




Università	Libera Università di BOLZANO								
Classe	LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare								
Atenei in convenzione	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ateneo</th> <th>data conv</th> <th>durata conv</th> <th>data provvisoria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Università degli Studi di Trento</td> <td>01/03/2012</td> <td></td> <td>S </td> </tr> </tbody> </table>	Ateneo	data conv	durata conv	data provvisoria	Università degli Studi di Trento	01/03/2012		S 
Ateneo	data conv	durata conv	data provvisoria						
Università degli Studi di Trento	01/03/2012		S 						
Tipo di titolo rilasciato	Congiunto								
Nome del corso	Ingegneria energetica <i>adeguamento di: Ingegneria energetica (1367877)</i>								
Nome inglese	ENERGY ENGINEERING								
Lingua in cui si tiene il corso	inglese								
Codice interno all'ateneo del corso									
Data di approvazione della struttura didattica	10/03/2016								
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	23/03/2016								
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	09/01/2012								
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	28/11/2011 -								
Modalità di svolgimento	convenzionale								
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.unibz.it/it/sciencetechnology/progs/master/energy/default.html								
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	SCIENZE e TECNOLOGIE INFORMATICHE								
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011								

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-30 Ingegneria energetica e nucleare

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.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo di Valutazione prende preliminarmente atto che:

- il punto 30 dell'allegato B del DM 23/12/2010 n. 50, pubblicato in GU il 31/05/2011, prevede che, dalla data di adozione del presente decreto e fino al completamento dell'adeguamento degli ordinamenti didattici di tutti i propri corsi inerti nel RAD di cui al punto 28, le Università non possono procedere all'istituzione di nuovi corsi di studio;
- il divieto di cui al punto 30 non trova applicazione nei riguardi dell'istituzione di corsi di studio finalizzata all'accorpamento di corsi già presenti nel RAD (con contestuale cancellazione dal RAD degli stessi), per motivi di razionalizzazione;
- il corso LM-30 in oggetto, verrà svolto in stretta collaborazione con l'Università degli Studi di Trento, la quale si assume l'onere di coprire il 50% del fabbisogno di

docenti, con conseguente realizzazione di economie operative a vantaggio della LUB;

- per contro, subordinatamente all'attivazione del corso LM-30, la Facoltà di Scienze e Tecnologie si è impegnata con lettera del Preside del 09/01/2012, da ratificare nel Consiglio di Facoltà del 26/01/2012, di chiedere al MIUR la cancellazione dalla banca dati RAD del corso LM-31, già precedentemente istituito (vedasi Relazione tecnica del NuV in data 18/11/2008).

Tutto ciò premesso, il NuV, avendo constatato i precipui motivi della riorganizzazione dell'offerta formativa programmata dalla Facoltà di Scienze e Tecnologie e subordinatamente alla possibilità di procedere alla contestuale cancellazione del corso LM-31 nella banca dati RAD, prende ulteriormente e favorevolmente atto:

- della corretta progettazione della proposta di istituzione,
- dell'adeguatezza e compatibilità della proposta di istituzione con le risorse di docenza e con le strutture destinabili dall'Ateneo;
- che la predetta iniziativa potrà contribuire agli obiettivi di razionalizzazione e di qualificazione dell'offerta formativa di cui al D.M. 50/2010.

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

La proposta di attivazione della laurea magistrale in ingegneria energetica è stata accolta con soddisfazione da parte dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia Autonoma di Bolzano, rappresentato dal presidente, sia in quanto completamento del percorso formativo iniziato con la laurea triennale sia per le tematiche affrontate che risultano sinergiche con le attività economiche del territorio. Assai più, attraverso la portavoce Dr.ssa Irene Kustatscher accoglie positivamente la proposta, in quanto collocata in un ambito tecnologico di particolare rilievo e attualità.

Il giorno 15 aprile 2014 si è svolto a Trento, presso il Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e meccanica, un incontro con le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e di servizi e delle professioni nel quale è stata presentata e discussa l'offerta formativa del Dipartimento. Le numerose parti presenti hanno espresso un ampio apprezzamento per la struttura e i contenuti del corso di studio, riscontrabile anche nella preparazione dei laureati.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Dopo aver esaminato l'Ordinamento e Regolamento didattico del Corso di laurea magistrale congiunto in Energy Engineering (allegato A) e dopo approfondita discussione, il Comitato di coordinamento della Provincia Autonoma di Bolzano ai sensi del D.P.R. Nr. 25/1998 esprime unanime parere positivo in merito all'istituzione del Corso di laurea magistrale congiunto in Energy Engineering (LM-30) presso la Libera Università di Bolzano con le modifiche proposte dai membri. L'Ordinamento e Regolamento didattico con le integrazioni sono ancora da sottoporre all'approvazione del Senato accademico.

Il Comitato Provinciale di Coordinamento, ritenuto che l'offerta formativa presentata dall'Università degli Studi di Trento, che rappresenta l'unica istituzione universitaria della Provincia, sia coerente con le istanze di formazione del territorio, espresse anche dai soggetti istituzionali locali; ritenuto altresì che, in ragione delle considerazioni sopra esposte, le iniziative presentate possano contribuire agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa individuate nel DM 23 dicembre 2010, n.50; ha espresso parere favorevole in merito all'istituzione, ai sensi del DM 270/2004 e successive integrazioni, a decorrere dall'anno accademico 2012/13, del corso di studio in oggetto.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea si pone come obiettivo la formazione di un ingegnere che abbia competenze relative alla generazione, distribuzione e utilizzo finale dell'energia, in particolare su scala medio-piccola, tenendo anche conto delle interazioni con l'ambiente connesse con la produzione stessa, dell'innovazione tecnologica e degli aspetti gestionali legati al mercato dell'energia.

Si prevede, infatti, che la generazione diffusa, basata su piccoli impianti che utilizzino energia idroelettrica o altre fonti rinnovabili (biomasse, eolico, solare termico e fotovoltaico, geotermia) o che associano cogenerazione e teleriscaldamento, sia, in prospettiva, destinata ad assumere una quota sempre più grande, sia per i guadagni di efficienza che in alcuni contesti questo approccio consente, sia per la più semplice collocazione nel territorio. A quanto sopra va aggiunta la richiesta, sempre maggiore, di efficienza energetica e basso impatto negli usi finali, in particolare per quanto riguarda l'edilizia a destinazione commerciale e residenziale. La necessità di interventi in questo settore è stata fortemente accentuata dalla recente entrata in vigore della direttiva europea NZEB (Near Zero Energy Buildings) sugli edifici a bassissimo consumo, che avrà forti implicazioni sia sull'impiantistica dei singoli edifici che sulle reti energetiche di quartiere. Gli obiettivi generali della formazione saranno quindi rivolti alla conversione dell'energia, in particolare da fonti rinnovabili e all'efficienza energetica negli usi finali, tenendo conto che, mentre per i grandi impianti, peraltro di realizzazione ormai poco frequente, la progettazione viene usualmente curata da grandi gruppi composti da numerosi tecnici che coprono un'ampia gamma di competenze, per gli impianti di taglia medio/piccola la progettazione e la gestione sono necessariamente seguite da un piccolo gruppo di tecnici e, spesso, da una sola persona, che deve quindi disporre di competenze ad ampio spettro e deve aver maturato la capacità di integrare tali competenze.

A fronte di queste necessità emergenti, va sottolineata la carenza di ingegneri che siano in grado di affrontare le tematiche energetiche in modo integrato, poiché tuttora la formazione è incentrata su gruppi di discipline omogenee e, quindi, le conoscenze necessarie interdisciplinari vengono spesso acquisite in campo e successivamente al percorso universitario. In tale contesto il corso di laurea magistrale in Ingegneria Energetica, proposto come laurea inter-ateneo tra l'Università degli Studi Trento e la Libera Università di Bolzano nella classe LM-30 (Ingegneria Energetica e Nucleare), si propone come innovativo rispetto ai percorsi formativi già esistenti nel panorama nazionale e internazionale e come funzionale a corrispondere alle vocazioni ed esigenze specifiche dei territori di riferimento, valorizzandone esperienze e competenze e promuovendo la crescita di aree strategiche per la ricerca e lo sviluppo.

In aggiunta alle conoscenze comunque richieste per tale classe di laurea, coloro che conseguono la laurea magistrale in questo corso devono:

- conoscere approfonditamente le problematiche relative alla realizzazione ed alla gestione delle reti di approvvigionamento e distribuzione dell'energia sul territorio;
- essere capaci di progettare sistemi per la conversione dell'energia ad elevata efficienza, in particolare di taglia medio piccola, curandone il corretto inserimento nel territorio;
- conoscere approfonditamente il bilancio energetico degli edifici e le problematiche relative alla progettazione e realizzazione di impianti di climatizzazione ad elevata efficienza e che integrino fonti energetiche diverse (tradizionali, solare, geotermiche) in modo ottimizzato;
- avere competenze relative alle interazioni tra i processi di conversione energetica e l'ambiente, sia per quanto riguarda i flussi di materia (risorse utilizzate, rilasci di sostanze in aria e in acqua), sia per quanto attiene ai flussi di energia in ingresso e in uscita;
- avere competenze relative agli aspetti economico-organizzativi e gestionali dei sistemi di produzione e distribuzione dell'energia anche per quanto riguarda gli usi finali, i costi energetici e quelli ambientali;
- conoscere approfonditamente le problematiche connesse all'integrazione tra sistemi di generazione, anche di tipo ibrido, e utilizzatori finali, con particolare riferimento all'autosufficienza energetica degli edifici;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano e/o il tedesco. Gli insegnamenti relativi ad attività caratterizzanti, affini ed integrative sono impartiti in lingua inglese. Nel secondo anno, una parte degli insegnamenti opzionali riferibili a settori scientifico-disciplinari caratterizzanti, affini ed integrativi, saranno impartiti in parte in lingua italiana e tedesca.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale avrà acquisito un opportuno bagaglio culturale, che comprende 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).

Conoscerà i sistemi complessi, in modo da saper eseguire simulazioni e previsioni sul comportamento di sistemi ed impianti. Saprà ragionare in modo interdisciplinare in quanto l'ingegneria energetica coinvolge conoscenze specialistiche diversificate. Le competenze tecniche saranno sviluppate parallelamente alla consapevolezza delle implicazioni che l'energia ha a livello ambientale e socio-economico locale, nazionale e mondiale.

Le aree di conoscenza principali sono l'uso delle risorse, l'esercizio e la gestione degli impianti di conversione energetica, l'utilizzo dell'energia nei diversi settori di attività (agricoltura, industria, trasporti, settore civile).

In particolare, per quanto riguarda le discipline di caratterizzanti, gli aspetti relativi all'energia meccanica e termica sono riproposti negli insegnamenti relativi alle macchine a fluido (ING-IND/08) e alla fisica tecnica industriale e ambientale (ING-IND/10-11), quelli dell'energia chimica negli impianti chimici (ING-IND/25) e nella fisica tecnica industriale (ING-IND/10), dell'energia elettrica negli insegnamenti dei convertitori, macchine e azionamenti elettrici (ING-IND/32) e dei sistemi elettrici per l'energia (ING-IND/33).

Un potenziamento relativamente ai settori della fisica tecnica ambientale ed industriale è previsto nell'ambito di un orientamento all'efficienza energetica, e ai settori delle macchine a fluido per un orientamento alle tecnologie per l'approvvigionamento energetico da fonte rinnovabile. Anche alla luce degli approfondimenti curricolari, i settori di ambito industriale ING-IND/13-14 e ING-IND/16 (Ingegneria meccanica), ING-IND/31 (Ingegneria elettrica), ING-IND/22-24 (Ingegneria chimica) sono volti ad offrire alcune competenze su aspetti strettamente collegati all'ingegneria energetica, quali le problematiche costruttive delle turbomacchine e delle loro parti elettriche, i processi di conversione termochimica, le celle a combustibile e le batterie di accumulatori. I settori di ambito civile-ambientale ICAR/01-03, ICAR/08-09, FIS/06 sono considerati per potenziare le competenze interdisciplinari relative alla generazione di energia idroelettrica, da biomasse di scarto e alle condizioni climatiche. Il settore ING-IND/35 (Ingegneria gestionale) mira a fornire competenze sulla gestione dei sistemi di generazione dell'energia. Il settore di ambito telecomunicazioni ING-INF/03 consente di offrire alcune competenze interdisciplinari sulla gestione delle reti intelligenti di distribuzione dell'energia (smart grids).

Il corso di laurea magistrale promuove inoltre l'acquisizione di specifiche competenze linguistiche (italiano/tedesco) nelle lingue utilizzate nel territorio di riferimento.

Lo studente acquisisce tali competenze attraverso la frequenza a lezioni teoriche, nelle quali assume un ruolo prevalentemente passivo, e ad esercitazioni e seminari, durante i quali svolge un ruolo attivo, analizzando i problemi e proponendone le soluzioni. La verifica delle competenze acquisite avviene in particolare in sede di esame, attraverso prove scritte o orali che includono l'analisi e l'esposizione di aspetti teorici e concettuali relativi alle discipline trattate.

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

I laureati magistrali in Ingegneria energetica avranno la capacità di risolvere problemi anche di elevata complessità, definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti, applicando la conoscenza e la capacità di comprensione acquisita.

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.

Saranno in grado di risolvere problemi che possono comportare approcci e metodi al di fuori del proprio campo di specializzazione, usando metodi numerici, analitici, di modellazione computazionale e sperimentali, riconoscendo anche l'importanza di vincoli e implicazioni non tecniche, quali quelli relativi alla sicurezza e all'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.

Tali capacità sono acquisite nell'ambito dei singoli corsi, in particolare nelle relative esercitazioni, nelle visite tecniche e aziendali, nelle attività pratiche e di progetto, e durante la tesi di laurea. Ogni insegnamento impartito evidenzierà nello specifico le modalità con cui le abilità sopraelencate vengono sviluppate, verificate e valutate e includerà nella prova d'esame contenuti di tipo applicativo.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati hanno la capacità di lavorare in autonomia su progetti di piccole e medie dimensioni affrontando problematiche complesse in piccoli gruppi di lavoro oppure di integrarsi facilmente in gruppi di lavoro più ampi su progetti di grandi dimensioni. Tale capacità viene sviluppata in particolare con l'insegnamento di discipline di ambiti diversi e affiancando la formazione teorica con 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 con competenze diversificate e di diversi livelli. Sapranno lavorare e comunicare efficacemente in contesti più ampi, sia nazionali che internazionali. Il laureato deve essere in grado in particolare di comunicare, di comprendere e di elaborare testi in inglese su problematiche di carattere tecnico. Il corso di laurea magistrale promuove l'acquisizione di ulteriori competenze linguistiche (italiano/tedesco) che sono anche finalizzate ad incrementare la capacità dei laureati di proporsi in maniera efficace sul mercato del lavoro internazionale. Le abilità comunicative sono accertate attraverso le prove orali e scritte previste nei singoli corsi durante le quali vengono valutate, oltre alle conoscenze acquisite dallo studente, anche la capacità di comunicarle con chiarezza e precisione. La prova finale, inoltre, costituisce un ulteriore momento di confronto e di verifica. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato prodotto dagli studenti, con la valutazione sia dei contenuti dell'elaborato, sia delle capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione dei candidati.

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.

La capacità di apprendimento viene intesa come abilità di assimilare le metodologie e le competenze impartite nei corsi, anche attraverso una sintesi autonoma dei contenuti formativi impartiti. Essa viene inoltre intesa come capacità di dare luogo ad un momento autonomo di approfondimento e di acquisizione di ulteriori nozioni e tecniche, all'aggiornamento continuo del proprio bagaglio di conoscenze professionali.

In questo modo potrà affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche connesse con l'innovazione tecnologica nel campo della conversione dell'energia e con i cambiamenti del sistema economico e produttivo.

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.

La capacità di apprendimento viene continuamente stimolata durante l'intero corso degli studi con riferimento all'apprendimento scientifico, tecnico e di specifici linguaggi

con il concorso di tutte le Discipline le quali non proporranno solo l'acquisizione di specifiche competenze ma faranno anche acquisire allo studente la consapevolezza della necessità di mantenere tali competenze aggiornate.

Le capacità acquisite consentiranno di perseguire in modo autonomo ulteriori approfondimenti quali master di secondo livello e corsi di formazione permanente nonché di affrontare con successo un eventuale percorso formativo nell'ambito di una scuola di Dottorato.

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

Per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica è richiesto il possesso della laurea o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. L'accesso al corso di studio è inoltre subordinato al possesso di requisiti curriculari e alla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione come nel seguito specificato. Eventuali integrazioni curriculari devono essere acquisite prima della verifica della preparazione individuale. Non è prevista l'iscrizione con debito formativo.

Requisiti curriculari:

Dispongono dei requisiti curriculari necessari per accedere al corso di laurea magistrale i possessori dei seguenti titoli:

- a) laurea nelle Classi L-7 e L-9 ex D.M. 270/04
- b) laurea nelle classi 8 e 10 ex D.M. 509/99
- c) laurea in una classe diversa dalle precedenti, diploma universitario o altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo

che nella precedente carriera universitaria abbiano conseguito un numero di crediti formativi (CFU) nei seguenti gruppi di settori scientifico disciplinari almeno pari a:

24 CFU tra i SSD MAT/03, MAT/05, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02

16 CFU tra i SSD CHIM/03, CHIM/06, CHIM/07, FIS/01, FIS/03, ING-IND/22

36 CFU tra i SSD ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/25, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/06, ICAR/17

9 CFU tra i SSD ICAR/08, ING-IND/14

Competenze linguistiche:

In considerazione del fatto che i corsi obbligatori sono offerti in lingua inglese, per accedere al corso di laurea magistrale lo studente deve essere in ogni caso in possesso di comprovate competenze linguistiche nella lingua inglese almeno al livello B2 (Quadro Comune Europeo di Riferimento). Inoltre, come regola generale e dato lo spirito e la vocazione multilingue della Libera Università di Bolzano e del territorio, viene richiesto il livello A1 in almeno una delle altre lingue di insegnamento (tedesco e italiano).

Le modalità di accertamento della certificazione delle competenze linguistiche necessarie e della preparazione personale sono stabilite all'interno del Regolamento didattico del corso di studio.

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

La prova finale consiste nella discussione di un lavoro di tesi originale, redatto in lingua in inglese, su un tema proposto dallo studente, che viene preparato sotto la guida di uno o più relatori, di cui almeno uno compreso fra i docenti titolari di insegnamento nel corso di studio. Lo studente può sostenere la prova finale dopo aver completato tutte le altre attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di laurea magistrale. Il lavoro di tesi consiste nello svolgimento di un'attività originale di progettazione o di ricerca e costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative, di apprendimento di tecniche e strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure. La prova finale è rivolta a valutare la maturità scientifica raggiunta dallo studente, l'autonomia di giudizio e la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e l'abilità di comunicazione. La discussione è rivolta anche a valutare la preparazione generale dello studente in relazione ai contenuti formativi appresi nel corso di studio. Il voto finale, cui concorrono sia la valutazione della prova finale, sia gli esiti di carriera dello studente, è espresso in centodecimi con eventuale lode. Le procedure di composizione della Commissione per la prova finale e le modalità di definizione del voto finale sono disciplinate nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**Laureato magistrale in ingegneria energetica****funzione in un contesto di lavoro:**

funzione in un contesto di lavoro:

In un ambito lavorativo, il laureato magistrale in ingegneria energetica potrà svolgere le funzioni di progettazione, direzione di progetto e di cantiere, gestione d'impianto, consulenza, analisi, valutazione e supporto, per quanto riguarda i sistemi di produzione, trasporto e distribuzione, uso efficiente dell'energia nel settore civile, produttivo e dei trasporti.

Tali funzioni potranno essere svolte sia singolarmente nella libera professione, sia all'interno di gruppi interdisciplinari di progetto, sia all'interno di imprese ed enti, pubblici e privati

competenze associate alla funzione:

le competenze richieste associate alla funzione sono:

- capacità e conoscenze relative alla produzione dell'energia, in particolare di piccola e media potenza alimentati da fonti rinnovabili, in relazione alla progettazione di nuovi impianti, all'efficientamento di impianti esistenti, alla loro realizzazione e gestione e alla valutazione e ottimizzazione degli aspetti economici e ambientali connessi alla specifica collocazione nel territorio

- capacità e conoscenze relative al trasporto e alla distribuzione dell'energia, incluse le problematiche di regolazione e controllo dei sistemi di generazione distribuita e delle smart grids, in relazione alla progettazione di nuovi impianti, all'efficientamento di impianti esistenti, alla loro realizzazione e gestione e alla valutazione degli aspetti economici e ambientali connessi alla specifica collocazione nel territorio

- competenze relative alla progettazione, valutazione, realizzazione e miglioramento dei sistemi che impiegano l'energia, dagli edifici nuovi ed esistenti, ai processi industriali e alle tecnologie di produzione, fino ai sistemi di trasporto, secondo criteri di ottimizzazione tecnica, economica e ambientale.

- competenze multidisciplinari e capacità di lavorare in gruppo

sbocchi professionali:

Il corso prepara alla professione di progettista di sistemi di produzione, trasporto, impiego efficiente dell'energia, di gestore dei sistemi energetici, di consulente o supervisore. I principali sbocchi occupazionali possibili sono nell'ambito della libera professione, degli studi di progettazione, delle società di produzione, trasporto e vendita dell'energia, nelle società di servizi energetici, negli enti pubblici e nelle istituzioni di ricerca.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)
- Ingegneri energetici e nucleari - (2.2.1.1.4)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- ingegnere industriale

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 curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria energetica e nucleare	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia	57	75	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

57 - 75

Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 12)		16	37
A11	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/35 - Ingegneria economico-gestionale	0	12
A12	ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-INF/03 - Telecomunicazioni	0	6
A13	ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ICAR/09 - Tecnica delle costruzioni ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 - Chimica fisica applicata ING-IND/24 - Principi di ingegneria chimica	0	12
A14	FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre ICAR/01 - Idraulica ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/03 - Ingegneria sanitaria - ambientale	6	15

Totale Attività Affini	16 - 37
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	8	12	
Per la prova finale	15	15	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	0
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	0	3	

Totale Altre Attività	26 - 39
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	99 - 151

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

()
L'ampio spettro di settori disciplinari inclusi tra le attività affini ed integrative permetterà da un lato di sviluppare sinergie con le altre iniziative formative già attivate presso gli atenei coinvolti, e dall'altro, di fornire un'adeguata scelta di materie opzionali con approfondimenti su tematiche specifiche. In particolare, i settori di ambito industriale ING-IND/13-14 e ING-IND/16 (Ingegneria meccanica), ING-IND/31 (Ingegneria elettrica), ING-IND/22-24 (Ingegneria chimica) sono stati inseriti per potere offrire alcune competenze su aspetti strettamente collegati all'ingegneria energetica quali le problematiche costruttive delle turbomacchine e delle loro parti elettriche, i processi di conversione termochimica, le celle a combustibile e le batterie di accumulatori. I settori di ambito civile-ambientale ICAR/01-03, ICAR/08-09, FIS/06 sono stati inseriti per potere offrire alcune competenze interdisciplinari relative alla generazione di energia idroelettrica, da biomasse di scarto e sulle condizioni climatiche, queste ultime rilevanti in particolare per le prestazioni energetiche degli edifici e lo sfruttamento dell'energia di origine solare ed eolica. Il settore ING-IND/35 (Ingegneria gestionale) mira a fornire competenze sulla gestione dei sistemi di generazione dell'energia. Il settore di ambito telecomunicazioni ING-INF/03 è stato inserito per potere eventualmente offrire alcune competenze interdisciplinari sulla gestione delle reti di distribuzione dell'energia intelligenti (smart grids).

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 19/04/2016