioni della retta. Angoli. Distanze. Coordinate cilindriche e sferiche.

Matematica III	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/05

Si veda "ANALISI MATEMATICA II" (IIG)

Materiali biocompatibili	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2M	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Classi di materiali utilizzati in medicina: biomateriali metallici, ceramici, polimerici e idrogeli. Interazioni fra biomateriali e tessuti. Prove di biocompatibilità. Degradamento dei biomateriali. Alcune applicazioni dei biomateriali in medicina. Organi artificiali. Protesi: esempi di utilizzo dei biomateriali come protesi di tessuti duri e molli.

Materiali ceramici e vetri	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2M	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Struttura, proprietà, processi di produzione ed applicazioni dei principali materiali ceramici. Ceramici tradizionali, Neoceramici, Vetri, Vetro – ceramici.

(Non confermato)

Materiali polimerici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2M	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Proprietà, caratteristiche e comportamento in esercizio dei principali materiali polimerici. Tecnologie di produzione. Reologia.

(Non confermato)

Meccanica applicata	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	I+II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I e II, Geometria, Sistemi di elaborazione delle informazioni, Fisica generale I, Disegno tecnico industriale, Analisi numerica	ING-IND/13

Cinematica dei meccanismi piani. Forze nei sistemi meccanici ed equilibri dinamici. Equilibratura di rotori. Fenomeni giroscopici. Attrito secco radente e volvente. Ipotesi dell'usura. Freni e frizioni. Supporti, giunti e innesti. Supporti lubrificati. Vite-madrevite. Ruote dentate per assi paralleli, incidenti e sghembi. Rotismi ordinari ed epicicloidali: differenziale. Flessibili: funi, catene, cinghie; paranchi. Meccanismi articolati. Moto a regime delle macchine: accoppiamento motore-carico diretto, con riduttore, con frizione. Vibrazioni a uno e più gradi di libertà. Dinamica di rotori.

Meccanica applicata alle macchine e macchine	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L, I2L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I e II, Geometria, Fisica generale I	ING-IND/13

Si veda "FONDAMENTI DI MECCANICA APPLICATA"

Meccanica computazionale delle strutture	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2N, I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Scienza delle costruzioni	ICAR/08

Il problema elastico: formulazione ed approcci energetici, casi piani ed assialsimmetrici, teorie strutturali. Elementi finiti per strutture di travi, di piastre e per problemi bi-dimensionali. Condizioni di convergenza e criteri per la scelta delle funzioni di forma. Elementi finiti isoparametrici. Accuratezza dei risultati e stime di errore nelle analisi ad elementi finiti. Metodo degli elementi al contorno. Analisi non lineari con il metodo degli elementi finiti. Introduzione all'utilizzo dei comuni codici di calcolo agli elementi finiti. Analisi dei risultati per alcuni casi studiati.

Meccanica computazionale per l'ing. civile ed ambientale	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Scienza delle costruzioni	ICAR/08

Interno a "MECCANICA COMPUTAZIONALE DELLE STRUTTURE"

Meccanica dei fluidi	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M, I2L, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/01

Grandezze della meccanica dei fluidi e loro misura. Proprietà dei fluidi. Statica dei fluidi: le equazioni meccaniche e termiche della statica. Dinamica dei fluidi ideali. Equazioni meccaniche e termodinamiche dei fluidi ideali. Teorema di Bernoulli. Dinamica dei fluidi viscosi. Equazioni meccaniche e termodinamiche dei fluidi viscosi. Moto Turbolento. Equazioni globali della meccanica dei fluidi. Moto uniforme, permanente e vario nelle condotte in pressione. Urti di getti, pompe e turbine.

Meccanica dei fluidi II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Meccanica dei fluidi	ICAR/01

Mutuato da "Idraulica II" (I2C).

Meccanica dei materiali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I2M	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/08

Nel corso si affrontano le tematiche relative al comportamento di diversi materiali utilizzati normalmente nell'ingegneria e si studiano in dettaglio i relativi legami costitutivi. In particolare si analizzano: materiali elastici, materiali viscosi, materiali elasto-plastici, materiali termo-elastici, ecc.

Meccanica dei solidi	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2I, I2F, I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/08

Configurazioni e moti. Moto rigido e moto affine. Deformazione. Gradiente della deformazione, dilatazione e rotazione. Atti di moto test. Potenza esterna e forze. Equipotenza. Potenza interna e tensione. Principio di bilancio della potenza virtuale. Equazioni di bilancio. Corpi affini e continuo di Cauchy. Caratterizzazione della risposta dei materiali. Principio di obiettività materiale. Elasticità lineare. Classi di simmetria. Energia elastica. Vincoli e forze reattive. Corpi affini elastici vincolati. Formulazioni in termini di matrice di rigidezza. Visualizzazione di deformazioni.

Meccanica delle vibrazioni	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S, I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Metodi matematici per l'ingegneria	ING-IND/13

Vibrazioni a un grado di libertà: richiami. Sistemi a più gradi di libertà. Vibrazioni libere: problema agli autovalori, ortogonalità autovettori. Vibrazioni forzate: analisi modale. Smorzamento. Vibrazioni longitudinali, torsionali e flessionali. Problema libero: autovalori, ortogonalità autofunzioni. Vibrazioni forzate: analisi modale. Metodi approssimati: Rayleigh, Rayleigh-Ritz, Galerkin. Analisi del segnale: campionamento (aliasing), trasformata discreta di Fourier, troncamento temporale (leakage), finestre. Misura della risposta in frequenza. Analisi modale sperimentale.

Meccanica razionale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2I, I2P, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica II, Fisica generale I	MAT/07

Interno a "MECCANICA RAZIONALE" (I2I)

Meccanica razionale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica II, Fisica generale I	MAT/07

Sistemi di equazioni differenziali del 1° ordine. Equilibrio di stabilità. Moto di un punto in un campo di forze centrali. Sistemi vincolati: statica e dinamica. Vincoli anolonomi: moltiplicatori lagrangiani. Principio di d'Alembert. Equazioni di Lagrange. Cenni di calcolo variazionale. Principio di Hamilton. Corpo rigido, Equazioni di Eulero. Giroscopi.

Metodi di calcolo e progettazione meccanica I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Costruzione di macchine	ING-IND/14

Metodologie e strumenti del progetto meccanico. La documentazione di progetto: relazione tecnica, elaborati grafici. La normativa nazionale ed europea per la progettazione meccanica. Criteri di scelta dei materiali per impieghi strutturali. L'uso di elementi di meccanica delle vibrazioni per la progettazione. L'impiego del calcolo numerico in ambito strutturale. Il metodo degli elementi finiti: fondamenti teorici ed impiego di programmi per analisi FEM. Sviluppo di applicazioni interattive con analisi statiche e dinamiche con elementi trave, piastre e 3D.

Metodi di calcolo e progettazione meccanica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Metodi di calcolo e progettazione meccanica I	ING-IND/14

Il corso ha carattere applicativo e propone lo sviluppo in aula di progetti di macchine, con l'impiego di software che consentono di affrontare le varie fasi della progettazione, dalla modellazione geometrica al calcolo strutturale, fino allo sviluppo della documentazione esecutiva di progetto. Gran parte delle lezioni saranno svolte in aula con stazioni di lavoro individuali e con disponibilità di software di progettazione. Le difficoltà di sviluppo del progetto saranno utilizzate come base di partenza per l'integrazione di lezioni anche teoriche su specifici argomenti.

Metodi di progettazione elettromagnetica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I2E, I2T, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Microonde, Antenne	ING-INF/02

Vengono trattati i principali metodi per la progettazione elettromagnetica di strutture d'interesse nelle telecomunicazioni e nelle altre applicazioni dell'elettromagnetismo. Contenuti: Trasformatori d'impedenza multisezione. Giunzioni ibride a larga banda. Filtri a microonde. Metodi numerici per l'analisi e l'ottimizzazione di giunzioni a microonde (MoM, FDTD, FEM). Tecniche per la sintesi del fattore di array di un'antenna, cerchio di Shelkunoff, sintesi di Dolph-Chebyshev, di Woodward e di Elliott. Analisi e sintesi di antenne a singolo e doppio riflettore; riflettori offset.

Metodi matematici per l'ingegneria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L, I2P, I2S, ILN, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I e II, Geometria	MAT/05

Spazi normati e spazi di Hilbert. Integrale di Lebesgue. Serie di Fourier. Funzioni di una variabile complessa. Trasformata di Fourier. Trasformata di Laplace. Trasformata Z. Cenni di teoria delle distribuzioni. Cenni sulle equazioni alle derivate parziali lineari e loro risoluzione mediante serie di Fourier e trasformate.

Metodi matematici per l'ingegneria industriale	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/05

Mutuato da "ANALISI MATEMATICA III" (I1E)

Metodi numerici per l'ingegneria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/08

Soluzione numerica di problemi differenziali ordinari ai valori iniziali ed ai limiti: metodi one-step, multistep; software ODE di MATLAB. Metodo shooting ed alle differenze finite per i problemi differenziali con condizioni ai limiti. Metodo di Galerkin-Elementi Finiti: caso monodimensionale. Problemi differenziali alle derivate parziali: Metodi alle Differenze Finite; convergenza, stabilità. Il metodo degli elementi finiti nel caso multidimensionale. Utilizzo del toolbox PDE di MATLAB. Approssimazione trigonometrica: i polinomi trigonometrici di Fourier, utilizzo della FFT.

Metodi numerici per l'ingegneria II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/08

Non attivo per l'a.a. 2004/05

Metodi per il calcolo dei componenti di macchine	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/14

Elemento molla. Coordinate locali e globali. Elemento asta. Problemi monodimensionali: Torsione, Trasmissione calore, Lubrificazione idrodinamica. Elemento trave. Elementi nel piano. Elementi assialsimmetrici. Elementi isoparametrici. Integrazione numerica. Metodo h e metodo p. Problemi generali nel trasferimento del calore. Tensioni termiche. La teoria della lubrificazione con gli E.F. La torsione di una sezione. Elementi spaziali. Problemi dinamici. Matrice di massa. Velocità critica degli alberi. Instabilità di sistemi reticolari e di travi. Integrazione numerica delle equazioni dinamiche.

Metodologie fisiche per i beni culturali	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIR	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	FIS/01

Introduzione all'archeometria. I metodi dell'indagine scientifica e le opere d'arte. Il degrado dei Beni Culturali: il microclima. Diagnostica per immagini nei Beni Culturali. Tecniche radiografiche. Tecniche fotografiche speciali: ultravioletto riflesso; fluorescenza ultravioletta, riflettografia infrarossa; infrarosso in bianco e nero; infrarosso a colori. Interferometria olografica. Termografia: teoria e applicazioni. Colorimetria: l'occhio e la visione, il sistema CIE, il sistema Munsell.

Microelettronica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I, I2T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Elettronica II	ING-INF/01

Il transistor MOS. Polarizzazione del substrato. Diodo a MOSFET. Tecnologie dei semiconduttori. Processo planare del silicio. Packaging e interconnessioni. Tecnologie VLSI: tecnologia CMOS (n-well, p-well, twin-tub). Disegno su silicio (layout). Latch-up. I principali blocchi analogici: l'approccio in tensione. Common source, inverter, source follower, cascode. Riferimenti di tensione e di corrente. OTA. I principali blocchi analogici: l'approccio in corrente. Progettazione "low-voltage". Progettazione "low-power". La polarizzazione adattativa.

Microelettronica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Microelettronica	ING-INF/01

OTA completamente differenziali e CMFB. OTA per applicazioni speciali. OFC, CFOA, OCA, CCI, CCIH. Schemi ed applicazioni. Applicazioni di circuiti analogici. Le tecniche di progetto a bassa tensione e potenza e loro applicazioni sui sistemi portatili. Circuiti di interfaccia per sensori. Switched-capacitors e switched-opamps. Filtri analogici. Comparatori analogici. Convertitori A/D e D/A. Struttura dei principali tipi di comparatori. Layout di circuiti integrati. Simulazioni post-layout e tecniche di estrazione dei parametri (back-annotation).

Microonde	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1T, I2I, I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Campi elettromagnetici	ING-INF/02

Vengono estese le conoscenze acquisite nel corso di Campi Elettromagnetici, per fornire le basi per l'analisi e il progetto delle strutture e dei dispositivi a microonde. Contenuti: Modi TE, TM e TEM. Guide d'onda; condizioni al contorno, modi di propagazione, frequenza di taglio. Velocità dell'energia; impedenza modale; sorgenti in guida; guide d'onda con conduttori non ideali. Guide d'onda planari, modo quasi-TEM, guide dielettriche. Giunzioni a microonde, matrice di scattering, giunzioni reciproche e/o prive di perdite. Esempi di giunzioni a microonde di largo impiego.

Misure elettriche	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/07

Si veda "MISURE ELETTRICHE"

Misure elettroniche	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I2I, ILN	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/07

Principi di teoria della misurazione. Valutazione degli errori. Analisi statistica delle misure. Sistemi di unità di misura. Campioni. Principio di funzionamento degli strumenti elettromeccanici. Strumenti elettronici analogici. Contatori elettronici. Misure di frequenza e intervallo di tempo. Misura di resistenza. Teoria generalizzata dei metodi di ponte in ca. Impedenzimetri. Oscilloscopio analogico. Misura di potenza attiva e reattiva. Uso dei trasformatori di tensione e corrente. Esercitazioni di laboratorio.

Misure elettroniche per elettronica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/07

Si consulti la guida della Laurea a Distanza “Nettuno” dell’a.a. 2004/05.

Misure meccaniche per l'aeronautica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/12

Gli obiettivi formativi e i contenuti del corso saranno comunicati all’inizio delle lezioni.

Misure meccaniche termiche e collaudi I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/12

Fondamenti della misurazione. Equazioni dimensionali. Metrologia dei Sistemi di Unità di Misura e dei Campioni. Metodi di misurazione. Catena di misura generalizzata e suoi blocchi. Caratteristiche metrologiche della strumentazione tarata. Incertezze di misura. Analisi a posteriori. Analisi a priori. Sistemi del I e del II ordine. Strumenti sismici. Propagazione delle incertezze di misura. Strumentazione terminale. Galvanometro. Metodo potenziometrico di Poggendorf. Strumentazione digitale. Oscilloscopio a raggi catodici. Strumenti per la misura di grandezze elettriche alternate sinusoidali.

Misure meccaniche termiche e collaudi II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/12

Blocco di manipolazione. Dispositivi elettronici. Tecniche di campionamento. Misurazione di lunghezze. Misurazione di masse. Misurazione di intervalli di tempo. Misurazione di vibrazioni ed accelerazioni. Misurazione di deformazioni con metodi estensimetrici. Misurazione di velocità. Misurazione di portate. Misurazione di pressioni. Misure di potenza. Misure di temperatura.

Misure per la gestione, monit. e ripristino dei sistemi ambientali	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/12

Catene di misura per misure locali e per reti di sensori integrati; Misure dinamiche di parametri di interesse ambientale; Acquisizione, elaborazione e trasmissione di segnali analogici e digitali; Sistemi per misure distribuite ed automatizzate su impianti di rilevante interesse ambientale; Tecniche di misura a supporto del monitoraggio ambientale e della verifica delle azioni di ripristino di risorse ambientali. Linee guida di progettazione di un sistema di monitoraggio ambientale e territoriale. Procedure di validazione e certificazione di tecniche di misura in campo.

Misure per l'ambiente	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIR	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/12

Strumentazione e monitoraggio dei processi industriali e dei sistemi ambientali e territoriali. Catene di misura per misure locali e per reti di sensori integrati. Caratteristiche metrologiche degli strumenti per misure statiche e dinamiche. Analisi e stima dell'incertezza di misura. Tecniche di analisi dei segnali analogici e digitali. Teletrasmissione dei segnali. Misure di grandezze di interesse ambientale e territoriale: strumenti e metodiche per misure di concentrazioni, vibrazioni, pressioni, emissioni acustiche, velocità, temperatura. Normativa tecnica e legale di specifico interesse.

Misure per l'automazione e la produzione industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I1L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/07

Sensori e trasduttori. Trasduttori delle principali grandezze fisiche. Trasduttori di grandezze elettriche. Sistemi d'acquisizione dati. Convertitori analogico/digitali, errori ed applicazioni. Oscilloscopio digitale. Sonde passive. Analizzatore di spettro a banco di filtri e ad FFT. Analizzatore di spettro a supereterodina. Generatore di tracking. Analizzatore di reti. Esercitazioni di laboratorio: realizzazione di strumenti virtuali con il tool di sviluppo Labview.

Misure sui sistemi di telecomunicazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1T, I2I	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/07

Principi di teoria della misurazione. Strumentazione per sistemi di telecomunicazioni. Oscilloscopio. Analizzatore di spettro. Analizzatore di reti. Misura di potenza, impedenza standard, coefficiente di riflessione, adattamento, ROS. Sensori di potenza RF. Misure su filtri: adattamento, selettività. Misure su ricevitori: dinamica, figura di rumore, banda, linearità, selettività, sensibilità. Misure su amplificatori: adattamento, banda passante, guadagno, figura di rumore, linearità, ripple. Misure su segnali: banda, dinamica, forma d'onda, livello, spettro. Esercitazioni di laboratorio.

Modelli decisionali e di ottimizzazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G, I2I, I2T, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/03 & MAT/05

1^a parte: La geometria del semplice e il Teorema fondamentale della Programmazione Lineare. Dualità. Algoritmo del semplice duale. Modelli di Programmazione Lineare Intera. Metodo dei piani di taglio. Tagli di Gomory e di Chvatal. Algoritmo branch-and-bound. Algoritmo branch-and-cut e procedure di separazione. Teoria dei grafi e Geometria combinatoria. Alberi di lunghezza minima (algoritmi di Kruskal e di Prim-Dijkstra). Problema dei cammini minimi (algoritmi di Dijkstra e di Floyd-Warshall). Problemi di flusso (algoritmi di Ford-Fulkerson per il flusso massimo). Studio di alcuni problemi NP-completi.

2^a parte: Problemi di ottimizzazione non lineare. Funzioni convesse e loro proprietà. Condizioni di ottimalità. Algoritmi: ordine e tasso di convergenza. Algoritmi elementari per l'ottimizzazione vincolata.

Modelli di programmazione matematica. Modelli di PL strutturati. Applicazioni e tipologie speciali di modelli di PL. Costruzione di modelli di PL. Costruzione di modelli non lineari. Modelli di programmazione intera strutturati. Modelli di programmazione intera. Costruzione di modelli di programmazione intera.

Modelli matematici per l'ingegneria	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2M, I2N, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/05

Modelli matematici. Equazioni alle derivate parziali. L'equazione del calore: unicità per i problemi di Cauchy-Dirichlet, Cauchy-Neumann, soluzione fondamentale. L'equazione di Laplace: problemi ben posti, unicità, funzioni armoniche, potenziali. L'equazione delle onde: formula di d'Alembert, soluzioni fondamentali. Leggi di conservazione ed equazioni del prim'ordine: caratteristiche, soluzioni deboli, condizioni di Rankine-Hugoniot, condizioni di entropia, il problema di Riemann. Dinamica dei fluidi: teorema del trasporto, leggi di bilancio, fluidi ideali

Modelli matematici per sistemi macroscopici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Calcolo delle probabilità, Meccanica razionale	MAT/07

Si introducono le nozioni di base della Termodinamica e della Meccanica Statistica, anche in relazione con la Teoria della Informazione. Lo scopo è discutere la modellizzazione del comportamento di sistemi macroscopici a partire da i due diversi punti di vista, fenomenologico e microscopico. In questo ambito si analizzano questioni concettualmente rilevanti, quali la reversibilità e l'irreversibilità, l'approccio all'equilibrio, la connessione tra entropia e informazione.

Sistema termodinamico, equilibrio, temperatura. Principi della termodinamica. Gas ideali e reali, transizioni di fase. Descrizione microscopica, reversibilità e irreversibilità. Introduzione all'equazione di Boltzmann, approccio all'equilibrio. Entropia e informazione. Introduzione alla meccanica statistica dell'equilibrio, campo medio.

Modellistica dei sistemi elettromeccanici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/32

Richiami di elettromagnetismo e principi di conversione elettromeccanica. Teoria del trasformatore monofase: modelli e reti equivalenti. Analisi del campo magnetico nelle macchine rotanti tramite i vettori di spazio. Coppia elettromagnetica e deduzione sistematica delle macchine elettriche. Modelli dinamici e reti equivalenti della macchina asincrona trifase, della macchina sincrona trifase e delle macchine a corrente continua. Caratteristiche di funzionamento a regime permanente dei motori asincroni, sincroni (con eccitazione, a riluttanza, a magneti permanenti) e a corrente continua.

Modellistica e controllo dei sistemi ambientali	4 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/04

Modelli ecologici e demografici. Sistemi astratti. Definizione di stato, connessione e connessione di sistemi. Sistemi lineari: proprietà di decomposizione, calcolo della risposta libera e forzata. Teoria della stabilità. Raggiungibilità, osservabilità. Teoria degli osservatori. Introduzione all'ecologia delle popolazioni: popolazioni malthusiane ed in competizione, costruzione delle tabelle di natalità e di mortalità, equazioni di rinnovamento e funzioni di Lotka. Diverse scale temporali prede-predatori. Il problema della massima produzione mantenibile.

Modellistica e controllo dei sistemi ambientali II	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/04

Raggiungibilità, inosservabilità. Scomposizione in forma canonica di Kalman. Il problema dell'assegnazione degli autovalori, l'osservatore di Luenberger, l'osservatore per sistemi non lineari, controreazione linearizzante. Osservatore per un modello descritto dalle equazioni di Volterra e sua simulazione al calcolatore. Esempio della gestione di un allevamento ittico. Osservatore per il controllo di un sistema idraulico. Stima di minima varianza. Il filtro di Kalman: sequenze di innovazione, equazioni del filtro, calcolo del guadagno, il filtro con ingresso deterministico.

Modellistica e simulazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2F, I2G, I2I	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i>	ING-INF/04

a) Decisore singolo. a1) Decisioni statiche con certezza. a2) Decisioni statiche con incertezza. a3) Decisioni dinamiche.

b) Molti Decisori. b1) Giochi a informazione statica; b2) Giochi a informazione dinamica. b3) Giochi dinamici.

Testi consigliati:

P. Caravani: "Modelli e Simulazione di Sistemi", ARACNE Ed, Roma 1992.

I. Rothenberg: "Linear Programming", North Holland, 1979.

T. Basar, J. Olsder: "Dynamic Non-cooperative Game Theory", 1-ed. Acad. Press, 1982; 2-ed. 1995.

Monitoraggio geotecnico	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Geotecnica	Tipologia F

Problematiche generali. Funzioni e vantaggi del monitoraggio geotecnico in fase di progetto, costruzione ed esercizio. Pianificazione di un programma di monitoraggio. Caratteristiche generali strumenti di misura. Misura di pressioni neutre (piezometri), spostamenti orizzontali (inclinometri), deformazioni in superficie ed in profondità (assessimetri), forze in elementi strutturali (celle di carico, estensimetri), tensioni totali nel terreno (celle di pressione). Esempi di monitoraggio in casi frequenti: pendii instabili, scavi profondi sostenuti da diaframmi, rilevati su argille tenere.

Monitoraggio strutturale	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	Tipologia F

Sistemi di misura. Il Sistema Internazionale. Strumenti di misura: principi di funzionamento, caratteristiche metrologiche. Applicazione dei carichi. Dispositivi idraulici. Macchine per prove sui materiali. Misura della deformazione. Comparatori meccanici. Estensimetri elettrici: misura con ponte di Wheatstone; circuiti di misura estensimetrici per sforzo assiale, momento flettente, torsione. Trasduttori induttivi. Analisi della deformazione. Rosette estensimetriche. Misura delle forze. Dinamometri meccanici. Celle di carico. Esecuzione in laboratorio di esperienze di misure estensimetriche.

Monitoraggio territoriale	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Topografia	Tipologia F

Nuove tecniche geodetiche spaziali (GPS, ecc) per il controllo di scorrimenti del suolo e strutturali. Analisi di dati territoriali di vario tipo. Coordinamento dei dati in ambito paesaggistico e territoriale con GIS.

Motori e azionamenti elettrici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	ING-IND/32

Generalità e specifiche. Principio di funzionamento e modelli dei principali motori. Conversione statica dell'energia elettrica: convertitori ca/cc, cc/cc, ca/ca. Controllo dei motori a c.c. ad ecc. ind.: in tensione ed in corrente, sull'armatura e sull'eccitazione. Controllo dei motori asincroni: a flusso costante e tensione e frequenza variabili; controllo vettoriale. Controllo vettoriale di motori sincroni a magneti permanenti. Azionamenti con motori a c.c. Azionamenti con motori asincroni e sincroni: controllo scalare e vettoriale.

Optoelettronica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1T, I1E, I2E, I2T, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	FIS/01

Le equazioni di Maxwell. Riflessione, rifrazione e polarizzazione della luce. Cristalli anisotropi. Birifrangenza. Matrici di Jones. Interferenza e diffrazione. Il laser. Sistemi a tre e quattro livelli. Laser in regime continuo ed impulsato. Propagazione in fibra ottica: il beam propagation method. Effetto elettroottico lineare e quadratico. Modulatori di fase e di ampiezza. Effetto fotorifrattivo e suo uso nella optoelettronica. Esperienze di laboratorio: polarizzazione e propagazione della luce in mezzi anisotropi ed in fibra ottica; interferometri, effetti elettroottico e fotorifrattivo.

Organizzazione del cantiere	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/11

LEZIONI

Gli Attori del Processo Edilizio: domanda, offerta, controllo.

La professione di Ingegnere: legge 143/49, DM 2001 Quantità e Qualità in edilizia, vita utile, degrado, patologie
Il cantiere: tipi di cantiere, mano d'opera, spazi, attrezzature, lavorazioni, specializzazioni L'Appalto: legge 109/94 e regolamento DPR 554/99 La Sicurezza: rischi, infortuni, protezione, prevenzione, Normativa e Direttive CEE (626/94, 49496, 528/99) Piani di Sicurezza, costi.

TIROCINIO

Redazione del Fascicolo del Fabbricato di un edificio

SEMINARI e SOPRALLUOGHI

Sicurezza nel Cantiere Edile

Organizzazione del cantiere	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/11

LEZIONI

Gli Attori del Processo Edilizio: domanda, offerta, controllo

La professione di Ingegnere: legge 143/49, DM 2001. Quantità e Qualità in edilizia, vita utile, degrado, patologie. Il Cantiere: tipi di cantiere, mano d'opera, spazi, attrezzature, lavorazioni, specializzazioni. L'Appalto: legge 109/94 e regolamento DPR 554/99. La Sicurezza: rischi, infortuni, protezione, prevenzione, Normativa e Direttive CEE (626/94, 49496, 528/99) Piani di Sicurezza, costi.

PROGETTO

Controllo della sicurezza per fasi di lavoro

SEMINARI e SOPRALLUOGHI

Sicurezza e Manutenzione nel Cantiere

Organizzazione e gestione delle risorse umane	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Economia ed organizzazione aziendale	ING-IND/35

La gestione strategica delle risorse umane La motivazione del personale La valutazione delle posizioni La valutazione delle prestazioni La valutazione del potenziale La programmazione delle carriere I piani retributivi L'incentivazione per obiettivi La struttura organizzativa della Direzione Risorse Umane

Pianificazione energetica territoriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2R, I2S	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Interazione fra le macchine e l'ambiente	ING-IND/09

La pianificazione energetica del territorio. Gli indici che caratterizzano la qualità della vita. La sostenibilità dello sviluppo. L'efficienza delle trasformazioni energetiche nei settori strategici. Le migliori tecnologie di conversione (BAT). I piani energetici. L'energia eolica, idrica, solare, le biomasse, i rifiuti solidi urbani, i fanghi. Esempi progettuali. L'ottimizzazione dei processi energetici. La certificazione ambientale di servizi territoriali. La cogenerazione come strumento di ottimizzazione delle trasformazioni energetiche. L'idrogeno come vettore energetico del futuro.

Pianificazione territoriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/20

Il territorio e processi di trasformazioni. Le componenti territoriali naturali ed antropiche nello spazio e nel tempo, strumenti per il controllo delle trasformazioni: piani di settore, territoriali, soggetti attuatori. Le componenti economiche del territorio: attività produttive e terziarie, antinomie e differenze. Il processo di piano: misurazione degli effetti e metodo di valutazione. Gli studi di pianificazione in Italia. L'ordinamento legislativo.

(Non confermato)

Principi di aerodinamica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/08

Non attivo per l'a.a. 2004/05.

Principi di ingegneria biochimica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24

Ingegneria delle reazioni biocatalitiche complesse. Meccanismi di inibizione e di disattivazione degli enzimi. Stabilità allo stoccaggio ed operativa. Tecniche di immobilizzazione di enzimi e cellule. Caratterizzazione dei biocatalizzatori eterogenei: resa di immobilizzazione, recupero di attività, stabilità. Interazioni tra trasporto di materia e bioreazioni eterogenee: numero di Damköhler, modulo di Thiele e fattore di efficienza. Fondamenti di reattistica biochimica: configurazioni classiche e bioreattori a membrana ultrafiltrante. Trasferimento di ossigeno a bioreattori aerei.

Principi di ingegneria chimica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H, I2B, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Termodinamica dell'ingegneria chimica	ING-IND/24

Trasporto di materia, calore e quantità di moto nei sistemi di interesse dell'ingegneria chimica. La diffusività e la prima legge di Fick; la conduzione del calore e la legge di Fourier; la viscosità e la legge di Newton. Similarità tra trasporto di materia, calore e quantità di moto. Cenni sulle equazioni generali di trasporto. Il moto turbolento e la convezione. Il fattore di attrito ed i coefficienti di trasporto in fase omogenea e tra le fasi per geometrie tipiche. I bilanci macroscopici con esempi di applicazione a casi tipici dell'ingegneria chimica.

Principi di ingegneria chimica ambientale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24

Principi e leggi che spiegano e descrivono l'inquinamento e la sua dispersione nei sistemi ambientali naturali e ingegnerizzati. Equilibri nei sistemi reagenti ed equilibri nei sistemi multifase e multicomponenti. Leggi della diffusione, della cinetica chimica e della cinetica di trasferimento. Proprietà di trasporto e coefficienti di trasferimento. Dispersione degli inquinanti nel suolo, nei sistemi acquosi nell'aria. Fondamenti dei processi di rimozione e riduzione degli inquinanti.

Principi di ingegneria chimica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2M, I2N, I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Principi di ingegneria chimica	ING-IND/24

Le equazioni puntuali che descrivono in termini generali il trasporto di materia, calore e quantità di moto -GTE- nei sistemi omogenei. Le equazioni costitutive per il trasporto di materia. Teoria del film, della penetrazione e dello strato limite. Calcolo, correlazione e previsione delle proprietà di trasporto. Analisi dimensionale delle GTE e dipendenza funzionale dei coefficienti di attrito e di trasferimento di materia e di calore. Calcolo e correlazione dei coefficienti di trasferimento. Trasporto simultaneo di materia e di calore e trasporto di materia per alte velocità di trasferimento.

Principi di meccanica del volo	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/13

Non attivo per l'a.a. 2004/05.

Principi di meccanica delle vibrazioni	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/13

Non attivo per l'a.a. 2004/05.

Principi di propulsione aeronautica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/08

Non attivo per l'a.a. 2004/05.

Probabilità e statistica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G, I2R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Modelli probabilistici e modelli statistici. Variabili aleatorie e loro distribuzioni. Proprietà di una distribuzione: densità, media, mediana, varianza, ecc...) Calcoli con distribuzioni. Distribuzione binomiale, geometrica, uniforme, esponenziale, Gamma. Approssimazione normale e distribuzione gaussiana. Correlazione e regressione. Stima puntuale e test d'ipotesi.

Probabilità e statistica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIG, IIC	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Modelli probabilistici e loro proprietà. Indipendenza. Probabilità condizionate, formula di Bayes. Variabili aleatorie, funzione di ripartizione. Convergenza in distribuzione. Teorema del limite centrale e variabili gaussiane. Legge dei grandi numeri. Introduzione ai metodi Montecarlo. Test per campioni gaussiani e del Chi Quadro. Regressione lineare e predizione

Probabilità e statistica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIM	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Modelli probabilistici e loro proprietà. Indipendenza. Probabilità condizionate, formula di Bayes. Variabili aleatorie, funzione di ripartizione. Trasformazioni di variabili aleatorie. Variabili statistiche. Elementi di probabilità e variabili casuali. Media e varianza. Rappresentazioni grafiche. Teorema del limite centrale, approssimazione normale. Campioni e variabili di stima.

Probabilità e statistica	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Modelli probabilistici e statistici e loro proprietà. Indipendenza. Probabilità condizionate, formula di Bayes. Variabili aleatorie, funzione di ripartizione. Trasformazioni di variabili aleatorie. Funzione caratteristica e sue proprietà. Convergenza in distribuzione (o in legge) e sue applicazioni.

Probabilità e statistica II	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIG	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Convergenza in distribuzione (o in legge) e sue applicazioni. Variabili aleatorie discrete e continue ottenute come limite di variabili aleatorie discrete e continue opportunamente riscalate. Teorema del limite centrale. Approssimazione normale. Convergenza in probabilità. Legge dei grandi numeri.

Processi biologici industriali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Principi di ingegneria biochimica	ING-IND/27

Cinetica delle fermentazioni in reattori batch e continui (in regime variabile e allo stato stazionario e in sistemi a più fermentatori). Fattori che influenzano la velocità di crescita. Selezione dei ceppi industriali e loro miglioramento. Preparazione dell'inoculo.

Materie prime per i processi biologici. Sterilizzazione batch e continua dei mezzi di coltura.

Casi di studio: produzione industriale di enzimi, di etanolo industriale per via fermentativa, di acido citrico da funghi, lieviti e batteri. Aspetti biochimici e microbiologici dei processi depurativi delle acque di rifiuti.

Processi dell'industria alimentare	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2N	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24 & ING-IND/25

Peculiarità dei Processi dell'Industria Alimentare: stagionalità, qualità e conservabilità della materia prima e dei prodotti. Schemi a Blocchi e Schemi di Processo dei principali Processi dell'Industria Alimentare Mediterranea: Zucchero da Bietola, Vino, Formaggio, Olio, Ortaggi e Frutta, MPF, Succhi, Farine, Estratti. Valorizzazione di eccedenze, sottoprodotti e scarti: il caso del siero di latte. Proprietà Igieniche, Nutrizionali ed Organolettiche degli Alimenti: Sterilizzazione, Pastorizzazione e Parametri Operativi di Processo. Packaging e shelf-life degli alimenti.

Processi di trattam. per il ciclo integrato delle acque	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Disponibilità ed utilizzazione delle acque nello scenario nazionale e comunitario. Caratteristiche delle acque per uso civile e industriale. Progettazione e gestione di processi ed impianti per la produzione di acqua potabile. Trattamenti di depurazione di acque reflue civili e trattamenti per la loro riutilizzazione. Gestione e/o valorizzazione dei fanghi.

Processi stocastici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2I, I2F	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	MAT/06

Probabilità e medie condizionate a sigma-algebre e a variabili aleatorie. Processi aleatori, martingale, processi a incrementi indipendenti. Processi di Markov. Processi di Wiener. Processi di Poisson. Integrazione Stocastica e formula di Ito. Equazioni differenziali stocastiche, esistenza e unicità delle soluzioni. Cenni al caso lineare.

Progettazione con materiali innovativi	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Metodi per il calcolo dei componenti di macchine	ING-IND/14

Travi Sandwich. Instabilità, corrugamento e altre forme di instabilità locale. Metodi energetici. L'anisotropia elastica. Materiali ortotropi. Flessione e instabilità di piastre ortotrope. Comportamento elastico di laminati. Effetti igrotermici. Analisi della rottura di Laminati. Gli E.F. per l'analisi non lineare. Misure della deformazione e della tensione. Equazioni di conservazione. La formulazione lagrangiana Totale e Updated. Leggi Costitutive. Plasticità. Creep. Elastomeri. Viscoelasticità. Proprietà dei materiali non duttili. Progetto con materiali non duttili. Problemi di contatto con gli E.F.

Progettazione dei sistemi di trasporto	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/05

Criteri di funzionamento dei sistemi di trasporto terrestre ed analisi delle loro prestazioni in relazione alle componenti tecnologiche, infrastrutture e domanda di trasporto. Tecniche per la pianificazione e criteri di esercizio dei sistemi di trasporto pubblico di persone in relazione alle caratteristiche della domanda connessa a specifiche realtà urbane. Principi per la progettazione funzionale dei sistemi di trasporto in ambito urbano e metropolitano, anche con particolare riferimento ai trasporti rapidi di massa.

Progettazione di apparecchiature dell'industria chimica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Schemi di impianto. Ingegneria delle apparecchiature. Tubazioni e valvole. Architettura dell'impianto chimico.
(Non confermato)

Progettazione di apparecchiature dell'industria chimica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2M, I2N	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Schemi P&I di impianti complessi. Ingegneria delle apparecchiature dell'industria chimica (fermentatori, gassificatori, combustori, celle a combustibile, filtri, cicloni, colonne a piatti ed a riempimento, scambiatori di calore, recipienti a me-sco-lamento, apparecchiature di movimentazione di solidi). Layout degli impianti.
(Non confermato)

Progettazione di impianti termotecnici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/10

Parte I: Benessere termoigrometrico e qualità dell'aria - Caratteristiche energetiche degli edifici industriali - Verifiche invernali (Glaser e FEN) e carichi termici estivi - Impianti di climatizzazione - Centrali termofrigorifere - Filtrazione dell'aria - Dimensionamento delle tubazioni e delle canalizzazioni d'aria - Rumore degli impianti di climatizzazione e isolamento acustico.

Parte II: Sviluppo di un progetto di impianto di climatizzazione ad uso industriale.

Progettazione meccanica funzionale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L, I2P, I2S, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/13

Analisi funzionale di un sistema meccanico. Generazione del moto: caratteristiche degli attuatori meccanici, elettrici, idraulici e pneumatici. Caratterizzazione del moto: tipi di moto; diagramma delle accelerazioni; limitazioni su accelerazione massima, velocità massima, potenza massima. Progettazione del movimento: specifiche di progetto, leggi di moto, coefficienti di velocità e accelerazione, angolo di trasmissione. Meccanismi: camme, meccanismi per moto intermittente, sistemi articolati, criteri di scelta. Codici di calcolo per la progettazione assistita.

Progettazione urbanistica	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/21

Scopo del corso è fornire una specifica competenza per operare nel campo del town design, affrontandone i criteri generali, il rapporto con l'architettura e le relazioni con il paesaggio; nelle esercitazioni si esegue un progetto in un'area di rilevante valore urbanistico.

(Non confermato)

Progetto degli elementi costruttivi nell'edilizia	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Architettura tecnica	ICAR/10

Principi costruttivi complessi: arco, cavo, triangolo, ecc. Principi geometrico-costruttivi: l'involucro globale. Il rapporto tra il sistema figurativo ed il sistema tecnologico: il ruolo degli elementi costruttivi nell'ambito dell'organismo edilizio. L'apparecchiatura costruttiva: elementi costruttivi funzionali, elementi base, materiali base, materie prime. Controllo della qualità: dalle regole d'arte al sistema esigenze-requisiti-prestazioni. La progettazione degli elementi costruttivi in chiave prestazionale: scelta delle caratteristiche per il soddisfacimento dei principali requisiti.

Progetto di circuiti digitali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/01

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Progetto di macchine	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica tecnica, Macchine, Tecnologia mecc., Costruzione di macchine, An. numerica, Metodi numerici per l'ing., Mecc. applicata, Mecc. delle vibrazioni	ING-IND/08

Richiami: Vibrazioni non lineari ed autoeccitate. Progettazione sistemi di ancoraggio: Isolamento; basamenti; sospensioni veicoli. Vibrazioni degli alberi rotanti: Alberi a massa concentrata e distribuita in vibrazione flessionale (vel.rot. critica), assiale, torsionale; calettamento delle manovelle nelle macchine alternative e dell'ordine di accensione nei MCI; smorzatori. Progettazione di alcuni organi di macchina a fluido: Cuscinetti a lubrificazione fluida; perdite per effetto ventilante (interazione tra corpi rigidi e mezzi fluidi); elementi sottoposti a carico termomeccanico.

Progetto di strutture	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Costruzioni in c.a. e c.a.p.	ICAR/09

Concezione progettuale: modello globale, azioni laterali, comportamento d'insieme; variazioni termiche e giunti di dilatazione, modelli spaziali e locali. Fasi esecutive transitorie, carichi di lavoro, modelli evolutivi, edifici multipiano in c.a. ed in acciaio. Fondazioni, scelta della tipologia. Stabilità globale. Norme tecniche: norme nazionali, Eurocodici.

Programmazione a oggetti	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I, I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fondamenti di Informatica II, Sistemi Operativi	ING-INF/05

Concetti fondamentali dei linguaggi ad oggetti. Analisi teorica e pratica nell'ambito dei linguaggi C++ e Java. UML come notazione per la tecnologia ad oggetti.

Parte I: Fondamenti. Incapsulamento. Occultamento delle informazioni e dell'implementazione. Conservazione dello stato. Identità degli oggetti. Messaggi. Classi (composizione ed aggregazione). Ereditarietà. Polimorfismo. Genericità.

Parte II: Programmazione ad oggetti in C++. Completamento dello studio del C++.

Parte III: Programmazione ad oggetti in Java. Introduzione al linguaggio Java.

Programmazione per il web	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I, I2E, I2I	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Basi di Dati, Ingegneria del Software	ING-INF/05

Il corso presenta in modo incrementale i seguenti concetti: protocolli base (HTTP, URL, HTML), tecnologie lato client (Javascript, CSS, DHTML), tecnologie lato server (Apache, MySQL, PHP). L'obiettivo principale del corso quello di fornire tecnologie e metodologie per il progetto e sviluppo di software in architettura web (es., gestione di sistemi informativi attraverso intranet/extranet). Uso di estensioni dell'UML (WAE) ad applicazioni web per la fase di progetto nel caso di software di medie/grandi dimensioni.

Protezione delle falde	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/01

Fase terrestre della circolazione dell'acqua. Acque sotterranee. Circolazione dell'acqua nel sottosuolo: tipi di falde, reti di circolazione vascolare, alimentazione delle falde, affioramento delle acque sotterranee, regime delle falde, misure e rappresentazioni dei livelli di falda, potere regolatore delle falde, idraulica dei pozzi, i moti di filtrazione e le fondazioni di manufatti.

Protezione e corrosione dei materiali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2M	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Chimica generale, Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22

Aspetti generali. Meccanismo elettrochimico dei fenomeni di corrosione. Aspetti stechiometrici. Aspetti termodinamici. Aspetti cinetici. Fattori relativi al materiale metallico. Fattori relativi all'ambiente. Metodi di prevenzione o protezione. Prevenzione mediante modifica delle caratteristiche superficiali del materiale metallico. Protezione elettrica. Forme di corrosione localizzata. Corrosione a caldo. Prevenzione dalla corrosione. Metodi di valutazione e di controllo dei fenomeni di corrosione. Prevenzione della corrosione in sede di progetto, costruzione e gestione degli impianti.

Protezione ed affidabilità dei sistemi elettrici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/33

Protezioni elettromeccaniche, elettroniche e digitali. Misura, elaborazione delle informazioni e controllo. Computer relaying. Principali architetture dei sistemi complessi di protezione. Affidabilità dei sistemi elettrici. I modelli del tasso di guasto. Componenti riparabili e componenti non riparabili. Disponibilità e manutenzione degli impianti.

Prova conoscenza lingua straniera	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1E, I1G, I1H, I1L, I1T I1M (3 C.F.U.), I1R (4 C.F.U.) I2A (1 C.F.U., tip. E)	– quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia E

Il livello di competenza comunicativa prevista dalla prova idoneativa corrisponde al livello A2 (*basic user*) della Scala del Consiglio d'Europa e prevede che lo studente:

- comprenda frasi ed espressioni usate frequentemente relative ad ambiti di immediata rilevanza (ad esempio, informazioni personali e familiari di base, fare la spesa, la geografia locale, l'occupazione);
- comunichi in attività semplici e di routine che richiedono un semplice scambio di informazioni su argomenti familiari e comuni;
- sappia descrivere in termini semplici aspetti del suo background, dell'ambiente circostante e sappia esprimere bisogni immediati.

Qualità dell'energia elettrica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/33

Il mercato dell'energia elettrica. Qualità dell'alimentazione elettrica. Protezione dal fulmine e dalle sovratensioni. Cenni di energy management. Esperienze di laboratorio. Monitoraggio dei disturbi della qualità dell'alimentazione elettrica. Monitoraggio della domanda e dei consumi dell'utenza.

PROVA INDIVIDUALE

Ogni studente svolgerà durante il corso un lavoro di approfondimento su tematiche svolte in classe

Radiopropagazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I2E, I2I, I2T	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Campi elettromagnetici	ING-INF/02

Classificazione dei sistemi di radiocomunicazione in base all'ambiente di propagazione e ai modelli. Fading, path loss. Modelli di propagazione a raggi, GO e GTD. Propagazione sopra ostruzioni multiple. Propagazione outdoor ed indoor, macrocelle, microcelle e picocelle, modelli empirici, e deterministici. Multipath e tecniche di ray tracing. Propagazione ionosferica: modi di propagazione nel magnetoplasma; metodi di previsione di un radiocollegamento HF. Collegamenti terra-satellite: analisi del link-budget; effetti delle idrometeorologie; esempi di pianificazione di un collegamento satellitare.

Reattori chimici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H, I2B, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24

Fondamenti di cinetica chimica. Velocità di reazione. Dimensionamento dei reattori ideali, continui (tubolari e a tino miscelato) e discontinui, in condizioni isoterme, adiabatiche, con scambio termico. Sistemi con reazioni multiple - espressioni cinetiche non-elementari. Stabilità e sensitività parametrica. Problemi di sicurezza in presenza di reazioni esotermiche. Influenza della diffusione di materia e calore sulla cinetica "globale" delle reazioni eterogenee.

Reattori chimici II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2N	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24

Reazioni catalitiche. Diffusione e reazione in mezzi porosi. Effetto della diffusione “esterna” sulla velocità delle reazioni eterogenee. Reattori multifase: sistemi gas-liquido; reattori catalitici a letto fisso e fluidizzato. La per-formance ambientale nella progettazione e conduzione dei reattori chimici.

Recupero e conservazione degli edifici	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Architettura tecnica II	ICAR/10

L’evoluzione storica degli aspetti teorici connessi al recupero e alla conservazione del patrimonio architettonico esistente; il degrado e il ripristino dei materiali e degli elementi costruttivi; i criteri per la salvaguardia delle caratteristiche prestazionali; nelle esercitazioni progettuali si studiano i possibili interventi per il recupero e/o la conservazione di un complesso architettonico di interesse storico.

Regolazione meccanica e delle macchine	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Macchine	ING-IND/13 & ING-IND/09

1ª parte: Servomeccanismi. Regolatore di Watt. Regolazione della velocità angolare. Verifica/dimensionamento di un volano per una pompa a stantuffo. Funzioni di trasferimento. Risposta in frequenza del sistema. Regolatori pneumatici. Ugello a contropressione, sensore a soffiato, resistenza e capacità pneumatica.

2ª parte: Il modello matematico di un processo fisico. Variabili causa ed effetto. Stazionarietà e non stazionarietà. Analogie. Caratteristiche generali dei modelli dei meccanismi e delle macchine. Rappresentazione simbolica con schemi a blocchi. Principi generali della regolazione in catena diretta ed in controreazione. Applicazioni a sistemi termici, meccanici, fluidodinamici. Il ruolo dei sensori e dei regolatori nella logica di regolazione in controreazione. Azioni proporzionali, derivate, integrative. Caratteristiche delle specifiche di controllo transitorie e di regime. Applicazioni con codici dedicati.

Reologia dei sistemi omogenei ed eterogenei	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24

Richiami di analisi tensoriale. Equazione di continuità. Equazione di bilancio della quantità di moto. Classificazione del comportamento non newtoniano. Sforzi normali. Viscoelasticità. Moto in condotti e moto elongazionale. Moti non stazionari. Viscometria: analisi dei viscosimetri nel caso newtoniano e non newtoniano. Flussi viscometrici. Fluido newtoniano generalizzato. Modelli viscoelastici lineari. Modelli viscoelastici non lineari: equazioni costitutive differenziali, equazioni costitutive integrali. Applicazioni: estrusione, calandratura, filatura, miscelazione.

Restauro architettonico	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Storia dell’architettura	ICAR/19

Il corso ha come obiettivi:

- fornire un panorama generale della storia del restauro ed un quadro teorico di riferimento per gli interventi da compiere sulle preesistenze;
- illustrare ed educare alla comprensione delle specificità architettoniche, tecniche, costruttive e culturali degli edifici storici;
- assicurare l’acquisizione degli strumenti essenziali per un corretto approccio progettuale ed operativo sull’edilizia storica.

Reti di calcolatori	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2G, I2I, I2T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Concetti di base relativi alle Reti di Calcolatori locali e geografiche. Principi di comunicazione dal livello fisico a quello applicativo. Uso pratico di strumenti per progettare e realizzare servizi distribuiti.

CONTENUTI: Commutazione di pacchetto. Topologie delle reti di calcolatori. Comunicazioni Connection Oriented e Connection Less. Standard ISO-OSI. Rete Internet: TCP/IP, UDP, ARP, DHCP, BGP. Architetture Master-Slave e Client-Server. Applicativi: email, WEB, Telnet, FTP, ecc. Comunicazione tra processi mediante TCP e UDP. La sicurezza in rete.

Reti di calcolatori e applicazioni telematiche	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	II p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Reti elettriche	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/31

Trasformazione wavelet e sue applicazioni per l' identificazione di guasti nei cavi e per filtraggio di segnale. Metodo delle differenze finite nel dominio del tempo. Metodo degli elementi finiti nel dominio del tempo. Metodo dei momenti. Approccio circuitale per la soluzione di problemi di elettromagnetismo.

Reti per telecomunicazioni	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I, I2T, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/03

Complementi di teoria dei processi stocastici e teoria delle code. Richiami e approfondimenti su servizi di telecomunicazione, risorse di rete, architetture protocollari. Reti in area locale: architetture, standard, protocolli e prestazioni. Reti dati in area geografica: Frame-Relay. Reti integrate a larga banda: la tecnologia ATM. Internet-working e Internet: protocolli e applicazioni. Qualità del servizio, gestione di rete e problematiche di sicurezza nelle reti. Applicazioni di interesse in Internet: Voice-over-IP.

Riabilitazione delle strutture	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Costruzioni in c.a. e c.a.p.	ICAR/09

Non attivo nell'anno accademico 2004-2005.

Rifiuti solidi e bonifica dei siti contaminati	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Principi di ingegneria chimica ambientale	ING-IND/24

Piattaforme e discariche per l'inertizzazione e/o la valorizzazione di frazioni ottenute dagli RSU. Incenerimento, digestione anaerobica e produzione di gas combustibili, compostaggio e produzione di CDR. Caratterizzazione di siti contaminati, modello concettuale. Principali tecniche di messa in sicurezza di emergenza e permanente e principali tecniche di ripristino ambientale e di bonifica di siti contaminati; analisi della struttura del Progetto Preliminare e di quella del Progetto Definitivo con i relativi elaborati di progetto.

Rilievo dell'architettura	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Disegno I e II, Storia dell'architettura I e II	ICAR/17

Fondamenti teorici del rilevamento. METODI DEL RILEVAMENTO ARCHITETTONICO: diretto, strumentale, fotogrammetrico. TEORIA DELLA MISURA: precisione, tecniche, norme e procedure nella presa delle misure. PROGETTO DI RILEVAMENTO: organizzazione, fasi e svolgimento delle operazioni. Costruzione del modello grafico restitutivo. Il rilievo: geometrico dimensionale; tematico; dell'apparecchiatura costruttiva. Proporzionamento e metrologia. Il rilevamento nell'analisi storico-critica. RILEVAMENTO URBANO: tecniche e tipi di rappresentazione. STORIA DEL RILEVAMENTO architettonico e urbano.

Robotica industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I, I2E, I2I, I2L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei sistemi I	ING-INF/04

Cinematica: bracci e giunti, posizione e orientamento, sistemi di riferimento, variabili di giunto e cartesiane, notazione Denavit-Hartenberg, roto-traslazioni, jacobiano algebrico e geometrico, problema diretto e inverso, metodi numerici per il problema inverso, singolarità, ridondanza, pianificazione di traiettorie. Dinamica: formulazione di Lagrange, energia cinetica e potenziale; modello dinamico del robot e sue proprietà. Controllo: stabilità di controllori PD con e senza compensazione di gravità; controllo a coppia calcolata. Cenni sulla programmazione del robot industriale KUKA IR363.

Scienza delle costruzioni	8 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I e II, Fisica generale I, Geometria	ICAR/08

- Sistemi di corpi rigidi: Cinematica; Statica, reazioni vincolari; lavori virtuali; sistemi rigidi ad elasticità concentrata.
 - Sistemi di travi: Asta, trave; cinematica e deformazione; caratteristiche della sollecitazione.
 - Solidi tridimensionali: Tensore della deformazione e della tensione; lavori virtuali; legame elastico, energia potenziale elastica. Il metodo degli spostamenti e delle forze, teoremi energetici, principi variazionali.
 - Solidi cilindrici: Problema di De Saint Venant, trazione e compressione, flessione, torsione e flessione e taglio. Biforcazione dell'equilibrio.

Scienza delle costruzioni	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica II, Geometria, Fisica generale, Statica	ICAR/08

Richiami sul problema elastico discreto. La trave monodimensionale in 3D. I sistemi di travi: i metodi delle forze e degli spostamenti. La formulazione discreta. Il filo teso e la biforcazione dell'equilibrio di travi compresse. Il continuo di Cauchy: deformazione, tensione, lavori virtuali, legame costitutivo, elasticità, criteri di resistenza, problema elastico, stati elastici piani. Il problema di De Saint Venant: metodo seminverso, estensione uniforme, flessione uniforme, torsione, flessione non uniforme, teoria di Jourawsky; geometria delle aree, verifiche di resistenza.

Scienza delle costruzioni	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> -	ICAR/08

Statica dei sistemi articolati di corpi rigidi vincolati, le caratteristiche della sollecitazione. Il tensore della deformazione, congruenza. Il tensore della tensione, le equazioni indefinite dell'equilibrio. Caratteristiche meccaniche dei materiali; la legge di Hooke generalizzata. Materiali duttili e materiali fragili, superfici di crisi. Il problema di De Saint Venant: trazione e compressione semplice, flessione semplice, tenso-presso-flessione, torsione, taglio. La linea elastica. La stabilità dell'equilibrio.

Scienza delle costruzioni	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H, I2L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica, Geometria, Fisica generale I	ICAR/08

1. MECCANICA DEL CONTINUO: Statica del continuo deformabile; Equazioni indefinite di equilibrio; Cinematica del continuo deformabile; Equazioni di congruenza; Legge di Hooke; Criteri di resistenza;
2. PROBLEMA DI DE SAINT VENANT: Formulazione agli sforzi; Azione assiale; Flessione deviata; Presso-flessione; Momento torcente; Flessione e taglio; Verifiche di resistenza;
3. I SISTEMI DI TRAVI: Geometria delle aree; Trave e asta rettilinea; Caratteristiche della sollecitazione; Principio lavori virtuali; Equazione linea elastica; Metodo delle Forze; Stabilità dell'equilibrio.

Scienza delle costruzioni	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/08

Statica dei sistemi articolati di corpi rigidi vincolati, le caratteristiche della sollecitazione. Il tensore della deformazione, congruenza. Il tensore della tensione, le equazioni indefinite dell'equilibrio. Caratteristiche meccaniche dei materiali; la legge di Hooke generalizzata. Materiali duttili e materiali fragili, superfici di crisi. Il problema di De Saint Venant: trazione e compressione semplice, flessione semplice, tenso-preso-flessione, torsione, taglio. La linea elastica. La stabilità dell'equilibrio.

Scienza delle costruzioni I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/08

Statica dei sistemi articolati di corpi rigidi vincolati, le caratteristiche della sollecitazione. Il tensore della deformazione, congruenza. Il tensore della tensione, le equazioni indefinite dell'equilibrio. Caratteristiche meccaniche dei materiali; la legge di Hooke generalizzata. Materiali duttili e materiali fragili, superfici di crisi. Il problema di De Saint Venant: trazione e compressione semplice, flessione semplice, tenso-preso-flessione, torsione, taglio. La linea elastica. La stabilità dell'equilibrio.

Scienza delle costruzioni II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica I, Geometria, Fisica generale I, Scienza delle Costruzioni I	ICAR/08

Il continuo di Cauchy: deformazione, tensione, lavori virtuali, legame costitutivo, elasticità, criteri di resistenza, problema elastico, stati elastici piani. Il problema di De Saint Venant: metodo seminverso, estensione uniforme, flessione uniforme, torsione, flessione non uniforme, teoria di Jourawsky; geometria delle aree, verifiche di resistenza.

Scienza e tecnologia dei materiali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H, I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Solidi covalenti, ionico-covalenti, metallici e molecolari. Proprietà dei materiali. Formazione e crescita dei cristalli. Analisi termica e diagrammi di stato. Controllo di qualità. Materiali polimerici, ceramici e metallici: principali proprietà e caratteristiche. Degrado dei materiali. Protezione dei materiali dalla corrosione.

Scienza e tecnologia dei materiali II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2M, I2N	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Approfondimenti rispetto al corso del triennio. - Struttura proprietà ed applicazioni dei materiali con particolare riguardo ai metalli e relative tecnologie

(Non confermato)

Scienza e tecnol. dei materiali c.i. Tecnol. della combustione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22 & ING-IND/09

Legami atomici nei solidi (ionici, covalenti, metallici). Strutture cristalline e loro difetti. Strutture amorfe: catene polimeriche. Deformazione elastica e plastica. Soluzioni solide; diagrammi di stato. Leghe ferrose: acciai, ghise. Trattamenti termici. Leghe non ferrose: alluminio, rame, nichel, titanio. Corrosione. Ceramiche. Vetri. Polimeri: polimerizzazione; termoplastici; termoindurenti.

Combustibili fossili: consumi. Inquinanti da combustione: CO₂, CO, NO_x, PM. Combustione premiscelata e diffusiva. Stechiometria: rapporto aria combustibile, composiz. prodotti. Potere calorifico.

Scienze geodetiche topografiche	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2T	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/06

Mutuato da "TOPOGRAFIA II"

Servizi generali di impianto	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I1M, I1R, I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Principi fondamentali di progettazione e gestione dei servizi generali di impianto. Tipi di servizi e schema generale. Le fasi di realizzazione e i costi di impianto. Collegamento tra servizi e tecnologie. Il costo unitario del servizio. I costi di malfunzionamento. Il servizio distribuzione e stoccaggio fluidi. Tubazioni e componenti. Il dimensionamento di minimo costo totale. Effetti dei parametri di scenario. Recipienti in pressione: costruzione, montaggio e costi.

Sicurezza degli impianti	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I1M, I2P, I2S, I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Concetti di rischio, prevenzione e protezione. Valutazioni costi-benefici. Legislazione rilevante. Tecniche di valutazione del rischio. Incidenti rilevanti e valutazione conseguenze. Prevenzione incendi. Impianti antincendio. Stoccaggio dei liquidi infiammabili. Protezione dai rischi meccanici e Direttiva Macchine. Movimentazione manuale dei carichi e sicurezza dei sistemi di sollevamento e trasporto. Sicurezza elettrica: protezione delle apparecchiature, protezione da contatti diretti e indiretti. Elementi di acustica, controllo ed isolamento del rumore e vibrazioni.

Sicurezza degli impianti	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I2G, I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Concetti di rischio, prevenzione e protezione. Valutazioni costi-benefici. Legislazione rilevante. Metodi qualitativi e quantitativi di valutazione del rischio. Incidenti rilevanti e valutazione conseguenze. Prevenzione incendi. Agenti estinguenti. Impianti antincendio. Stoccaggio dei liquidi infiammabili.

Sicurezza degli impianti e sistemi di qualità	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H, I2B	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Requisiti di sicurezza, protezione ambientale, sistemi di qualità come elementi intrinseci alla progettazione e conduzione dei processi produttivi chimici industriali. Analisi di rischio: criteri di identificazione di eventi indesiderati, modelli per la valutazione delle conseguenze, affidabilità, quantificazione rischi. Sistemi di qualità. Cenni sulla normativa tecnica.

Sicurezza ed ambiente	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R, I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Elementi di acustica, tecniche di controllo ed isolamento dal rumore e vibrazioni. Rischio chimico. Rischio biologico. Movimentazione manuale dei carichi e sicurezza dei sistemi di sollevamento e trasporto. Sicurezza elettrica: protezione delle apparecchiature, protezione da contatti diretti e indiretti.

Sicurezza nella progettazione degli impianti chimici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2N	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

Tecniche di riduzione del rischio di eventi accidentali nell'industria di processo. Progettazione di sistemi e dispositivi per la sicurezza degli impianti e per il contenimento di conseguenze dannose da rilasci accidentali. Criteri di organizzazione e gestione della sicurezza. Ottimizzazione tecnico-economica della progettazione.

Sistemi di elaborazione delle informazioni	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1M	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Saranno introdotti la programmazione procedurale e i principali software di produttività. Il linguaggio di riferimento sarà il C + +. Sono trattati i seguenti argomenti: architettura dei sistemi informatici, rappresentazione dell'informazione nel calcolatore, sviluppo di algoritmi, diagrammi di flusso, strutture di controllo fondamentali, tipi semplici, tipi strutturati array e record, gestione dei file, funzioni, parametri, ricorsione, puntatori e memoria dinamica, array dinamici, liste collegate con record e puntatori, fogli elettronici, sistemi di gestione di basi di dati.

Sistemi di elaborazione dell'informazione I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Gli obiettivi formativi e i contenuti del corso saranno comunicati all'inizio delle lezioni.

Sistemi di elaborazione dell'informazione II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2I	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/05

Il corso presenta tre aspetti fortemente innovativi della tecnologia dei sistemi di gestione di basi di dati (SGBD) in via di rapido consolidamento nei principali prodotti commerciali:

- estensioni dei SGBD verso il linguaggio XML;
- modelli, linguaggi e metodologie per Data Warehousing;
- Data Mining: problematiche ed algoritmi.

Sistemi di gestione ambientale	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/09

Definizione di impatto ambientale i parametri di naturalità degli ecosistemi. Categorie di impatto. Indicatori di sostenibilità ambientale. Pressione antropica. L'intersezione tra i sistemi di gestione della qualità, dell'ambiente e della sicurezza. Applicazioni a realtà industriali. ISO 14000 ed EMAS. Esempi applicativi. Il ciclo di vita di prodotti e servizi (LCA): metodologie di indagine. Categorie relative all'impatto sull'ambiente. Consumo di risorse. Impatto sull'ambiente di lavoro. Ponderazione e normalizzazione. Ecolabelling dei prodotti e dei servizi. Principi di ecodesign.

Sistemi di produzione automatizzati	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I1M, I2G, I2P, I2S	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/17

Il processo di sviluppo industriale del prodotto. I sistemi 'Computer Aided'. Automazione rigida e flessibile. Valutazioni economiche in automazione. Macchine utensili a controllo numerico. Transfer Lines. Flexible Manufacturing Systems. Sistemi di trasporto automatizzati. Robot industriali. Sensori. Attuatori idraulici e pneumatici. Controllori Logici Programmabili. Magazzini automatizzati.

Sistemi di radiocomunicazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1T, I2E, I2I	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Comunicazioni Elettriche	ING-INF/03

Radiosistemi: generalità. Radiotrasmissione nello spazio libero: campo a grande distanza; funzione di radiazione, direttività, guadagno, area efficace e altezza efficace di una antenna; formule di radiotrasmissione; temperatura di rumore di sistema. Caratterizzazione del canale di radiopropagazione: propagazione reale; propagazione nei mezzi a indice di rifrazione variabile; propagazione in presenza di ostacoli; propagazione in presenza di fenomeni meteorologici. Segnali indesiderati captati dall'antenna. Analisi dei principali schemi di mo-demodulazione numerica. Il canale radiomobile.

Sistemi di regolazione e controllo	4 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/04

Sistemi e specifiche di controllo. Metodo di sintesi per tentativi basati sulla risposta in frequenza. Il luogo delle radici, Stabilizzazione di sistemi. Realizzazione del controllo digitale.

(Non confermato)

Sistemi di telecomunicazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1T, I2E, I2I, I2L	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Comunicazioni elettriche	ING-INF/03

Servizi e reti di telecomunicazioni. Modi di trasferimento, architettura protocollare e modello OSI. Reti per telefonia. Teoria del traffico. Sistemi trasmissivi e gerarchie di multiplazione: PDH e SDH. Architetture di commutazione. Reti per dati: commutazione di pacchetto, servizi datagram e connection-oriented, controllo dell'errore e controllo di flusso, protocollo HDLC, instradamento. Cenni alla rete N-ISDN. Telefonia mobile cellulare: cenni al GSM. Introduzione alle reti locali e all'internetworking. Esercitazioni pratiche su ISDN, cablaggio strutturato e configurazione di "router".

Sistemi elettrici industriali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2G	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/33

Si veda "SISTEMI ELETTRICI INDUSTRIALI I"

Sistemi elettrici industriali I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1L	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/33

Il sistema elettrico industriale. Cabine elettriche. Apparecchiature e componenti d'impianto. Dimensionamento di componenti del sistema elettrico industriale. Elementi di analisi dei costi di un sistema elettrico industriale. Impianti ausiliari: principi di funzionamento e implementazione. Qualità dell'alimentazione elettrica. Durante il Corso saranno condotte alcune visite tecniche presso impianti esistenti e stabilimenti industriali. Durante il Corso alcuni interventi seminariali saranno tenuti da esperti operanti nel settore degli impianti tecnologici.

Sistemi elettromeccanici per movimentazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Attuatori elettrici	ING-IND/32

Caratteristiche del controllo di moto, scelta e dimensionamento di un azionamento per movimentazione, casi applicativi. Controllo di azionamenti per movimentazione: schematizzazione in tempo-continuo e pseudo-continuo, modelli di stato dei motori e dei convertitori; controllo di corrente, velocità, posizione; specifiche di controllo; dimensionamento e taratura dei regolatori; tecniche di controllo in limitazione. Metodi di simulazione degli azionamenti: principi di simulazione, strumenti dedicati e commerciali, applicazioni su Simulink; Criteri di impiego degli strumenti di simulazione.

Sistemi elettronici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/01

Si consulti la guida della Laurea a Distanza "Nettuno" dell'a.a. 2004/05.

Sistemi operativi	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1I, I2E	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fondamenti di informatica II	ING-INF/05

Il corso intende fornire allo studente la conoscenza delle principali tecniche di gestione dei sistemi di elaborazione. Il corso prevede lo studio approfondito delle seguenti tematiche: tipologia e architettura dei sistemi operativi, time sharing e multi programmazione. I concetti di processo e thread, sincronizzazione di processi tramite semafori e monitors. Il problema del deadlock. Scheduling della CPU. Gestione della memoria e memoria virtuale, paginazione e segmentazione. Gestione del file system. Gestione del I/O, interruzioni.

Software dedicato all'analisi di processo	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	II/III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/25

ChemCad. SuperPro Design II. ASPEN-PLUS.

(Non confermato)

Sperimentazione e collaudo delle strutture civili	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

I materiali per le costruzioni civili; calcestruzzo ed acciaio. Metodologie di produzione. Controlli di accettazione. Prove di laboratorio. Rilievo in sito delle proprietà dei materiali. Tecniche di indagine non distruttive. Indagini sclerometriche. Misure ultrasoniche. Pull-out test. Metodi di indagine combinati. Ricognizione della posizione e della dimensione delle armature e del copriferro. Il degrado delle opere in c.a. Cause di degrado. Tecniche di indagine per la valutazione dello stato di danno. Il collaudo statico delle strutture.

Stabilità dei pendii	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2R (5 C.F.U.)	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/07

La classificazione delle frane: morfometrica, di Varnes, geotecnica. Fattori principali da cui dipende la stabilità di un pendio. Parametri di resistenza al taglio e criteri di scelta. Regime delle pressioni neutre ed effetti dell'acqua sulla stabilità. Rottura progressiva. Analisi di stabilità. Metodo delle strisce. Monitoraggio di movimenti franosi: misure inclinometriche e piezometriche. Interventi di stabilizzazione dei pendii: drenaggi, metodi correttivi. Principi di meccanica delle rocce. Classifica degli ammassi rocciosi. Analisi di stabilità dei pendii in roccia.

Statica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Geometria, Fisica generale	ICAR/08

Nel corso di Statica si introducono i principali argomenti della Scienza delle Costruzioni applicati a sistemi di corpi rigidi. Il corso ha l'obiettivo di fornire la capacità di interpretare il comportamento di strutture discrete, sotto l'azione di carichi statici e dinamici.

Gli argomenti trattati sono: cinematica e statica dei sistemi di corpi rigidi; teorema dei lavori virtuali; organi deformabili; legame elastico; metodo degli spostamenti e delle forze; il problema elastico incrementale: biforcazione dell'equilibrio, imperfezioni; dinamica delle strutture: oscillazioni libere, risonanza.

Stazioni automatiche di misura	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i>	ING-INF/07

Architettura dei sistemi per l'acquisizione dati. Architettura delle stazioni automatiche di misura. Strumentazione con interfacce seriali e parallele. Stazioni automatiche di misura per il collaudo di componenti e sistemi. Ambienti di sviluppo software orientati alla strumentazione "virtuale" e basati su linguaggi tradizionali. Ambienti di sviluppo basati su linguaggi grafici. Implementazione di driver. Problematiche di analisi delle prestazioni.

Storia dell'architettura I	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/18

Nell'iter dello studente, l'insegnamento storico si colloca al crocevia fra i saperi tecnico-scientifici, per loro natura 'storici', la realtà concreta dei manufatti in cui si è realizzata nel tempo la produzione di architettura, e le discipline operative del restauro e della composizione.

Il corso intende sviluppare la capacità di lettura dello spazio costruito, e dei metodi di progettazione, attraverso la conoscenza delle 'parti' costitutive dei manufatti, la loro specifica nomenclatura, le tecniche costruttive, il linguaggio formale.

Storia dell'architettura II	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/18

Il corso si propone, come principale obiettivo, di porre in evidenza e discutere i nodi teorici, i principali momenti e le figure che meglio rappresentano la cultura, il pensiero e il dibattito architettonico in età moderna e contemporanea.

L'insegnamento intende sviluppare:

- la conoscenza della produzione architettonica e delle personalità significative (XVIII-XX sec);
- l'esercizio a una lettura di un'opera architettonica;
- gli essenziali strumenti di giudizio critico sul patrimonio architettonico.

Strumentazione elettronica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/07

Interno a "MISURE PER L'AUTOMAZIONE E LA PRODUZIONE INDUSTRIALE"

Strumentazione industriale	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/12

CONCETTI GENERALI: L'attività di misura ed i processi industriali - Grandezze fisiche - Strumenti e catene di misura - Caratteristiche statiche degli strumenti - Taratura, riferibilità, SIT - Le incertezze di misura - Comportamento dinamico degli strumenti.

MISURAZIONE DI GRANDEZZE DI INTERESSE INDUSTRIALE Definizione di una catena di misura per misure industriali - Normativa tecnica e legale, internazionale e nazionale - Tolleranze progettuali ed incertezza di misura - Misure dimensionali e di spostamento - Misure di pressione - Misure di velocità e portata in fluidi - Misure di temperatura.

Studi di fabbricazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2G, I1M	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Tecnologia meccanica	ING-IND/16

Il ciclo di fabbricazione: dal grezzo al prodotto finito. Dimensionamento del greggio di fusione, del modello e delle forme, ciclo di fabbricazione per fusione. Dimensionamento del greggio di stampaggio e delle configurazioni intermedie, ciclo di lavorazione per deformazione plastica. Ciclo di lavorazione con le macchine utensili: scelta delle macchine e delle attrezzature, determinazione della sequenza delle lavorazioni, degli utensili, dei parametri di taglio e degli strumenti di controllo.

Tecnica delle costruzioni	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/09

Il conglomerato cementizio, l'acciaio ordinario, l'acciaio da precompresso. Le azioni dirette ed indirette, la sicurezza delle strutture, la durabilità. Criteri di calcolo, normativa. Criteri di calcolo e regole pratiche dell'Eurocodice 2. Il conglomerato cementizio armato ordinario. Stati limite ultimi. Flessione semplice e composta. Taglio e torsione.

Tecnica delle costruzioni	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Scienza delle costruzioni	ICAR/09

Si tratta il tema della progettazione dei sistemi strutturali volti a garantire la sicurezza ed il corretto comportamento in esercizio delle opere di architettura: azioni dirette e indirette, modelli di calcolo, misura della sicurezza con concetti probabilistici, criteri di progettazione di elementi strutturali in elevazione e di fondazione, normativa italiana ed europea.

Il laboratorio progettuale verte sull'analisi di elementi strutturali tipici di edifici con ossatura portante di calcestruzzo armato.

Tecnica delle costruzioni II	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/09

Il calcestruzzo armato precompresso: generalità, materiali, tecnologia, cadute di tensione. Analisi della sezione precompressa e mista in esercizio: punti limite, verifica nelle varie fasi costruttive, progetto della sezione. Analisi della resistenza: flessione composta, taglio. Gli elementi monodimensionali precompressi: cavo risultante, carichi equivalenti, tracciato dei cavi. Gli elementi strutturali bidimensionali: richiami sulle lastre e sulle piastre in regime elastico lineare, opere assimilabili. Punzonamento. Particolari costruttivi, disposizioni delle normative. Gli elementi strutturali tozzi: plinti di fondazione, selle, mensole corte. Particolari costruttivi, disposizioni delle normative. Progettazione di alcune opere di c.a. e c.a.p. esposte alle azioni ambientali: muri di sostegno, ponti-canale, passerelle pedonali, serbatoi, ciminiera.

(Non confermato)

Tecnica delle costruzioni II	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/09

Non attivo nell'anno accademico 2004-2005.

Tecnica ed economia dei trasporti	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/05

Analisi dei costi del trasporto e criteri principali di pianificazione delle reti; approfondimento della modellistica numerica per la simulazione della domanda, dell'offerta e dell'interazione reciproca.

Analisi dei diversi sistemi di trasporto e principi fondamentali di meccanica della locomozione con particolare riferimento alle resistenze ed equazioni del moto, potenze necessarie, principi fisici e sistemi tecnici utilizzati per la propulsione, rendimenti, motori, curve caratteristiche.

Tecnica urbanistica	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/20

Il corso studia il rapporto tra risorse ambientali e insediamenti, nonché le tecniche per la definizione degli interventi e la loro gestione; le esercitazioni progettuali consistono in progetti e/o piani a scala urbana con analisi del contesto ambientale, valutazione degli effetti urbanistici, e proposte di soluzioni alternative. Laboratorio progettuale: elaborazioni progettuali sul tema della tecnica urbanistica.

(Non confermato)

Tecnica urbanistica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/20

Analisi territoriale e geografia urbana: territorio e ambiente, demografia e insediamento, attività economiche, elementi dell'insediamento, attività e sedi, dimensioni, parametri, unità di misura dei fenomeni insediativi. L'organizzazione dell'insediamento: normativa tecnica nell'organizzazione dell'insediamento, elementi funzionali e sedi fisiche, controllo delle dimensioni insediative e degli usi del suolo, elementi strutturali dell'insediamento, elementi della morfologia urbana, tipologie urbanistiche ed edilizie, infrastrutture, cenni di tecnica della viabilità, polarità, accessibilità, le invariabili ambientali. Contenuti tecnici dei piani urbanistici nella legislazione e nella prassi: piano territoriale di coordinamento, piano regolatore generale, piani esecutivi, piani di tutela ambientale, piani settoriali e speciali.

(Non confermato)

Tecnica urbanistica II	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/20

Il corso studia il rapporto tra risorse ambientali e insediamenti, nonché le tecniche per la definizione degli interventi e la loro gestione; le esercitazioni progettuali consistono in progetti e/o piani a scala urbana con analisi del contesto ambientale, valutazione degli effetti urbanistici, e proposte di soluzioni alternative.

(Non confermato)

Tecniche di produzione e conservazione dei materiali edili	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I+II sem.
<i>Prerequisiti:</i> Architettura tecnica II, Chimica/Tecnologia dei materiali e chimica applicata	ICAR/11

Le tecnologie produttive dei materiali per le costruzioni edili: i leganti aerei e idraulici, il calcestruzzo, l'acciaio e le leghe metalliche, i materiali ceramici, le materie plastiche, il legno, il vetro, i materiali compositi. Fattori di degrado e criteri per la protezione dei manufatti architettonici.

Tecniche di valutazione e programmazione urbanistica	5 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/20

Il corso è orientato a fornire gli strumenti interpretativi dei fenomeni territoriali ed ambientali attraverso procedure di valutazione e di uso di indicatori inseribili nei processi di pianificazione. Particolare attenzione viene prestata agli aspetti di trasversalità disciplinare, ovvero alla acquisizione di capacità di controllo in chiave strategica, anche mediante uso di tecniche GIS, delle numerose componenti (fisiche, insediative ed ecosistemiche) che caratterizzano e descrivono la complessità del quadro territoriale. Sommario: La conoscenza valutativa nel processo di pianificazione; e tecniche di valutazione nell'analisi urbanistica ed ambientale; L'elaborazione di indicatori finalizzati; Le valutazioni strategiche: L'evoluzione del piano ambientale; La VAS, contenuti, riferimenti ed esempi in campo nazionale e internazionale; Le valutazioni di impatto: I sistemi dei valori territoriali; La valutazione delle interferenze; Esempi e richiami normativi; Le tecniche GIS nella valutazione

(Non confermato)

Tecniche innovative di monitoraggio ambientale	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2R	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/12

Validazione metrologica di tecniche di misura normative ed innovative per applicazioni ambientali in condizioni standard e non. Caratterizzazione di sistemi di misura per la prevenzione ed il monitoraggio di rischio idrogeologico, per la caratterizzazione e la bonifica dei siti contaminati e la misura delle emissioni in aria in impianti con sistemi automatici di misura delle emissioni.

Tecnologia dei calcestruzzi	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Introduzione al calcestruzzo e terminologia. La reazione di idratazione dei cementi. Gli aggregati. Gli additivi. Aggiunte minerali. Il calcestruzzo. Il calcestruzzo allo stato fresco. Il calcestruzzo allo stato indurito. Durabilità del calcestruzzo. I calcestruzzi ad alte prestazioni e ad alta resistenza. I calcestruzzi autocompattanti. I calcestruzzi per applicazioni specifiche. Capitolati tecnici per grandi lavori.

Tecnologia dei materiali	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1R, I2E	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Proprietà dei materiali in funzione delle particelle che li costituiscono, dei legami tra le particelle, dei processi tecnologici di fabbricazione, delle lavorazioni e dei trattamenti. Durabilità dei materiali. Materiali compositi a matrice organica ed inorganica, leghe, adesivi, vetri e materiali ceramici, leganti aerei ed idraulici, calcestruzzi.

Tecnologia dei materiali e chimica applicata	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I2E	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Proprietà dei materiali in funzione delle particelle che li costituiscono, dei legami tra le particelle, dei processi tecnologici di fabbricazione, delle lavorazioni e dei trattamenti. Durabilità dei materiali. Materiali compositi a matrice organica ed inorganica, leghe, adesivi, vetri e materiali ceramici, leganti aerei ed idraulici, calcestruzzi.

Tecnologia dei materiali e chimica applicata	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Il legame chimico. Gli stati condensati. Solidi cristallini. Difetti. Solidi amorfi. Solidi molecolari, covalenti, ionici e metallici. Risposta di un materiale alle sollecitazioni. Comportamento sotto carico dei vari tipi di solidi. Prove meccaniche. Materiali polimerici. Materiali ceramici. Materiali metallici. Leganti. Classificazione. Gesso. Calce. Cementi. Calcestruzzo. Lavorabilità, Resistenza, Durabilità. Mix design. Interazione dei materiali con l'ambiente.

Tecnologia meccanica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I1M, I2M	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Scienza e tecnologia dei materiali, Disegno tecnico industriale	ING-IND/16

Proprietà e caratterizzazione dei materiali in relazione ai processi tecnologici. Fondamenti dei processi di fabbricazione per fusione e lavorazioni per deformazione plastica. I principi fondamentali dei processi di lavorazione per asportazione di truciolo e lavorazioni con le macchine utensili. Saldature: classificazione e principali processi.

Tecnologie di chimica applicata	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Acque per uso civile, industriale e agricolo. Caratterizzazione delle acque. Principali trattamenti delle acque. Trattamenti delle acque di scarico urbane. Normative di riferimento e controlli. La combustione. Combustibili solidi, liquidi e gassosi, naturali e artificiali. Bilanci di materia e di energia.

Tecnologie e chimica applicata alla tutela dell'ambiente	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIR	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

L'acqua: proprietà dell'acqua e soluzioni acquose, sostanze disciolte e sospese. Solubilità dei gas. Alcalinità e durezza. Acque naturali. Trattamenti: sedimentazione, coagulazione, flocculazione, eliminazione dei gas disciolti. Addolcimento. Acque di rifiuto urbane: BOD, COD. Cenni di depurazione biologica: processi a fanghi attivi.. Acque di rifiuto industriali: tipologia e trattamenti. Rilevamento e controllo della qualità delle acque. L'aria: proprietà e trasformazioni chimiche nell'atmosfera.

Tecnologie speciali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIG, IIM, I2P, I2S	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Tecnologia meccanica	ING-IND/16

Materiali compositi:fibre e matrici,proprietà meccaniche,metodi di fabbricazione,processi di lavorazione. Lavorazioni non convenzionali: elettroerosione, lavorazioni chimiche ed elettrochimiche,lavorazioni con ultrasuoni, lavorazioni con getto d'acqua e con getto abrasivo, fascio laser,fascio elettronico,lavorazioni con plasma. Processi di saldatura. Metallurgia delle poveri:produzione delle polveri, compattazione, sinterizzazione. Tecnologia delle superfici: evaporazione, placcatura ionica, spruzzamento catodico, impiantazione ionica, deposizione chimica da fase vapore. Prototipazione rapida.

Telerilevamento elettromagnetico dell'ambiente I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIE, I2E, I2T	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Campi elettromagnetici	ING-INF/02

Proprietà fisiche dell'atmosfera. Interazione della radiazione e.m. col mezzo: eq. del trasferimento radiativo. Principi di funzionamento dei radiometri. Telerilevamento dell'atmosfera con tecniche passive. Il problema inverso. Radiometria da terra e da satellite: profili di temperatura e umidità; contenuti integrati di vapore e acqua liquida. Telerilevamento del mare con tecniche passive: temperatura superficiale, salinità, velocità del vento. Identificazione di inquinamento da petrolio. Monitoraggio del ghiaccio marino. Studio della terra solida. Emissione del terreno e della vegetazione.

Telerilevamento elettromagnetico dell'ambiente II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIE, I2E, I2T	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Campi elettromagnetici, Telerilevamento dell'ambiente I	ING-INF/02

Propagazione e.m. e modelli e.m. dell'ambiente. Elementi di elaborazioni numerica e classificazione delle immagini. Problemi inversi. Sensori di telerilevamento attivi a mi-croonde e nel visibile-infrarosso. Radar meteorologico: impulsato, Doppler, multiparametrico. Profilatore di vento e RASS. Scatterometro. Altimetro. Radar ad apertura sintetica. Lidar. Stazioni terrestri multi-sensore. Missioni aerospaziali. Segmento terrestre e spaziale. Orbite per satelliti di telerilevamento. Esempi di missioni spa-zia-li. Applicazioni ambientali e prodotti di telerilevamento.

Teoria dei segnali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> IIE, III, I1T, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/03

Classificazione dei segnali. Spazio dei segnali. La Trasformata di Fourier: trasformata-serie, trasformata continua. Trasformata discreta di Fourier, FFT e applicazioni. Trasformazioni di segnali: sistemi continui e discreti. Distorsioni. Filtri lineari. Correlazione e densità spettrale. Teorema di Wiener. Campionamento dei segnali. Processi stocastici: descrizione statistica; valor medio, autocorrelazione e autocovarianza. Processi stazionari. Coppia di processi reali. Trasformazioni di processi. Densità spettrale di potenza. Esempi notevoli: processo armonico, processi Gaussiani, rumore.

Teoria dei segnali	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> ILN	I p.d.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/03

Si consulti la guida della Laurea a Distanza “Nettuno” dell’a.a. 2004/05.

Teoria dei sistemi	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1G, I2L	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/04

Esempi pratici per l'ingegneria. I sistemi lineari stazionari a dimensione finita, a tempo continuo e a tempo discreto. Evoluzione libera e forzata. Modelli espliciti e impliciti. Discretizzazione. Modi naturali di sistemi lineari stazionari. Eccitabilità e osservabilità dei modi naturali. I sistemi lineari stazionari tempo continuo nel dominio di Laplace. I sistemi lineari stazionari tempo discreto, nel dominio Z. Funzioni di trasferimento. Risposta a regime permanente e risposta transitoria. Diagrammi di Bode. Stabilità. Criteri di Liapunov, Routh, Nyquist. Programmazione in Matlab.

Teoria dei sistemi I	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I1T, I2F	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Analisi matematica II, Geometria	ING-INF/04

Modelli matematici per la descrizione di fenomeni fisici e artificiali. Sistemi astratti orientati, il concetto di stato. Tipologie di sistemi. Rappresentazioni con lo spazio di stato lineari a dimensione finita e stazionarie. Utilizzo delle trasformate z e di Laplace per l'analisi dei sistemi. Teoria della realizzazione. Forme canoniche. Modi naturali. Risposta armonica. Diagrammi di Bode. Stabilità dei sistemi lineari e stazionari. Criteri di Routh, di Jury e di Nyquist per la stabilità dei sistemi a retroazione. Introduzione all'uso del MATLAB per la simulazione di sistemi dinamici.

Teoria dei sistemi II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1E, I1I, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Teoria dei sistemi I	ING-INF/04

Teoria dei sistemi lineari non stazionari. Rappresentazioni implicita ed esplicita. Serie di Neumann. Polinomio minimo e molteplicità geometrica. Decomposizione di Jordan. Raggiungibilità. Inosservabilità. Dualità. Forme canoniche raggiungibili e osservabili. Il test PBH. Rappresentazioni minime. Decomposizione canonica di Kalman. Teoria della stabilità: punto di equilibrio, traiettoria, moto. Stabilità, stabilità asintotica. Il metodo diretto di Lyapunov. Metodo della linearizzazione per lo studio della stabilità locale di rappresentazioni non lineari. Esercizi numeriche al calcolatore.

Teoria della progettazione	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica tecnica, Macchine, Tecnologia meccanica, Costruzione di macchine, Analisi numerica, Meccanica applicata, Meccanica delle vibrazioni	ING-IND/08

Aspetti generali: Obiettivi; fasi (analisi, sintesi, creazione). Approccio sistematico alla progettazione: Requisiti funzionali e parametri di progettazione; progettazione accoppiata, disaccoppiata e decoppiata; indipendenza e contenuto di informazione; criterio di Taguchi. Fasi finali della progettazione: Organizzazione (flusso di energia, materia e segnali); correlazioni funzionali; valutazione soluzioni; serie costruttive e costruzioni modulari. Esempi di progettazione finalizzata: Autointervento; equiresistenza; controllo dilatazioni termiche; controllo stabilità di accoppiamento.

Teoria delle strutture	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Scienza delle costruzioni	ICAR/08

Nel corso si analizzano più modelli di elementi strutturali fino ad arrivare all'analisi di strutture complesse. Gli argomenti trattati sono: continui monodimensionali: la trave rettilinea su suolo elastico, l'asta curva, la fune, la trave ad anello; continui bidimensionali: la lastra di forma generica ed assialsimmetrica, la piastra di forma generica ed assialsimmetrica, la membrana piana, la membrana cilindrica e di rivoluzione; strutture complesse: silos, serbatoi, grandi coperture.

Teoria dello sviluppo dei processi chimici	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	II/III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/26

Parte I: Strumenti per lo sviluppo di processo. Statistica descrittiva. Teoria della Stima. Test statistici e carte di controllo. Analisi della Varianza.
 Parte II: Pianificazione ed organizzazione della sperimentazione; Analisi di regressione lineare e non lineare; Ottimizzazione mediante sperimentazione e mediante simulazione di processo.
 Parte III: Esempi applicativi e test di laboratorio: analisi cinetica di dati sperimentali; caratterizzazione sperimentale di rifiuti e reflui (cenni relativi alla normativa ambientale); Ottimizzazione di processo mediante software commerciali.

Termodinamica dell'ingegneria chimica	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1H	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24

Principi della termodinamica nei sistemi aperti. Potenziali termodinamici e potenziale chimico. Attività e coefficienti di attività. Fugacità e coefficienti di fugacità. Equilibri di fase. Equilibrio chimico.

Termodinamica dell'ingegneria chimica II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2M, I2N	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/24

Forze intermolecolari e teorema degli stati corrispondenti. Proprietà volumetriche e termodinamiche dei fluidi reali. Coefficienti di attività. Equilibri liquido-liquido, liquido-vapore, gas-liquido, solido-liquido. Soluzioni elettrolitiche (modello di Pitzer).

Test lingua straniera	3 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2M, I2N	– quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	Tipologia F

Il livello di competenza comunicativa prevista dalla prova idoneativa corrisponde al livello B1 (*independent user*) della Scala del Consiglio d'Europa e prevede che lo studente:
 -comprenda i punti chiave di argomenti familiari che riguardano la scuola, il tempo libero ecc;
 - sappia muoversi con disinvoltura in situazioni che possano verificarsi mentre si viaggia nel paese in cui si parla la lingua;
 - sia in grado di produrre un testo semplice relativo ad argomenti che siano familiari o di interesse familiare;
 - sia in grado di descrivere esperienze, avvenimenti, ambizioni e spiegare brevemente le ragioni delle sue opinioni e dei suoi progetti.

Topografia	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I1C, I1R (5 C.F.U.)	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/06

Geodesia: geoide, sistemi di riferimento, geometria dell'ellissoide di rotazione, geodetiche, teoremi fondamentali della geodesia operativa. Datum, trasformazione di Helmerth. Cartografia: rappresentazione di Gauss, cartografia ufficiale italiana U.T.M e Gauss-Boaga. Uso geodetico della rappresentazione di Gauss. Rilievo altimetrico: livellazione geometrica e trigonometrica e relative precisioni. Rilievo planimetrico: misura di angoli azimutali e zenitali, misura di distanza con metodi indiretti e diretti. Uso dell'E.D.M. Strumenti: livello, teodolite ed E.D.M. Precisione ed progettazione delle misure. Cenni sulla geodesia satellitare.

Topografia c.i. con fotogrammetria	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	II sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/06

Il corso fornisce un supporto operativo alla pratica architettonica e urbanistica mediante acquisizione di specifiche competenze in materia di strumenti e metodi per il rilievo e la restituzione planimetrica e altimetrica, con riferimento anche ai sistemi fotogrammetrici; si svolge anche un'attività pratica, con approccio diretto alle apparecchiature. I principi del rilievo e della restituzione fotografica; i sistemi di riferimento spaziali, planimetrici e altimetrici; le tecniche di rilievo a scopi cartografici e architettonico-urbanistici; gli strumenti per la presa fotogrammetrica; le esercitazioni consistono nella progettazione e nella esecuzione di un rilievo con metodi fotogrammetrici analitici.

Topografia II	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2C, I2R	I quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/06

Trattamento delle osservazioni. Criterio dei minimi quadrati applicato alle misure geodetico-topografiche. Supporti cartografici, carta raster e vettoriale, DTM, CTR. Geodesia satellitare: GNSS (GPS+Glonass), tecniche di rilievo differenziali, RTK, trattamento dati spaziali. Calcolo di una rete GPS sul sistema cartografico nazionale. Gestione dati GNSS e applicazioni: monitoraggio, cartografia, catasto, GIS. Telerilevamento. Immagini satellitari ad alta risoluzione (IKONOS, QuickBird, Eros, Spot), elaborazioni digitali immagini telerilevate.

Trasmissioni numeriche	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2E, I2T, I2F	II quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-INF/03

Teoria dell'informazione. Trasmissione di forme d'onda su canale Gaussiano: modulazione senza memoria e demodulazione coerente, modulazione senza memoria e demodulazione incoerente, modulazione con memoria e demodulazione coerente. Modulazioni numeriche: PAM, PSK, QAM, FSK, MSK. Tecniche di recupero del sincronismo. Interferenza intersimbolica: il criterio di Nyquist, ottimizzazione ai minimi quadrati, altri criteri di ottimizzazione. Ricevitori adattativi. Codifica di canale: codici a blocco, codici convoluzionali. Trasmissione numerica in ponte radio, via satellite, su canale radiomobile.

Trattamenti delle acque	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2B, I2N	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> –	ING-IND/22

Caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque di scarico. I trattamenti delle acque di scarico: operazioni unitarie fisiche, processi unitari chimici e biologici. Processi a fanghi attivi. Trattamenti dei fanghi. Schemi di trattamento delle acque industriali e delle acque di scarico urbane.

Urbanistica	9 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2A	I sem.
<i>Prerequisiti:</i> –	ICAR/21

Il corso intende fornire le conoscenze fondamentali nel campo dell'urbanistica, come componente essenziale della formazione culturale dell'ingegnere edile-architetto e come base per il conseguimento di una matura capacità progettuale. Vengono fissati i concetti generali della disciplina riguardo l'analisi dei fenomeni insediativi e di trasformazione territoriale; vengono individuati i principi del sistema di pianificazione, gli indirizzi progettuali per il controllo e la previsione dei fenomeni stessi anche attraverso esperienze applicative.

Utilizzazione delle energie rinnovabili	6 C.F.U.
<i>Corsi di studio:</i> I2P, I2S	III quadr.
<i>Prerequisiti:</i> Fisica tecnica, Macchine, Tecnologia meccanica, Costruzione di macchine, Analisi numerica, Metodi numerici per l'ingegneria, Meccanica applicata	ING-IND/08

Energia idraulica: Impianti motori idraulici; valutazione previsionale delle perdite; classificazione delle macchine idrauliche (numero specifico di giri e grado di reazione); funzionamento, prestazioni e dimensionamento delle turbine Pelton, Francis e ad elica (Kaplan). Energia eolica: Tipologie degli impianti eolici; funzionamento, prestazioni, dimensionamento di massima. Energia solare: Modalità di sfruttamento energetico; tipologie di impianto per produzione energia elettrica (solare termico a media ed alta temperatura, solare fotovoltaico); prestazioni e dimensionamento di massima.

ORDINAMENTI DIDATTICI



FIN – CORSO DI LAUREA IN BIOTECNOLOGIE

(1 – Classe delle Lauree in Biotecnologie)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Discipline biologiche	7	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia Molecolare
Discipline chimiche	14	CHIM/02 Chimica Fisica CHIM/03 Chimica Generale e Inorganica CHIM/06 Chimica Organica
Discipline fisiche	6	FIS/01 Fisica Sperimentale FIS/02 Fisica Teorica, Modelli e Metodi Matematici FIS/03 Fisica della Materia FIS/04 Fisica Nucleare e Subnucleare FIS/05 Astronomia e Astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica Applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e Storia della Fisica
Discipline matematiche, informatiche e statistiche	13	INF/01 Informatica MAT/01 Logica Matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche Complementari MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica MAT/09 Ricerca Operativa
Totale attività formative di base	40	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Discipline biotecnologiche comuni	25	BIO/06 Anatomia Comparata e Citologia BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia Molecolare BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia Generale
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche	12	BIO/01 Botanica Generale BIO/04 Fisiologia Vegetale BIO/13 Biologia Applicata
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche	9	ING-IND/25 Impianti Chimici
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e dell'ingegneria	8	ING-INF/06 Bioingegneria Elettronica e Informatica
Totale attività caratterizzanti	54	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Formazione multidisciplinare	18	FIS/07 Fisica Applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) IUS/04 Diritto Commerciale MED/02 Storia della Medicina SECS-P/07 Economia Aziendale
Totale attività affini o integrative	18	
S - CREDITI DI SEDE AGGREGATI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
	17	ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica
Totale crediti di sede aggregati	17	

ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	12	
E – Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	5	Prova finale
	4	Lingua straniera
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	30	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	51	
TOTALE CREDITI	180	

IIC – CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
(8 – Classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	14-21	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	18-36	MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	32-57	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Ambientale e del Territorio	24-42	GEO/05 Geologia Applicata ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e Cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/20 Tecnica e Pianificazione Urbanistica
Ingegneria Civile	36-66	ICAR/04 Strade, Ferrovie ed Aeroporti ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni ICAR/10 Architettura Tecnica ICAR/11 Produzione Edilizia ICAR/17 Disegno
Ingegneria Gestionale	3-6	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale
Totale attività caratterizzanti	63-114	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	3-6	IUS/10 Diritto Amministrativo MAT/05 Analisi Matematica MAT/07 Fisica Matematica
Discipline ingegneristiche	12-22	ICAR/22 Estimo ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
Totale attività affini o integrative	18-28	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	9	
E – Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	9	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	27	
TOTALE CREDITI	180	

IIE – CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA ¹⁾

(9 – Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	12-18	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale FIS/03 Fisica della Materia
Matematica, Informatica e Statistica	25-34	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	37-52	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria delle Telecomunicazioni	18-30	ING-INF/02 Campi Elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni
Ingegneria Elettronica	30-33	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche
Ingegneria Informatica	6-15	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Totale attività caratterizzanti	54-78	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	2	MAT/05 Analisi Matematica
Discipline ingegneristiche	12-18	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
Ingegneria dell'Automazione	12-18	ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici ING-INF/04 Automatica
Ingegneria Gestionale	6	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/04 Automatica
Totale attività affini o integrative	32-44	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	12	
E – Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	9	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	30	
TOTALE CREDITI	180	

1) Tabella valida anche per il percorso in Ingegneria Elettronica a distanza Nettuno – ILN.

IIG – CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA GESTIONALE

(10 – Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	12	FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	21-30	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica
Totale attività formative di base	33-42	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria dell'Automazione	12	ING-INF/04 Automatica
Ingegneria Gestionale	12-18	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale
Ingegneria Meccanica	24-48	ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici
Totale attività caratterizzanti	48-78	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	3	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie
Ingegneria Aerospaziale	6-12	ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale
Ingegneria Chimica	3-9	ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/25 Impianti Chimici
Ingegneria Elettrica	6	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
Ingegneria Energetica	6-12	ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale
Totale attività affini o integrative	24-42	
S – CREDITI DI SEDE AGGREGATI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
	12-27	(B) ICAR/08 Scienza delle Costruzioni (B) ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche (B) ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine (B) ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine (A) MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica
Totale crediti di sede aggregati	12-27	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	9	
E – Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	15	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	33	
TOTALE CREDITI	180	

IIIH – CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA

(10 – Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	18	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	12	MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	30	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Chimica	78	ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/26 Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica
Ingegneria Elettrica	6	ING-IND/31 Elettrotecnica
Ingegneria Meccanica	6	ING-IND/08 Macchine a Fluido
Totale attività caratterizzanti	90	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	18	CHIM/06 Chimica Organica MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica
Ingegneria dei Materiali	6	ICAR/08 Scienza delle Costruzioni
Ingegneria Gestionale	6	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale
Totale attività affini o integrative	30	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	9	
E – Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	6	Abilità informatiche e relazionali
	6	Tirocini
Totale altre attività formative	30	
TOTALE CREDITI	180	

III – CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA E AUTOMATICA

(9 – Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	12	FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	22	MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica
Totale attività formative di base	34	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria delle Telecomunicazioni	6	ING-INF/03 Telecomunicazioni
Ingegneria Elettronica	12	ING-INF/01 Elettronica
Ingegneria Informatica	66-72	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Totale attività caratterizzanti	84-90	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	2	MAT/05 Analisi Matematica
Discipline ingegneristiche	12	ING-IND/31 Elettrotecnica
Ingegneria Gestionale	6	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale
Totale attività affini o integrative	20	
S – CREDITI DI SEDE AGGREGATI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
	6-12	(B) ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici (B) ING-INF/01 Elettronica (B) ING-INF/02 Campi Elettromagnetici (B) ING-INF/03 Telecomunicazioni (B) ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche
Totale crediti di sede aggregati	6-12	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	12	
E – Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	9	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	30	
TOTALE CREDITI	180	

III – CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRICA

(10 – Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	18	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	24	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica
Totale attività formative di base	42	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Elettrica	64	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche
Ingegneria Gestionale	6	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale
Ingegneria Meccanica	12	ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine
Totale attività caratterizzanti	82	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	12	ING-INF/01 Elettronica
Ingegneria dell'Automazione	10	ING-INF/04 Automatica
Totale attività affini o integrative	22	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	12	
E – Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	4	Prova finale
	6	Lingua straniera
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	12	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	34	
TOTALE CREDITI	180	

IIM – CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

(10 – Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	12-24	CHIM/03 Chimica Generale e Inorganica CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	24-36	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	36-60	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Energetica	12-24	ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale
Ingegneria Meccanica	30-60	ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici
Ingegneria Navale	6-12	ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale
Totale attività caratterizzanti	48-96	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	6-12	ICAR/01 Idraulica INF/01 Informatica ING-INF/01 Elettronica MAT/09 Ricerca Operativa
Ingegneria dei Materiali	6-12	ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali
Ingegneria Elettrica	6-12	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
Ingegneria Gestionale	6-12	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/04 Automatica
Totale attività affini o integrative	24-48	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	9	
E – Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	6	Prova finale
	3	Lingua straniera
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	9	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	27	
TOTALE CREDITI	180	

IIR – CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO
(8 – Classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	18	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	18	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	36	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Ambientale e del Territorio	24-48	GEO/05 Geologia Applicata ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e Cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni ICAR/20 Tecnica e Pianificazione Urbanistica ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica
Ingegneria Civile	30-48	ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia ICAR/04 Strade, Ferrovie ed Aeroporti ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e Cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni ICAR/10 Architettura Tecnica ICAR/17 Disegno
Ingegneria Gestionale	6-12	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/04 Automatica
Totale attività caratterizzanti	60-108	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	1-6	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale IUS/01 Diritto Privato IUS/10 Diritto Amministrativo MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Discipline ingegneristiche	24-36	ICAR/13 Disegno Industriale ICAR/21 Urbanistica ICAR/22 Estimo ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/26 Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Totale attività affini o integrative	25-42	

S – CREDITI DI SEDE AGGREGATI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
	1-12	(A) CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie (A) FIS/01 Fisica Sperimentale (B) GEO/05 Geologia Applicata (B) ICAR/01 Idraulica (B) ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia (B) ICAR/05 Trasporti (B) ICAR/06 Topografia e Cartografia (B) ICAR/07 Geotecnica (B) ICAR/08 Scienza delle Costruzioni (B) ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni (B) ICAR/10 Architettura Tecnica (B) ICAR/17 Disegno (B) ICAR/20 Tecnica e Pianificazione Urbanistica (C) ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente (C) ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale (C) ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche (C) ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale (C) ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali (B) ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica (B) ING-IND/25 Impianti Chimici (B) ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica (B) ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale (B) ING-INF/04 Automatica (A) ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni (C) IUS/01 Diritto Privato (A) MAT/03 Geometria (A) MAT/05 Analisi Matematica
Totale crediti di sede aggregati	1-12	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	9	
E – Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	5	Prova finale
	4	Lingua straniera
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	9	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	27	
TOTALE CREDITI	180	

IIT – CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

(9 – Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	12	FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	34	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica
Totale attività formative di base	46	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria delle Telecomunicazioni	48	ING-INF/02 Campi Elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni
Ingegneria Elettronica	18	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche
Ingegneria Informatica	6	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Totale attività caratterizzanti	72	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	2	MAT/05 Analisi Matematica
Discipline ingegneristiche	12	ING-IND/31 Elettrotecnica
Ingegneria dell'Automazione	12	ING-INF/04 Automatica
Ingegneria Gestionale	6	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale
Totale attività affini o integrative	32	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	12	
E – Per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	9	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	30	
TOTALE CREDITI	180	

I2A – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA EDILE – ARCHITETTURA

(4/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Architettura e Ingegneria Edile)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Formazione nella storia e nella rappresentazione	36	ICAR/17 Disegno ICAR/18 Storia dell'Architettura
Formazione scientifica	30	FIS/01 Fisica Sperimentale ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica
Totale attività formative di base	66	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Architettura e Urbanistica	72	ICAR/10 Architettura Tecnica ICAR/14 Composizione Architettonica e Urbana ICAR/19 Restauro ICAR/20 Tecnica e Pianificazione Urbanistica ICAR/21 Urbanistica
Edilizia e Ambiente	45	ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni ICAR/11 Produzione Edilizia ICAR/22 Estimo ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale
Totale attività caratterizzanti	117	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	9	IUS/10 Diritto Amministrativo SPS/10 Sociologia dell'Ambiente e del Territorio
Discipline dell'Architettura e dell'Ingegneria	24	ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia ICAR/07 Geotecnica ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/23 Chimica Fisica Applicata
Totale attività affini o integrative	33	
S – CREDITI DI SEDE AGGREGATI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
	6	(B) ICAR/08 Scienza delle Costruzioni (A) MAT/07 Fisica Matematica
Totale crediti di sede aggregati	6	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	18	
E – Per la prova finale	20	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	40	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	78	
TOTALE CREDITI	300	

I2B – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA CHIMICA BIOTECNOLOGICA
(27/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Chimica)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	30	CHIM/06 Chimica Organica CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	24	MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	54	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Chimica	132	ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/26 Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica
Totale attività caratterizzanti	132	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	18	BIO/10 Biochimica BIO/13 Biologia Applicata BIO/19 Microbiologia Generale CHIM/11 Chimica e Biotecnologia delle Fermentazioni
Discipline ingegneristiche	24	ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale
Totale attività affini o integrative	42	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	18	
E – Per la prova finale	15	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	9	Ulteriori conoscenze linguistiche
	6	Abilità informatiche e relazionali
	24	Tirocini
Totale altre attività formative	72	
TOTALE CREDITI	300	

I2C – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA CIVILE
(28/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Civile)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	14-21	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	30-42	MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	50-63	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Civile	132-177	ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia ICAR/04 Strade, Ferrovie ed Aeroporti ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e Cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni ICAR/10 Architettura Tecnica ICAR/11 Produzione Edilizia ICAR/17 Disegno
Totale attività caratterizzanti	132-177	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	8-24	GEO/05 Geologia Applicata IUS/10 Diritto Amministrativo MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/07 Fisica Matematica
Discipline ingegneristiche	22-35	ICAR/20 Tecnica e Pianificazione Urbanistica ICAR/22 Estimo ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Totale attività affini o integrative	30-59	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	15	
E – Per la prova finale	15	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	18	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	48	
TOTALE CREDITI	300	

I2E – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA ELETTRONICA
(32/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Elettronica)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	12-30	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale FIS/03 Fisica della Materia
Matematica, Informatica e Statistica	40-46	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	52-76	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Elettronica	72-78	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi Elettromagnetici ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche
Totale attività caratterizzanti	72-78	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	2	MAT/05 Analisi Matematica
Discipline ingegneristiche	81-119	ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia ICAR/03 Ingegneria Sanitaria-Ambientale ICAR/04 Strade, Ferrovie ed Aeroporti ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e Cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni ICAR/10 Architettura Tecnica ICAR/11 Produzione Edilizia ICAR/12 Tecnologia dell'Architettura ICAR/13 Disegno Industriale ICAR/14 Composizione Architettonica e Urbana ICAR/15 Architettura del Paesaggio ICAR/16 Architettura degli Interni e Allestimento ICAR/17 Disegno ICAR/18 Storia dell'Architettura ICAR/19 Restauro ICAR/20 Tecnica e Pianificazione Urbanistica ICAR/21 Urbanistica ICAR/22 Estimo ING-IND/01 Architettura Navale ING-IND/02 Costruzioni e Impianti Navali e Marini ING-IND/03 Meccanica del Volo ING-IND/04 Costruzioni e Strutture Aerospaziali ING-IND/05 Impianti e Sistemi Aerospaziali ING-IND/06 Fluidodinamica ING-IND/07 Propulsione Aerospaziale ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione

		ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici ING-IND/18 Fisica dei Reattori Nucleari ING-IND/19 Impianti Nucleari ING-IND/20 Misure e Strumentazione Nucleari ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/23 Chimica Fisica Applicata ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/26 Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica ING-IND/28 Ingegneria e Sicurezza degli Scavi ING-IND/29 Ingegneria delle Materie Prime ING-IND/30 Idrocarburi e Fluidi del Sottosuolo ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia ING-IND/34 Bioingegneria Industriale ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni ING-INF/06 Bioingegneria Elettronica e Informatica
Totale attività affini o integrative	83-121	
S – CREDITI DI SEDE AGGREGATI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
	3-15	(A) CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie (A) FIS/01 Fisica Sperimentale (A) FIS/03 Fisica della Materia (C) ING-IND/31 Elettrotecnica (C) ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici (C) ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia (C) ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale (B) ING-INF/01 Elettronica (B) ING-INF/02 Campi Elettromagnetici (C) ING-INF/03 Telecomunicazioni (C) ING-INF/04 Automatica (C) ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni (B) ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche (A) MAT/03 Geometria (A) MAT/05 Analisi Matematica (A) MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica (A) MAT/08 Analisi Numerica
Totale crediti di sede aggregati	3-15	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	15	
E – Per la prova finale	15	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	18	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	48	
TOTALE CREDITI	300	

**I2F – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN
MODELLISTICA FISICO – MATEMATICA PER L'INGEGNERIA**
(50/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Matematico – Fisica per l'Ingegneria)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	21-30	CHIM/03 Chimica Generale e Inorganica CHIM/06 Chimica Organica CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale FIS/03 Fisica della Materia
Matematica, Informatica e Statistica	40-60	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	61-90	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Discipline ingegneristiche	50-72	ICAR/01 Idraulica ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/06 Fluidodinamica ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/31 Elettrotecnica ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi Elettromagnetici ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Discipline matematiche, fisiche e informatiche	58-87	FIS/01 Fisica Sperimentale FIS/03 Fisica della Materia INF/01 Informatica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica MAT/09 Ricerca Operativa
Totale attività caratterizzanti	108-159	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Discipline ingegneristiche	20-30	ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia ICAR/04 Strade, Ferrovie ed Aeroporti ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e Cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni ICAR/10 Architettura Tecnica ICAR/13 Disegno Industriale ICAR/17 Disegno ICAR/21 Urbanistica ICAR/22 Estimo ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine

		ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/26 Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche
Formazione interdisciplinare	12-18	CHIM/03 Chimica Generale e Inorganica CHIM/06 Chimica Organica CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/06 Fisica per il sistema terra e il mezzo circumterrestre GEO/05 Geologia Applicata GEO/12 Oceanografia e Fisica dell'Atmosfera ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia ICAR/04 Strade, Ferrovie ed Aeroporti ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e Cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni ICAR/10 Architettura Tecnica ICAR/13 Disegno Industriale ICAR/17 Disegno ICAR/22 Estimo ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/26 Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche SECS-P/07 Economia Aziendale SECS-P/09 Finanza Aziendale SECS-P/10 Organizzazione Aziendale SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la Ricerca Sperimentale e Tecnologica SECS-S/03 Statistica Economica SECS-S/06 Metodi Matematici dell'Economia e delle Scienze Attuariali e Finanziarie
Totale attività affini o integrative	32-48	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	15	
E – Per la prova finale	16	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	18	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	49	
TOTALE CREDITI	300	

I2G – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA GESTIONALE

(34/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Gestionale)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	14	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	36-51	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/08 Analisi Numerica MAT/09 Ricerca Operativa
Totale attività formative di base	50-65	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Gestionale	114-172	ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/04 Automatica
Totale attività caratterizzanti	114-172	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	1	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie
Discipline ingegneristiche	33-87	ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
Totale attività affini o integrative	34-88	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	15	
E – Per la prova finale	15	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	21	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	51	
TOTALE CREDITI	300	

12I – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA INFORMATICA E AUTOMATICA
(35/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Informatica)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	12	FIS/01 Fisica Sperimentale FIS/03 Fisica della Materia
Matematica, Informatica e Statistica	48	MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica MAT/09 Ricerca Operativa
Totale attività formative di base	60	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Informatica	96-108	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Totale attività caratterizzanti	96-108	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	3	CHIM/01 Chimica Analitica CHIM/02 Chimica Fisica FIS/01 Fisica Sperimentale FIS/02 Fisica Teorica, Modelli e Metodi Matematici FIS/03 Fisica della Materia ICAR/08 Scienza delle Costruzioni INF/01 Informatica ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi Elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/06 Bioingegneria Elettronica e Informatica ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche MAT/01 Logica Matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica MAT/09 Ricerca Operativa
Discipline ingegneristiche	66-78	ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi Elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche
Totale attività affini o integrative	69-81	

ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	30	
E – Per la prova finale	15	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	18	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	63	
TOTALE CREDITI	300	

I2L – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA ELETTRICA
(31/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Elettrica)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	18	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	36	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	54	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Elettrica	106-118	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche
Totale attività caratterizzanti	106-118	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	12	ING-INF/01 Elettronica
Discipline ingegneristiche	34-46	ICAR/01 Idraulica ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/04 Automatica
Totale attività affini o integrative	46-58	
S – CREDITI DI SEDE AGGREGATI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
	30	(C) ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale (C) ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine (B) ING-IND/31 Elettrotecnica (C) ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale (C) ING-INF/03 Telecomunicazioni (C) ING-INF/04 Automatica
Totale crediti di sede aggregati	30	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	24	
E – Per la prova finale	16	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	18	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	58	
TOTALE CREDITI	300	

I2M – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA DEI MATERIALI
(27/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Chimica)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	33	CHIM/06 Chimica Organica CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale FIS/03 Fisica della Materia
Matematica, Informatica e Statistica	30	MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	63	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Chimica	129	ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/26 Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica
Totale attività caratterizzanti	129	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	6	MAT/05 Analisi Matematica
Discipline ingegneristiche	33	ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale
Totale attività affini o integrative	39	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	15	
E – Per la prova finale	15	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	9	Ulteriori conoscenze linguistiche
	6	Abilità informatiche e relazionali
	24	Tirocini
Totale altre attività formative	69	
TOTALE CREDITI	300	

I2N – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA DEI PROCESSI CHIMICI
(27/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Chimica)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	30	CHIM/06 Chimica Organica CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	30	MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	60	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Chimica	126	ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/26 Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica
Totale attività caratterizzanti	126	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	6	MAT/05 Analisi Matematica
Discipline ingegneristiche	39	ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/04 Automatica
Totale attività affini o integrative	45	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	15	
E – Per la prova finale	15	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	9	Ulteriori conoscenze linguistiche
	6	Abilità informatiche e relazionali
	24	Tirocini
Totale altre attività formative	69	
TOTALE CREDITI	300	

**I2P – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN
PROGETTAZIONE E SVILUPPO DEL PRODOTTO INDUSTRIALE
(36/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Meccanica)**

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	18	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	45	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/07 Fisica Matematica MAT/08 Analisi Numerica MAT/09 Ricerca Operativa
Totale attività formative di base	63	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Meccanica	120	ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici
Totale attività caratterizzanti	120	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	6	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/01 Elettronica ING-INF/04 Automatica IUS/07 Diritto del Lavoro
Discipline ingegneristiche	36	ICAR/01 Idraulica ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/01 Elettronica ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Totale attività affini o integrative	42	
S – CREDITI DI SEDE AGGREGATI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
	24	(A) CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie (A) FIS/01 Fisica Sperimentale (C) ICAR/01 Idraulica (C) ICAR/08 Scienza delle Costruzioni (B) ING-IND/08 Macchine a Fluido (B) ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente (B) ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale (B) ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche (B) ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine (B) ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine

		(B) ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale (B) ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione (B) ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici (C) ING-IND/31 Elettrotecnica (C) ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici (C) ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia (C) ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale (C) ING-INF/01 Elettronica (C) ING-INF/04 Automatica (C) ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni (A) MAT/03 Geometria (A) MAT/05 Analisi Matematica (A) MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica (A) MAT/07 Fisica Matematica (A) MAT/08 Analisi Numerica (A) MAT/09 Ricerca Operativa
Totale crediti di sede aggregati	24	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	15	
E – Per la prova finale	18	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	18	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	51	
TOTALE CREDITI	300	

**I2R – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

(38/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	26	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	27	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Totale attività formative di base	53	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	102-144	GEO/05 Geologia Applicata ICAR/01 Idraulica ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e Cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni ICAR/20 Tecnica e Pianificazione Urbanistica ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica
Totale attività caratterizzanti	102-144	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	1-6	IUS/01 Diritto Privato IUS/10 Diritto Amministrativo MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/08 Analisi Numerica
Discipline ingegneristiche	30-78	ICAR/04 Strade, Ferrovie ed Aeroporti ICAR/10 Architettura Tecnica ICAR/13 Disegno Industriale ICAR/17 Disegno ICAR/21 Urbanistica ICAR/22 Estimo ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/23 Chimica Fisica Applicata ING-IND/26 Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Totale attività affini o integrative	31-84	
S – CREDITI DI SEDE AGGREGATI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
	1-20	(A) CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie (A) FIS/01 Fisica Sperimentale

		(B) GEO/05 Geologia Applicata (B) ICAR/01 Idraulica (B) ICAR/02 Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia (C) ICAR/04 Strade, Ferrovie ed Aeroporti (B) ICAR/05 Trasporti (B) ICAR/06 Topografia e Cartografia (B) ICAR/07 Geotecnica (B) ICAR/08 Scienza delle Costruzioni (B) ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni (C) ICAR/10 Architettura Tecnica (C) ICAR/17 Disegno (B) ICAR/20 Tecnica e Pianificazione Urbanistica (C) ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente (C) ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale (C) ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche (C) ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale (C) ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali (B) ING-IND/24 Principi di Ingegneria Chimica (B) ING-IND/25 Impianti Chimici (B) ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica (C) ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale (C) ING-INF/04 Automatica (A) ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni (C) IUS/01 Diritto Privato (C) IUS/10 Diritto Amministrativo (A) MAT/03 Geometria (A) MAT/05 Analisi Matematica
Totale crediti di sede aggregati	1-20	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	15	
E – Per la prova finale	15	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	22	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	52	
TOTALE CREDITI	300	

I2S - CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA DEI SISTEMI ENERGETICI
(36/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Meccanica)

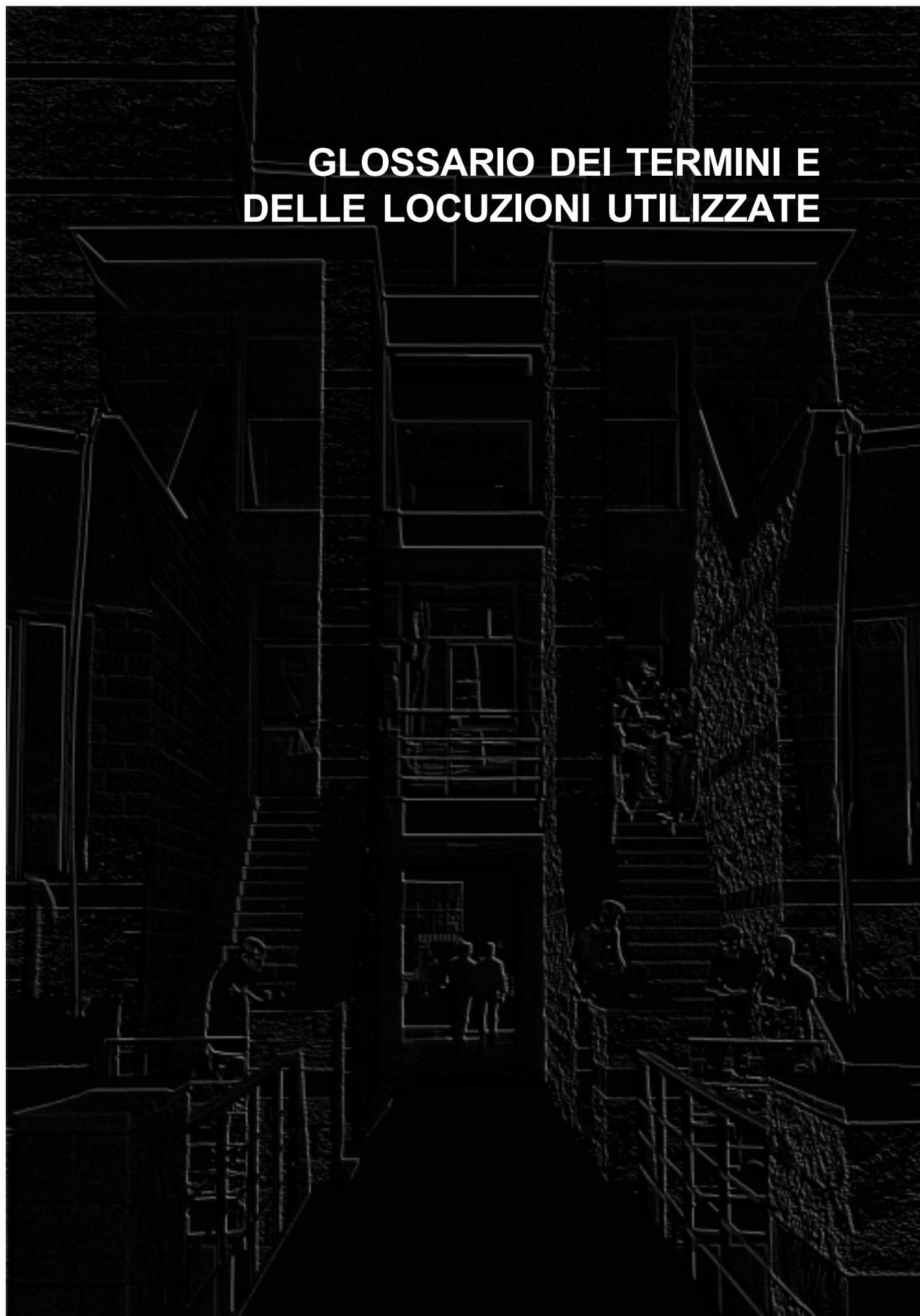
A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	18	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie FIS/01 Fisica Sperimentale
Matematica, Informatica e Statistica	45	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica MAT/08 Analisi Numerica MAT/09 Ricerca Operativa
Totale attività formative di base	63	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria Meccanica	120	ING-IND/08 Macchine a Fluido ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici
Totale attività caratterizzanti	120	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	6	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/01 Elettronica ING-INF/04 Automatica IUS/07 Diritto del Lavoro
Discipline ingegneristiche	36	ICAR/01 Idraulica ICAR/08 Scienza delle Costruzioni ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali ING-IND/25 Impianti Chimici ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/01 Elettronica ING-INF/04 Automatica
Totale attività affini o integrative	42	
S – CREDITI DI SEDE AGGREGATI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
	24	(A) CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie (A) FIS/01 Fisica Sperimentale (C) ICAR/01 Idraulica (C) ICAR/08 Scienza delle Costruzioni (B) ING-IND/08 Macchine a Fluido (B) ING-IND/09 Sistemi per l'Energia e l'Ambiente (B) ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale (B) ING-IND/12 Misure Meccaniche e Termiche (B) ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine (B) ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine (B) ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale (B) ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione (B) ING-IND/17 Impianti Industriali Meccanici

		(C) ING-IND/31 Elettrotecnica (C) ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici (C) ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia (C) ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale (C) ING-INF/01 Elettronica (C) ING-INF/04 Automatica (A) MAT/03 Geometria (A) MAT/05 Analisi Matematica (A) MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica (A) MAT/07 Fisica Matematica (A) MAT/08 Analisi Numerica (A) MAT/09 Ricerca Operativa
Totale crediti di sede aggregati	24	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	15	
E – Per la prova finale	18	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	18	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	51	
TOTALE CREDITI	300	

I2T – CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI
(30/S – Classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria delle Telecomunicazioni)

A – ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Fisica e Chimica	18	FIS/01 Fisica Sperimentale FIS/03 Fisica della Materia
Matematica, Informatica e Statistica	46	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi Matematica MAT/06 Probabilità e Statistica Matematica
Totale attività formative di base	64	
B – ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Ingegneria delle Telecomunicazioni	78	ING-INF/02 Campi Elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni
Totale attività caratterizzanti	78	
C – ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	2	MAT/05 Analisi Matematica
Discipline ingegneristiche	93	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale ING-INF/01 Elettronica ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche
Totale attività affini o integrative	95	
ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE	TOTALE C.F.U.	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI
D – A scelta dello studente	24	
E – Per la prova finale	18	
F – Altre (art. 10, comma 1, lettera f)	21	Ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini, altro
Totale altre attività formative	63	
TOTALE CREDITI	300	

GLOSSARIO DEI TERMINI E DELLE LOCUZIONI UTILIZZATE



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.

1. **Ambito disciplinare.** Un insieme di settori scientifico-disciplinari culturalmente e professionalmente affini, definito dai Decreti ministeriali.
2. **Area 08 (Ingegneria civile ed architettura).** Include l'insieme di tutti i settori scientifico disciplinari con sigla **ICAR/**
3. **Area 09 (Ingegneria industriale e dell'informazione).** Include l'insieme di tutti i settori scientifico disciplinari con sigle **ING-IND/** e **ING-INF/**
4. **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.
5. **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.
6. **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.
7. **Classe di laurea.** Il Decreto del MURST del 4/8/00, pubblicato sulla G.U. del 19/10/00, ha definito 42 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.

8. **Classe di laurea specialistica.** Il Decreto del MURST del 28/11/00, pubblicato sulla G.U. del 23/01/01, ha definito 104 classi di laurea specialistica (laurea di secondo livello) alle quali i corsi di laurea specialistica devono afferire. La Laurea Specialistica ha l'obiettivo di fornire allo studente una formazione di livello avanzato per l'esercizio di attività di elevata qualificazione in ambiti specifici.
9. **Codice dell'insegnamento.** Si tratta di un codice che la segreteria studenti assegna ad ognuno degli insegnamenti previsti sul piano di studi ufficiale di ogni corso di studi. Ogni codice è costituito da 6 caratteri. Il primo carattere identifica la facoltà (per la Facoltà di Ingegneria è **I**), il secondo il livello del corso di studi (**1** e **2** rispettivamente per le lauree di primo e di secondo livello, **7** e **8** per i master universitari di primo e di secondo livello), il terzo è una lettera che identifica il corso di studi. I tre numeri che seguono identificano poi l'insegnamento all'interno del corso di studi. Si osservi a tal proposito che, in base a tale criterio, lo stesso insegnamento può essere identificato da diversi codici a seconda dei corsi di studio cui è offerto: perciò il numero di codici degli insegnamenti attivi è superiore al numero di insegnamenti offerti dalla Facoltà.
10. **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.
11. **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.
12. **C.U.N. (Consiglio Universitario Nazionale).** Organo del MIUR di rappresentanza del mondo dell'Università.
13. **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...
14. **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.

15. **MIUR.** Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, nato nella seconda metà del 2001 dall'unione del MURST e del Ministero dell'Istruzione.
16. **MURST.** Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, operante fino alla prima metà del 2001. Dopo tale data è confluito nel MIUR.
17. **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.
18. **Quadrimestre.** Ognuno dei tre periodi didattici in cui è diviso l'anno accademico. La durata di ogni quadrimestre è fissata dal calendario delle lezioni.
19. **Semestre.** Ognuno dei due periodi didattici in cui è diviso l'anno accademico. La durata di ogni semestre è fissata dal calendario delle lezioni.
20. **S.S.D. (Settore scientifico disciplinare).** Si tratta di un insieme di insegnamenti culturalmente affini fissati in base al Decreto MURST del 4/10/00 "Rideterminazione e aggiornamento dei settori scientifico-disciplinari e definizione delle relative declaratorie", ai sensi dell'art.2 del Decreto MURST del 23/12/99. 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.
21. **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
 - **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 sempre 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 Specialistica.

Si precisa infine che una stessa attività formativa, nel passaggio dalla laurea alla laurea specialistica, può inquadrarsi in una differente tipologia. In particolare la conoscenza della lingua straniera, che nelle lauree di primo livello viene considerata di tipologia E, passa in tipologia F nel computo dei 300 C.F.U. della laurea di secondo livello. 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).

Finito di stampare nel luglio 2004
© Facoltà di Ingegneria
Università degli studi dell'Aquila

Progetto grafico e redazione: Dott. D. Larivera
Copertina e intercalari: Prof. R. Continenza

Stampa: Gruppo Tipografico Editoriale – L'Aquila

LAUREE DI PRIMO LIVELLO

SIGLA	CORSO DI STUDI	CDCS
I1C	Ingegneria Civile	Ingegneria Civile
I1E, ILN	Ingegneria Elettronica	Ingegneria Elettronica
I1G	Ingegneria Gestionale	Ingegneria Gestionale
I1H	Ingegneria Chimica	Ingegneria Chimica
I1I	Ingegneria Informatica e Automatica	Ingegneria Informatica e Automatica
I1L	Ingegneria Elettrica	Ingegneria Elettrica
I1M	Ingegneria Meccanica	Ingegneria Meccanica
I1R	Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio	Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
I1T	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Ingegneria delle Telecomunicazioni

LAUREE DI SECONDO LIVELLO

SIGLA	CORSO DI STUDI	CDCS
I2A	Ingegneria Edile-Architettura	Ingegneria Edile-Architettura
I2B	Ingegneria Chimica Biotecnologica	Ingegneria Chimica
I2C	Ingegneria Civile	Ingegneria Civile
I2E	Ingegneria Elettronica	Ingegneria Elettronica
I2F	Modellistica Fisico - Matematica per l'Ingegneria	Modellistica Fisico - Matematica per l'Ingegneria
I2G	Ingegneria Gestionale	Ingegneria Gestionale
I2I	Ingegneria Informatica e Automatica	Ingegneria Informatica e Automatica
I2L	Ingegneria Elettrica	Ingegneria Elettrica
I2M	Ingegneria dei Materiali	Ingegneria Chimica
I2N	Ingegneria dei Processi Chimici	Ingegneria Chimica
I2P	Progettazione e Sviluppo del Prodotto Industriale	Ingegneria Meccanica
I2R	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
I2S	Ingegneria dei Sistemi Energetici	Ingegneria Meccanica
I2T	Ingegneria delle Telecomunicazioni	Ingegneria delle Telecomunicazioni



Facoltà di Ingegneria - Ordine degli Studi 2004/2005