



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

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

DECRETO Rep. n. 1486/08- Prot. n. 31726

Anno 2007 Tit. III Cl. 2 Fasc. 17

Oggetto: Regolamento Didattico di Ateneo - Istituzione 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. 6118 del 31 gennaio 2008;  
VISTE le note del ministero dell'università e della ricerca prot. 2133 dell'8 aprile 2008 e prot. 132/V dell'11 aprile 2008 in merito all'istituzione e all'attivazione dei corsi di studio nelle classi definite in attuazione del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270;



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

VISTO il decreto del ministero dell'università e della ricerca del 15 aprile 2008, trasmesso con prot. n. 2057/2008, con il quale sono state comunicate le osservazioni formulate dal Consiglio Universitario Nazionale sugli ordinamenti di alcuni corsi di studio;  
VISTA la nota prot. n. 24150 del 24 aprile 2008 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 28/05/2008 trasmesso con prot. n. 4754/08 e con il quale si autorizza l'istituzione dei corsi;  
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:

- L-7 Ingegneria civile e ambientale

Ingegneria civile

Ingegneria per l'ambiente e il territorio

- L-8 Ingegneria dell'informazione

Ingegneria biomedica

Ingegneria dell'informazione

Ingegneria elettronica

Ingegneria informatica

- L-8 Ingegneria dell'informazione & L-9 Ingegneria industriale

Ingegneria meccanica e mecatronica

- L-9 Ingegneria industriale

Ingegneria aerospaziale

Ingegneria dei processi industriali e dei materiali

Ingegneria dell'energia



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

Ingegneria gestionale

Ingegneria meccanica

- LM-4 c.u. Architettura e ingegneria edile-architettura (quinquennale)

Ingegneria edile-architettura

- LM-21 Ingegneria biomedica

Bioingegneria

- LM-22 Ingegneria chimica

Ingegneria chimica e dei processi industriali

- LM-23 Ingegneria civile

Ingegneria civile

- LM-25 Ingegneria dell'automazione

Ingegneria dell'automazione

- LM-26 Ingegneria della sicurezza

Ingegneria della sicurezza industriale

- LM-28 Ingegneria elettrica

Ingegneria elettrica

- LM-29 Ingegneria elettronica

Ingegneria elettronica

- LM-30 Ingegneria energetica e nucleare

Ingegneria energetica

- LM-31 Ingegneria gestionale

Ingegneria gestionale

- LM-33 Ingegneria meccanica



UNIVERSA  
UNIVERSIS  
PATAVINA  
LIBERTAS

Ingegneria meccanica

Ingegneria dell'innovazione del prodotto

- LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio

Ingegneria per l'ambiente e il territorio

- LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali

Ingegneria dei materiali

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 2008/2009.

Padova, 5/06/2008

**MINUTA**

|              |                  |
|--------------|------------------|
| Il Dirigente | Il Capo Servizio |
|              |                  |

Il Rettore  
prof. Vincenzo Milanese  
Il PRO-RETTORE VICARIO  
Prof. Giuseppe Zaccaria

|  |  |
|--|--|
| Università   | Università degli Studi di PADOVA   |
| Facoltà  | INGEGNERIA   |
| Classe   | LM-30 Ingegneria energetica e nucleare   |
| Nome del corso   | Ingegneria energetica<br>adeguamento di Ingegneria energetica (codice 1002517) |
| Nome inglese del corso   | Energy Engineering   |
| Il corso è   | di nuova istituzione   |
| Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico   | 28/05/2008   |
| Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico   | 05/06/2008   |
| Data di approvazione del consiglio di facoltà  | 13/12/2007   |
| Data di approvazione del senato accademico   | 22/01/2008   |
| 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.

### La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

Il lavoro di riprogettazione e progettazione di tutti i CdS ex DM 270/04 dell'Università di Padova è stato effettuato nell'ambito di una cornice di coordinamento, indirizzo e valutazione effettuata a livello complessivo di Ateneo e finalizzata ad un'analisi critica dell'esperienza dell'offerta formativa realizzata con gli attuali ordinamenti didattici e ad un miglior orientamento e qualificazione dell'offerta complessiva verso standard di eccellenza. Criteri di riferimento non sono stati solo quelli definiti a livello nazionale (linee guida della CRUI del febbraio 2007, quelle del CNVSU (07/07), linee guida del MUR (DM 26/07/07 e DM 544 del 31/10/2007), ma anche quelli più stringenti adottati dall'Ateneo con proprie linee guida e un nuovo regolamento didattico, come deliberato dal SA negli anni 2005, 2006 e 2007.

L'iter che ha condotto alla proposta della nuova offerta formativa è stato svolto sotto lo stretto coordinamento del Collegio dei Presidi, del Rettore alla didattica, e successivamente da una Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo. Tale Commissione ha svolto la funzione di analisi e valutazione delle proposte di CdS, basata non solo sugli obiettivi formativi e sulle attività formative da inserire nei RAD, ma anche su una bozza di dettaglio dei piani didattici a regime. L'Ateneo infatti ha subordinato la istituzione dei CdS al soddisfacimento, fin da subito, dei requisiti fissati in termini di docenza di ruolo, anziché preferire un approccio graduale.

Per la propria valutazione di ciascun CdS il NVA si è basato sull'intera documentazione fornita dalle Facoltà alla Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo, nonché sulle osservazioni formulate dalla Commissione stessa e su altre informazioni acquisite direttamente dal NVA presso i Presidi di Facoltà. La valutazione dell'adeguatezza delle strutture si inserisce peraltro nel quadro delle attività svolte annualmente dal NVA.

Va segnalato che nell'Ateneo di Padova sono state attivate le seguenti azioni:

- adozione, per i CdS, di requisiti "qualificanti" più forti rispetto a quelli necessari, come sopra ricordato
- adozione sistematica di test conoscitivi per la verifica della preparazione iniziale degli studenti (vedi [www.unipd.it/orientamento](http://www.unipd.it/orientamento))
- adozione di un sistema di Assicurazione di Qualità per i CdS, che ha riguardato anche il tema dell'accreditamento (<http://www.unipd.it/accreditamento/>)
- consultazione delle parti sociali: sono attivi un Comitato di Ateneo per la "Consultazione delle parti sociali" e un Comitato di consultazione a livello di ogni Facoltà. E' previsto che l'attività di tali Comitati si debba ispirare a delle precise linee guida che sono state sviluppate nell'ambito di un progetto FSE Ob. 3 Mis. C1 "Accademia/Imprese",

azione 3

- rapporto funzionale Università-Regione per il diritto allo studio: nel Veneto sono presenti tre Aziende Regionali per il Diritto allo Studio Universitario - ESU, delle quali quella di Padova eroga il maggior numero di servizi (alloggi, ristorazione, sostegno finanziario a iniziative culturali degli studenti, orientamento al mondo del lavoro e sussidio psicologico)

- sistemi di rilevazione/analisi dei laureati occupati: oltre all'adesione al Consorzio Almalaurea, è stato attivato il progetto FORCES 2000-2004 (formation-to-occupation-relationships-cadenced-evaluation-study), basato sulla rilevazione ripetuta a cadenza semestrale della posizione professionale in cui si trovavano un campione di laureati dell'Ateneo fino a tre anni dal conseguimento del titolo. Tale progetto è stato ripreso nell'autunno 2007, per ora per le lauree triennali, con un'iniziativa, denominata Agorà, che intende monitorare gli esiti occupazionali dei laureati per singolo CdS dell'Ateneo ad integrazione della rilevazione Almalaurea. Importante è anche l'attività di supporto alla realizzazione di stage e tirocini da parte degli studenti, che si è concretizzata con l'iniziativa di Job Placement, avviata dall'Ateneo a partire dal 2005 con l'obiettivo di giungere a una preselezione ed intermediazione con le imprese per la collocazione di laureati ([www.unipd.it/placement](http://www.unipd.it/placement)). Non va inoltre dimenticata l'esperienza proficua del progetto PHAROS, che ha istituito un osservatorio permanente del mercato del lavoro locale finalizzato ad individuare esigenze di professionalità manageriali in diversi comparti produttivi del Veneto.

- sistema informativo per la rilevazione degli indicatori di efficienza ed efficacia: vengono monitorate le carriere degli studenti mediante analisi delle singole coorti sulla base di specifici indicatori di efficienza e di efficacia. La presenza di tale sistema informativo ha rappresentato un prezioso elemento di supporto alla progettazione della nuova offerta formativa in quanto ha consentito di evidenziare eventuali punti critici e punti di forza nell'offerta formativa precedente.

Nel complesso il NVA esprime un giudizio favorevole non solo sull'intera offerta formativa quanto sul processo attivato in Ateneo per l'indirizzo ed il coordinamento della riforma nonché per le varie iniziative poste in atto, sia nella valorizzazione di CdS già esistenti, sia nell'elaborazione di progetti ex novo, per permettere un'efficace attività di monitoraggio e valutazione dell'efficienza e dell'efficacia dei percorsi formativi.

### **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 termofluidodinamica, 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.

Saranno 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**

Per l'iscrizione alla laurea Magistrale in Ingegneria Energetica e' necessario vengano soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

1) aver conseguito la Laurea triennale in Ingegneria Energetica (ex 509) o in Ingegneria dell'Energia presso l'Università di Padova. Un'apposita Commissione nominata dal Consiglio di Corso di Studio indicherà quali esami debbano essere superati per l'accesso da parte di laureati provenienti da altre lauree triennali o da altre università. Per i corsi del primo anno verranno resi noti i prerequisiti richiesti, cioè gli argomenti che vengono dati per noti nella Laurea Magistrale.

2) La votazione della laurea triennale deve superare un valore minimo che viene fissato annualmente dal Consiglio di 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<br>ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente<br>ING-IND/10 Fisica tecnica industriale<br>ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale<br>ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale<br>ING-IND/18 Fisica dei reattori nucleari<br>ING-IND/19 Impianti nucleari<br>ING-IND/20 Misure e strumentazione nucleari<br>ING-IND/25 Impianti chimici<br>ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici<br>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<br>ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche<br>ING-IND/19 Impianti nucleari<br>ING-IND/23 Chimica fisica applicata<br>ING-IND/31 Elettrotecnica<br>ING-INF/04 Automatica<br>ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche<br>MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/08 Analisi numerica<br>SECS-P/06 Economia applicata | 27 - 45 |

*Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (ING-IND/19)**Considerato che sono previsti tre diversi curricula, questo settore dovrà essere considerato affine in due di questi curricula, non specificamente dedicati al settore nucleare.***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 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d | 1   |

**Totale crediti riservati alle altre attività formative****27 - 45****CFU totali per il conseguimento del titolo (range 102 - 156)****120**