



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIREZIONE AMMINISTRATIVA

*Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa*

DECRETO Rep. n. 1180/09 - Prot. n. 28747

Anno 2007 Tit. IV Cl. 2 Fasc. 17.10

Oggetto: Regolamento Didattico di Ateneo – Modifica ordinamenti didattici di corsi di studio.

## IL RETTORE

- VISTA la legge n. 233 del 17 luglio 2006;  
VISTA la legge 19 novembre 1990 n. 341, art. 11 co. 1;  
VISTA la legge 15 maggio 1997 n. 127, art. 17 co. 95;  
VISTO il decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 1998 n. 25;  
VISTA la legge 31 marzo 2005 n. 43, art. 1-ter;  
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999 n. 509, recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei;  
VISTO il decreto del ministro dell'istruzione dell'università e della ricerca 22 ottobre 2004 n. 270, relativo alle modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto del ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n. 509;  
VISTI i decreti del ministro dell'università e della ricerca del 16 marzo 2007, relativi alla determinazione delle classi delle lauree e delle lauree magistrali;  
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 3 luglio 2007 n. 362, relativo alla attuazione art. 1-ter (programmazione e valutazione delle Università), comma 2 del D.L. 31 gennaio 2005, n. 7, convertito nella legge 31 marzo 2005, n. 43 – definizione delle linee generali di indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009;  
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 18 ottobre 2007 n. 506, relativo alla attuazione art. 1-ter (programmazione e valutazione delle Università), comma 2, del D.L. 31 gennaio 2005, n. 7, convertito nella legge 31 marzo 2005, n. 43 - individuazione di parametri e criteri (indicatori) per il monitoraggio e la valutazione (ex post) dei risultati dell'attuazione dei programmi delle Università;  
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 31 ottobre 2007 n. 544, relativo alla definizione dei requisiti dei corsi di laurea e di laurea magistrale afferenti alle classi ridefinite con i DD.MM. 16 marzo 2007, delle condizioni e criteri per il loro inserimento nella Banca dati dell'offerta formativa e dei requisiti qualificanti per i corsi di studio attivati sia per le classi di cui al D.M. 3 novembre 1999, n. 509 e sia per le classi di cui al D.M. 22 ottobre 2004, n. 270;  
VISTA la nota del ministero dell'università e della ricerca 23 gennaio 2008 n. 25, in merito all'art. 4 del D.M. 31 ottobre 2007, n. 544 (requisiti necessari di docenza): indicazioni operative a.a. 2008/2009, e il relativo allegato tecnico;  
VISTA la proposta di integrazione del Regolamento didattico di Ateneo, contenente gli ordinamenti didattici, trasmessa dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova con nota prot. n. 6375 del 30 gennaio 2009;  
VISTO il decreto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca del 19 marzo 2009, trasmesso con prot. n. 1000/09, con il quale sono state comunicate le osservazioni formulate dal Consiglio Universitario Nazionale sugli ordinamenti dei corsi di studio;



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

VISTA la nota prot. n. 20271 del 3 aprile 2009 inviata dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova, con la quale sono stati trasmessi gli ordinamenti dei corsi di studio adeguati alle osservazioni del Consiglio Universitario Nazionale;  
VISTO il decreto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca del 29 aprile 2009 trasmesso con prot. n. 1699, con il quale si autorizzano le modifiche;  
RICHIAMATO lo Statuto dell'Università degli Studi di Padova, art. 10 co.2 let c;  
PRESO ATTO di quanto previsto dalla nota ministeriale prot. n. 3632 del 9 ottobre 2006 relativamente alla sospensione dell'attività di pubblicazione del Bollettino Ufficiale del MiUR

### DECRETA

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

LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare

Ingegneria energetica

LM-32 - Ingegneria informatica

Ingegneria informatica

Gli ordinamenti didattici, risultanti nella banca dati dell'Offerta formativa del MIUR, sezione RAD, sono allegati al presente decreto e ne costituiscono parte integrante;

art. 2. di incaricare il Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa di provvedere alla pubblicazione nel sito informatico di Ateneo del presente decreto;

art. 3. che i Corsi di studio con i suddetti ordinamenti didattici possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa 2009/2010;

Padova, 18 maggio 2009

Il Rettore  
prof. Vincenzo Milanese

Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	INGEGNERIA
Classe	LM-30 Ingegneria energetica e nucleare
Nome del corso	Ingegneria energetica modifica di Ingegneria energetica (codice 1013030)
Nome inglese del corso	Energy Engineering
Il corso è	di nuova istituzione
Data di approvazione del consiglio di facoltà	27/11/2008
Data di approvazione del senato accademico	12/01/2009
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	30/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/11/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	0
Corsi della medesima classe	

#### Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La progettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo, che ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>). La progettazione si è basata su un'attenta analisi del pregresso ed è stata finalizzata a completare il percorso formativo di quanti hanno conseguito la Laurea in "Ingegneria dell'Energia" e vogliono conseguire la preparazione nei diversi settori dell'energetica industriale, acquisendo competenze per le quali vi è un'insistente richiesta da parte del mondo del lavoro, sia nell'industria, sia nei servizi e nelle pubbliche amministrazioni. Poiché con l'attuale articolazione metodi e tecniche di base sono concentrate al primo livello, nella Laurea Magistrale allo studente vengono offerte diverse possibilità di approfondimenti specialistici in aree tematiche rilevanti (grandi conversioni energetiche, fonti rinnovabili, applicazioni civili ed industriali). La proposta risulta quindi adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata. Il NVA conferma altresì che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse umane disponibili al suo interno. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

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

Sono stati avviati incontri con i Presidenti degli Ordini degli Ingegneri del Veneto. Nell'incontro del 26 Novembre 2007 sono stati illustrati, brevemente, i criteri e le linee guida che la Facoltà ha seguito nel (ri)-progettare e nel proporre i nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ex DM 270/04. Nel presentare tutta l'offerta formativa l'attenzione si è focalizzata principalmente nei corsi di laurea dell'area industriale. L'Ordine richiede alla Facoltà una maggiore attenzione nella formazione dell'ingegnere agli aspetti gestionali e manageriali.

#### Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto,  
- considerate le funzioni attribuite dalla normativa vigente,  
- esaminate le proposte degli Atenei del Veneto di istituzione di nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ai sensi del DM 270/2004 descritte nella documentazione RAD  
- tenuto conto del parere espresso dai Nuclei di valutazione degli Atenei  
- sentite e accolte le motivazioni addotte per l'istituzione dei corsi  
- valutato che le proposte si inseriscono nell'ambito del piano di sviluppo della formazione universitaria del Veneto, unanime esprime parere favorevole in merito all'istituzione, ai sensi del D.M. 270/2004, del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria energetica (classe LM-30) dell'Università degli Studi di Padova.

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

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

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

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

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di generatori per uso medico ed industriale; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia.

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

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

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria energetica è di nuova attivazione presso l'Università di Padova. Già dal 2002 è però presente il corso di laurea triennale in Ingegneria energetica (sostituito, dal prossimo anno accademico, dal corso di laurea in Ingegneria dell'energia) e da tempo era sorta l'esigenza di completare il corso di studi esistente con una laurea di secondo livello.

Obiettivo principale del corso è formare un ingegnere capace di operare con funzioni direttive o di ricerca e sviluppo nell'ambito della produzione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia nelle sue diverse forme (meccanica, elettrica, termica, chimica), valutandone le interazioni con gli aspetti ambientali, economici e normativi.

Il percorso formativo prevede l'approfondimento delle conoscenze teoriche ed applicative relative all'energetica, alla termodinamica, alla trasmissione del calore, ai sistemi di produzione energetica, ai sistemi elettrici per l'energia, all'economia dell'energia, alle misure e strumentazioni industriali, alle energie rinnovabili.

Sono previsti, poi, tre diversi indirizzi, per la preparazione più specifica di competenti figure professionali rivolte a precisi ambiti di impiego, tutti di grande interesse nell'attuale panorama energetico:

- a) Fonti rinnovabili, che analizza con particolare attenzione le macchine e gli impianti che utilizzano tali fonti;
- b) Grandi conversioni energetiche, che approfondisce le conoscenze in tema di impianti combinati, cogenerativi e nucleari (a fusione e a fissione);
- c) Applicazioni civili ed industriali, che entra nel dettaglio dell'energetica degli edifici e degli impianti termici e frigoriferi.

Durante gli insegnamenti, gli studenti verranno posti davanti a problemi concreti, anche complessi, ai quali verrà chiesto loro, con l'aiuto del docente ed utilizzando diversi strumenti (libri di testo specialistici, avanzati codici di calcolo, informazioni raccolte da svariate fonti), di trovare una soluzione possibile.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio**

*Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)*

I laureati magistrali, per poter affrontare problemi complessi, dovranno acquisire un opportuno bagaglio culturale, che comprenda la conoscenza dei principi fisici, degli aspetti matematici e dei vincoli (tecnologici, normativi, ambientali, socio-economici) relativi ai sistemi e agli impianti che convertono o utilizzano energia nelle sue diverse forme (termica, meccanica, chimica, elettrica). Dovranno saper ragionare in modo interdisciplinare, perché l'interdisciplinarietà è tipica di questa figura di ingegnere, in quanto l'energetica coinvolge conoscenze di natura molto diversa, non sempre quantificabili con strumenti fisico-matematici. Un ingegnere energetico, per poter svolgere ad alto livello il suo lavoro, dovrà essere in grado di utilizzare modelli complessi, che gli consentano di eseguire simulazioni e previsioni sul comportamento di sistemi ed impianti: pertanto alcuni moduli didattici svilupperanno l'impiego di adeguate tecniche di modellazione.

Per fare in modo che gli allievi sviluppino queste capacità, si ricorrerà sia a lezioni teoriche, nelle quali gli studenti avranno un ruolo prevalentemente passivo, sia ad esercitazioni e seminari, durante i quali essi svolgeranno un ruolo attivo, lavorando in gruppo, analizzando i problemi e proponendone le soluzioni. In tal modo un'integrazione tra l'apprendere e l'applicare consentirà loro di formarsi un'approfondita cultura tecnico-scientifica, orientata ai settori energetici più importanti: l'uso delle risorse, l'esercizio e la gestione degli impianti di conversione energetica, l'utilizzo dell'energia nei settori di attività tipici di una nazione industrializzata (agricoltura, industria, trasporti, settore civile). Sarà anche opportuno fare in modo che gli allievi sviluppino consapevolezza circa le grandi implicazioni che l'energia ha nel contesto socio-economico nazionale e mondiale, fornendo loro adeguate informazioni in proposito e organizzando anche discussioni e dibattiti. Un momento di grande importanza ai fini della preparazione sarà costituito dalla tesi finale, nel corso della quale sarà richiesto un lavoro critico personale su un tema innovativo, avente rilevanza sotto l'aspetto tecnico-scientifico o sotto quello più strettamente applicativo. Questo lavoro, che potrà essere svolto anche presso enti di ricerca, laboratori od aziende, consentirà di verificare se l'allievo abbia raggiunto un'adeguata capacità di approfondire ed applicare le sue conoscenze, nonché una sufficiente autonomia di giudizio, come specificato ai punti seguenti.

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

I laureati magistrali in Ingegneria energetica devono avere la capacità di risolvere problemi anche di elevata complessità, definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti. Sapranno analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione, quali ad esempio l'aspetto ambientale e quello normativo. Saranno in grado di applicare metodi innovativi nella soluzione dei problemi, quali l'utilizzo di nuovi approcci all'analisi degli impatti (Life Cycle Assessment, analisi termoeconomica). Saranno in grado di risolvere problemi che possono comportare approcci e metodi al di fuori del proprio campo di specializzazione, usando una varietà di metodi numerici, analitici, di modellazione computazionale e di sperimentazione, riconoscendo anche l'importanza di vincoli e implicazioni non tecniche, quali quelli della sicurezza e dell'ambiente. I laureati avranno infine la capacità di integrare le conoscenze provenienti da diversi settori e possedere una profonda comprensione delle tecniche applicabili e delle loro limitazioni.

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

I laureati avranno la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni anche complesse, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarne le dovute conclusioni. I laureati magistrali avranno inoltre la capacità di indagare circa l'applicazione di nuove tecnologie nel settore dell'ingegneria energetica. L'impostazione didattica prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma.

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

I laureati in Ingegneria energetica sapranno operare efficacemente come leader di un progetto e di un gruppo, che può essere composto da persone competenti in diverse discipline e di differenti livelli. Inoltre sapranno lavorare e comunicare efficacemente in contesti più ampi, sia nazionali che internazionali. L'impostazione didattica prevede, in alcuni corsi caratterizzanti e nel lavoro di tesi, applicazioni e verifiche che sollecitano la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di comunicazione dei risultati del lavoro svolto.

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

Il laureato magistrale avrà una capacità di apprendimento che gli consentirà di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica (in particolare nel campo della conversione dell'energia) e con i mutamenti del sistema economico e produttivo. Inoltre deve avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle pratiche commerciali, delle problematiche quali la gestione del rischio e del cambiamento. Infine deve saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita e avere la capacità di impegnarsi. Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento. Altri strumenti utili al conseguimento di queste abilità sono la tesi di laurea, la quale prevede che lo studente si misuri e comprenda informazioni nuove, e l'eventuale tirocinio svolto in laboratorio o in un contesto produttivo complesso.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

Gli studenti che intendano iscriversi al corso di laurea magistrale in Ingegneria Energetica devono essere in possesso di un diploma di laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Il regolamento didattico del corso di studio indica i requisiti curriculari richiesti per l'accesso (espressi mediante valori minimi di cfu in settori o in gruppi di settori scientifico disciplinari) e prevede le modalità di verifica della personale preparazione.

Per l'accesso alla laurea magistrale in Ingegneria Energetica è richiesto di aver acquisito la laurea triennale con un voto minimo indicato nel regolamento didattico del corso di studio.

### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale si baserà sull'esposizione e discussione davanti ad una commissione di una tesi di laurea, che potrà essere svolta, eventualmente attraverso l'attivazione di uno stage, anche presso centri di ricerca, laboratori ed aziende.

### Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato potrà trovare impiego, con funzioni direttive e di coordinamento, negli enti pubblici e privati che si occupano della produzione e distribuzione di energia e di combustibili, negli studi di ingegneria che si occupano di impiantistica civile ed industriale o di valutazioni di impatto ambientale, nelle aziende industriali ove è richiesta la figura dell'energy manager o comunque la competenza nel settore, negli enti territoriali (regioni, province, comuni).

### Il corso prepara alle professioni di

Ingegneri meccanici

Altri ingegneri ed assimilati

### Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria energetica e nucleare	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/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/18 Fisica dei reattori nucleari ING-IND/19 Impianti nucleari ING-IND/20 Misure e strumentazione nucleari ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia	48 - 66

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 45)

48 - 66

### Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
ING-IND/07 Propulsione aerospaziale 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/19 Impianti nucleari ING-IND/23 Chimica fisica applicata ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-INF/04 Automatica ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica SECS-P/06 Economia applicata	27 - 45

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/19, ING-IND/32)

Nella gestione del periodo transitorio per il passaggio dall'ordinamento attuale a quello ex DM 270/2004 è necessario prevedere una certa flessibilità, per rendere i curricula degli allievi ex DM 509 coerenti con il suddetto nuovo ordinamento.

Inoltre, con riferimento al Decreto 26 luglio 2007 Allegato 1 (Linee guida per la progettazione dei nuovi ordinamenti didattici dei corsi di laurea e di laurea magistrale), si ritiene necessario consentire l'accesso a laureati provenienti da diversi corsi di laurea, valorizzando l'interdisciplinarietà degli studi. A questo proposito, l'inserimento di ulteriori insegnamenti, aventi contenuti scientifico-professionali specialistici e afferenti ai settori ING-IND/09 e ING-IND/10, punta ad assicurare un'integrazione della preparazione ad allievi che provengano dall'area elettrica; analogamente l'ulteriore inserimento di insegnamenti afferenti a ING-IND/32 può integrare la preparazione di allievi provenienti dall'area meccanica.

Si tenga, inoltre, presente che sono previsti alcuni orientamenti a scelta dello studente; al loro interno devono essere considerati affini alcuni insegnamenti, ancorché caratterizzanti in senso generale, non specificamente dedicati ai temi specifici di ciascun percorso; ciò vale, oltre che per i SSD sopra menzionati, anche per il SSD ING-IND/19.

### Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare	CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	8 - 18
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)	18 - 24
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	
Ulteriori conoscenze linguistiche	
Abilità informatiche e telematiche	
Tirocini formativi e di orientamento	
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1 - 3

Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d	1
<b>Totale crediti riservati alle altre attività formative</b>	<b>27 - 45</b>
<b>CFU totali per il conseguimento del titolo (range 102 - 156)</b>	<b>120</b>



Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	INGEGNERIA
Classe	LM-32 Ingegneria informatica
Nome del corso	Ingegneria informatica modifica di Ingegneria informatica (codice 1013031)
Nome inglese del corso	Computer Engineering
Il corso è	trasformazione di Ingegneria Informatica (PADOVA) Computer engineering (cod 15579)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	27/11/2008
Data di approvazione del senato accademico	12/01/2009
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	19/09/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	12
Corsi della medesima classe	

#### **Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270**

L'ordinamento della Laurea magistrale in Ingegneria Informatica classe LM-32 si presenta come una naturale evoluzione dell'ordinamento in vigore per la laurea specialistica di pare denominazione, con l'introduzione dei due nuovi ordinamenti: Gestionale e Telematica.  
Rimane attiva la possibilità, già presente nell'ordinamento in vigore, di poter accogliere studenti provenienti da lauree triennali diverse (per Padova: Ingegneria Informatica e Ingegneria dell'Informazione e analoghe per altre università).

#### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

La riprogettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e preavalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo, che ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).  
La riprogettazione è stata finalizzata a mantenere e migliorare un percorso universitario che è presente in Facoltà da molti anni ed ha sempre avuto un numero di iscritti molto elevato. La didattica del CdS potrà comunque trarre profitto dalla più omogenea preparazione degli studenti in ingresso, dato che di norma essi provengono tutti dallo stesso CdS di primo livello (Ingegneria dell'Informazione) con impostazione metodologica. Sarà comunque favorita l'iscrizione di studenti in possesso di lauree differenti, predisponendo al primo anno percorsi formativi a loro dedicati. Al secondo anno saranno attivati tre orientamenti (Informatica, Telematica, Gestionale) in modo da favorire le prospettive di inserimento dei laureati in specifici settori del mondo del lavoro.  
La proposta risulta quindi adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata. Il NVA conferma altresì che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse umane disponibili al suo interno. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

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

Sono stati avviati incontri di consultazione con il Contact Team Metalmeccanici - Confindustria Veneto.  
Il primo incontro del 23 novembre 2006 è stato occasione per condividere gli obiettivi del tavolo promosso da Confindustria che proponendosi quale parte attiva nel quadro della riforma universitaria ha promosso con il progetto "Contact Team" la costituzione di gruppi di lavoro formati da imprenditori interessati ad un dialogo strutturato e continuativo con gli Atenei italiani con particolare riferimento alle Facoltà/Corsi di laurea di interesse per le imprese dei comparti industriali.  
Nel terzo incontro del 19 Settembre 2007, sono stati coinvolti i referenti dei corsi di laurea dell'area dell'informazione per discutere contenuti e obiettivi dei corsi di laurea dell'area con specifico riferimento alle esigenze del mondo industriale (ad esempio progettista impianti elettromeccanici, progettista firmware, tecnico automazione).

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**



### **Obiettivi formativi qualificanti della classe**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

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

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

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

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; industrie per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; servizi informatici della pubblica amministrazione.

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

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

L'attività formativa prevista per il conseguimento della laurea magistrale in Ingegneria Informatica ha l'obiettivo di fornire, sulla base di una solida preparazione sugli aspetti teorico-scientifici della matematica, delle altre scienze di base, e dell'ingegneria acquisite durante la laurea triennale, una conoscenza approfondita e avanzata delle diverse aree dell'ingegneria informatica. Inoltre, essa fornisce al laureato conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e delle telecomunicazioni.

Per quanto riguarda la formazione specifica nel settore dell'ingegneria informatica, il percorso offerto copre tutti gli argomenti fondamentali teorici e applicativi indispensabili nel bagaglio culturale di un laureato del settore, quali la teoria della computazione, l'algoritmica, i sistemi operativi, le architetture dei sistemi di calcolo, le reti di calcolatori e le basi di dati. Inoltre, a completamento di tale percorso, è prevista l'acquisizione di conoscenze avanzate su alcuni argomenti specialistici di notevole impatto applicativo, che lo studente sceglie in base alle proprie attitudini e ai propri interessi, all'interno di una variegata offerta che valorizza le aree di competenza specifiche dei docenti. Si mira in tal modo a costruire una figura professionale di alto profilo in grado di utilizzare l'ampio spettro di conoscenze per interpretare, descrivere e risolvere, anche in modo innovativo, problemi dell'ingegneria informatica che richiedono un elevato grado di specializzazione ed eventualmente un approccio interdisciplinare. All'interno del corso di laurea magistrale lo studente ha la possibilità di acquisire conoscenze specifiche e differenziare la propria preparazione scegliendo fra tre diversi orientamenti: Informatica, Telematica e Gestionale. In particolare, coloro che conseguono la laurea magistrale in Ingegneria Informatica devono essere in grado di progettare, analizzare e gestire sistemi informatici complessi e/o innovativi; devono essere in grado di pianificare e gestire sistemi di elaborazione sofisticati per la conduzione di esperimenti di elevata complessità; devono infine poter fornire consulenza altamente qualificata all'interno di progetti che riguardano l'utilizzazione di tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio**

*Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)*

Il corso di studio fornirà agli studenti, già in possesso di una solida formazione di base nell'area dell'ingegneria dell'informazione, specifiche conoscenze negli ambiti multidisciplinari della professione dell'ingegnere informatico. Le verifiche di apprendimento sono volte a provare non la comprensione banale delle conoscenze acquisite ma l'effettiva comprensione delle materie e la capacità di risoluzione di problemi specifici.

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

L'attitudine al problem solving tipica di una formazione ingegneristica di base viene ulteriormente sviluppata attraverso esempi di applicazione delle sofisticate metodologie e tecnologie insegnate, in particolare riferimento alle problematiche dell'informatica e in misura più contenuta dell'organizzazione e delle telecomunicazioni durante tutto il corso di studi. L'impostazione didattica, a questo fine, prevede che alle lezioni di teoria siano affiancate attività di

approfondimento applicativo e pratiche con un coinvolgimento diretto dello studente (esercitazioni in aula ed in laboratorio). I programmi degli insegnamenti e le modalità di verifica, fan sì che lo studente impari a generalizzare le conoscenze acquisite da problemi specifici ed sia in grado di affrontarne e risolverne autonomamente di nuovi.

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

Le capacità di giudizio autonomo, maturate durante tutto l'arco degli studi nei singoli insegnamenti, trovano un momento di consolidamento e verifica nel corso della tesi, che consta di un progetto di ricerca di ampio respiro svolto in alcuni casi presso aziende del settore. Nell'ambito della tesi, assegnata da un docente relatore, lo studente affronta in modo approfondito un problema complesso, al fine di proporre possibili soluzioni, selezionare e realizzare il metodo più efficace per risolvere il problema. E' pertanto chiamato a esercitare, sotto la guida e la supervisione del relatore, le proprie capacità di giudizio autonomo circa le nozioni da richiamare, approfondire o ricercare, le modalità di soluzione del problema e le conclusioni da trarre.

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

Le verifiche dell'apprendimento comprendono in misura adeguata risposte in forma aperta e colloqui orali in cui la capacità di espressione, corretta, chiara e sintetica costituiscono un elemento di giudizio primario. L'attività di ricerca durante l'attività di tesi presso laboratori di ricerca universitari, di enti pubblici e industriali, richiede una continua interazione con il relatore, i colleghi, gli esperti delle materie considerate. L'attitudine propositiva e la capacità di comunicazione dei risultati ottenuti nella ricerca del laureando sono valutate ai fini della formulazione del voto finale; inoltre l'attività di ricerca è oggetto della stesura di un elaborato e di una presentazione pubblica, in cui la descrizione del problema affrontato, dei metodi classici e/o innovativi impiegati per la soluzione, i giudizi autonomi formatisi devono essere trasmessi in modo efficace.

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

Le capacità di apprendimento sono coltivate e verificate durante tutto l'iter formativo. Alla fine del percorso di studi il laureato magistrale deve possedere una capacità di apprendimento che gli consenta di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica, essenziale nel campo dell'Informatica. Inoltre deve avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle pratiche commerciali, delle problematiche quali la gestione del rischio e del cambiamento. Infine deve saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita e avere la capacità di impegnarsi. Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento. Il materiale didattico a supporto degli insegnamenti comprende sia il materiale proiettato in aula, che testi di approfondimento, esercizi e temi di esame. Lo studente è sempre spinto a ricercare il materiale per la propria formazione, a trarne una sintesi, a provare le proprie capacità di soluzione dei problemi ed a esporre quanto appreso. Altro strumento indispensabile al conseguimento di queste abilità è lo svolgimento della tesi di laurea, durante cui lo studente si misura con la soluzione di un problema complesso.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

Gli studenti che intendano iscriversi al corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica devono essere in possesso di un diploma di laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Il regolamento didattico del corso di studio indica i requisiti curriculari richiesti per l'accesso (espressi mediante valori minimi di cfu in settori o in gruppi di settori scientifico disciplinari) e prevede le modalità di verifica della personale preparazione.

Per l'accesso alla laurea magistrale in Ingegneria Informatica è richiesto di aver acquisito la laurea triennale con un voto minimo indicato nel regolamento didattico del corso di studio.

### **Caratteristiche della prova finale**

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica si concluderà con un'attività di progettazione, sviluppo o ricerca, eventualmente svolta presso aziende, enti di ricerca o strutture della pubblica amministrazione. La prova finale consiste nella stesura di un elaborato (tesi di laurea) relativo a tale attività e nella sua presentazione e discussione di fronte ad una commissione di Docenti Universitari. Il laureando dovrà dimostrare padronanza dei temi trattati, capacità di operare in modo autonomo, attitudine alla sintesi e capacità di comunicazione.

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

Un sistema informatico trova incarnazione in qualunque dispositivo, funzione o struttura precipuamente finalizzati alla elaborazione, trasmissione, archiviazione e ricerca di informazione. La diffusione crescente di strumenti di elaborazione e trasmissione dell'informazione in ogni settore di attività configura come virtualmente illimitato il campo di applicazioni dell'ingegneria informatica e rende impossibile una descrizione conclusiva di tale campo. Gli strumenti analitici e progettuali propri dell'ingegneria informatica trovano domanda adeguata in ogni settore di applicazione, dalla fase di analisi e razionalizzazione che precede un serio processo di informatizzazione a quelle di progettazione, realizzazione, gestione del sistema informatico. Sulla scia della ricorrente confusione che riconosce l'informatica non già nel nucleo metodologico di questa disciplina ma in ognuna delle sue applicazioni, accade anche purtroppo che venga percepito come congruo sbocco professionale per l'ingegnere informatico qualunque mansione comporti la semplice utilizzazione, in forma ancillare ai più disparati contesti, di strumenti e di tecniche informatiche pienamente consolidate. A questo proposito è opportuno sottolineare che il corso di laurea in Ingegneria Informatica ha lo scopo di formare figure professionali competenti per la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi informatici complessi, e non per la semplice utilizzazione dei sistemi stessi.

Tra i possibili sbocchi lavorativi per un ingegnere informatico, si possono enumerare i seguenti:

- 6) progetto e la realizzazione di sistemi informativi aziendali;
  - 7) automazione dei servizi in enti pubblici e privati ;
  - 8) sviluppo di sistemi e applicazioni multimediali e distribuite in rete, con particolare riferimento alla rete Internet;
  - 9) realizzazione di sistemi di elaborazione;
  - 10) sviluppo di sistemi integrati per la supervisione di impianti.
- La figura professionale del laureato magistrale in Ingegneria Informatica è orientata alla produzione e all'innovazione delle tecnologia dell'informazione e delle comunicazioni.

#### Il corso prepara alle professioni di

Informatici e telematici  
Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche  
Ingegneri industriali e gestionali

#### Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria informatica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	45 - 72
<b>Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti</b> (da DM min 45)		<b>45 - 72</b>

Note relative alle attività caratterizzanti

L'intervallo indicato è da porre in relazione al fatto che la laurea prevede tre orientamenti (informatica, telematica e gestionale) con studenti che potranno provenire da lauree triennali diverse pur appartenendo alla stessa classe.

#### Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia ICAR/13 Disegno industriale ICAR/17 Disegno INF/01 Informatica ING-IND/05 Impianti e sistemi aerospaziali ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale 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/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/04 Automatica ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche IUS/01 Diritto privato IUS/09 Istituzioni di diritto pubblico IUS/14 Diritto dell'unione europea L-ART/07 Musicologia e storia della musica L-LIN/01 Glottologia e linguistica M-FIL/02 Logica e filosofia della scienza M-FIL/05 Filosofia e teoria dei linguaggi M-PSI/01 Psicologia generale M-PSI/06 Psicologia del lavoro e delle organizzazioni M-STO/04 Storia contemporanea M-STO/05 Storia della scienza e delle tecniche M-STO/08 Archivistica, bibliografia e biblioteconomia 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 SECS-P/01 Economia politica SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese SECS-P/09 Finanza aziendale SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica SPS/08 Sociologia dei processi culturali e comunicativi SPS/09 Sociologia dei processi economici e del lavoro SPS/10 Sociologia dell'ambiente e del territorio	15 - 45

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (ING-INF/04)

*I concetti e le tecnologie proprie dell'ingegneria informatica hanno trovato, e troveranno certamente anche in futuro, applicazioni nei più svariati settori della attività umane, di conseguenza, al fine di poter offrire, anche nel tempo, l'opportunità di approfondimenti nella formazione vicini ai domini applicativi si è prevista, a seguito di una accurata selezione, un elenco di settori affini e integrativi a largo spettro. Questa scelta consentirà anche di accogliere nella laurea eventuali studenti in transito da altre università o che abbiano maturato esperienze significative nell'ambito del programma di mobilità internazionale degli studenti.*

*In considerazione del fatto che è attivo presso la Facoltà un corso di laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione, si ritiene opportuno che l'impostazione del corso di laurea Magistrale in Ingegneria Informatica tenda a sottolineare i metodi e i modelli propri dell'Informatica, mentre i contenuti degli insegnamenti del SSD ING-INF/04 che si prevede vengano attivati, rivestano carattere complementare e affine per le soluzioni applicative.*

#### **Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)**

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		9 - 12
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)		18
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1 - 3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d		1
<b>Totale crediti riservati alle altre attività formative</b>		<b>28 - 33</b>

**CFU totali per il conseguimento del titolo (range 88 - 150)**

**120**