

RAPPORTO DI RIESAME CICLICO 2018 SUL CORSO DI STUDIO

Denominazione del Corso di Studio: Corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica - IN1979

Classe: LM-28

Sede: Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Via Gradenigo 6/A, Padova

Anno accademico di prima attivazione: 2013/14

Gruppo per l'Accreditamento e la Valutazione (GAV)

Componenti

Ruolo	Nominativo
Presidente del Corso di Studio	Prof. Roberto Turri
Docente Referente per la valutazione	Prof. Piergiorgio Alotto
Docente Referente per la valutazione	Prof. Mauro Andriollo
Docente Referente per la valutazione	Prof. Renato Gobbo
Rappresentante degli studenti	Sig. Angelo Tonello
Rappresentante degli studenti	Sig. Diego Michielin
Stakeholders	Ing. Fabio Pasut.
Stakeholders	Ing. Roberto Spezie.

Il Gruppo per l'Accreditamento e la Valutazione (GAV) si è riunito, per la discussione degli argomenti riportati nei quadri delle sezioni di questo Rapporto di Riesame, operando come segue:

- **19/03/2018**, organizzazione del lavoro e analisi della documentazione
- **26/03/2018**: revisione bozza del rapporto e individuazione azioni di miglioramento

Approvato dal Consiglio di Corso di Studio in data **29/03/2018**

Approvato dal Consiglio di Corso del Dipartimento di Riferimento in data **19/04/2018**

1 – DEFINIZIONE DEI PROFILI CULTURALI E PROFESSIONALE E ARCHITETTURA DEL CDS

1- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL’A.A. 2013/14

L’analisi dei rapporti di riesame precedenti, discussa in sede collegiale, sostanzialmente conferma l’attrattività del corso di studi, la valutazione positiva da parte degli studenti nel corso della loro carriera e le ottime prospettive occupazionali sia in termini quantitativi che qualitativi. Non sono emerse criticità eccessive con necessità di interventi strutturali, e sono stati comunque attuate delle azioni suppletive che nel complesso hanno dato riscontro positivo.

Tali azioni si sono sostanzialmente concretizzate nelle seguenti:

- coordinamento dei programmi degli insegnamenti
- riorganizzazione dell’offerta didattica, mirata a ridurre la durata del percorso di studi, per esempio riducendo il carico didattico al secondo semestre del secondo anno e/o consentendo di frequentare gli insegnamenti del secondo semestre/secondo anno anche al secondo semestre del primo anno, con un’opportuna articolazione degli orari che eviti le sovrapposizioni
- azioni di orientamento e promozione del corso di studi, in particolare con iniziative rivolte agli studenti della Laurea triennale in Ingegneria dell’Energia
- continuazione e promozione dell’erogazione degli insegnamenti in lingua inglese, garantendo per quanto possibile la loro non sovrapposizione degli orari di erogazione nei vari corsi di laurea attraverso un adeguato coordinamento tra i vari CdS. Pubblicizzazione e incentivazione della partecipazione di corsi di preparazione al TAL B2 Speaking in preparazione dell’esame di lingua inglese B2.
- ulteriore promozione delle attività di informazione e gestione delle risorse organizzative via web e stimolo all’utilizzo e all’aggiornamento da parte dei docenti delle pagine Moodle
- prosecuzione della promozione dell’attività di stage in ambito aziendale, soprattutto nell’ambito della tesi di laurea
- promozione e/o patrocinio di Conferenze e Seminari con l’intervento di esponenti di Aziende pubbliche e private e di Enti di ricerca, anche organizzati con la collaborazione degli studenti
- incoraggiamento delle esperienze di studio all’estero entro programmi ERASMUS ed accordi bilaterali

I punti di forza essenziali si riassumono in:

- disponibilità di un’offerta formativa ad ampio spettro con insegnamenti rivolti a tematiche estremamente attuali ed in ambiti disciplinari non esclusivamente di natura elettrica
- estrema flessibilità nell’articolazione del percorso formativo da parte dello studente, in particolare con la possibilità di includere un numero rilevante di insegnamenti in lingua inglese
- frequente ricorso a laboratori didattici con apparecchiature e software allo stato dell’arte
- intensa e proficua interazione con il mondo del lavoro nell’ambito di stage pre o post-lauream

1-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Documentazioni:

- Schede SUA-CdS 2017 e anni precedenti
- Schede degli insegnamenti
- Verbali del CCS e note delle riunioni del GAV
- Indagini AlmaLaurea 2017
- Testimonianze neo-laureati presentate in occasione dell’OpenDay 2017 del CdS e reperibili all’indirizzo <http://ienie.dii.unipd.it/testimonianze-ingegneria-dellenergia-elettrica/>

Le premesse culturali e professionalizzanti su cui si fondava l’originale corso di Ingegneria Elettrotecnica, riformulate tenendo conto dell’evoluzione sociale, economica e tecnologica, hanno determinato l’impostazione dell’attuale corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell’Energia Elettrica, per meglio rispondere ai cambiamenti ed alle diverse aspettative della realtà odierna.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria dell’energia elettrica, come naturale prosecuzione della laurea triennale in Ingegneria dell’energia nelle aree culturali specifiche dell’energia elettrica, si articola in un singolo indirizzo con tre insegnamenti obbligatori per un totale di 27 CFU e 18 CFU a scelta; il proposito di offrire un ampio spettro di conoscenze e competenze multidisciplinari, che comprendono non solo capacità tecniche specifiche ma consenta anche di sviluppare la visione strategica necessaria ad affrontare con successo le sfide tecnologiche e socio-economiche del futuro si sostanzia nella varietà degli insegnamenti offerti riportati nel manifesto degli studi per un ammontare complessivo di quasi 200 CFU (90 dei quali erogati in lingua inglese).

In tal modo si integrano ed approfondiscono le conoscenze acquisite nella precedente Laurea Triennale in Ingegneria dell’Energia, al fine di fornire in primo luogo le competenze richieste per operare nei tradizionali settori specifici del settore elettrotecnico/elettromeccanico in cui si colloca la gran parte dei neolaureati. Tenuto tuttavia conto che oramai si opera in un contesto sempre più internazionale, competitivo e multidisciplinare, accanto alla padronanza degli aspetti teorico-tecnologici specifici, l’ampiezza dell’offerta formativa consente di fornire anche abilità di tipo trasversale e le competenze necessarie per interagire con figure specialistiche di altri settori non esclusivamente tecnologici anche di altri Paesi.

Ampiezza e varietà dell'offerta formativa mirano altresì a permettere di acquisire capacità di tipo progettuale e gestionale non solo negli specifici ambiti di competenza (settore energetico, elettromeccanico, della componentistica elettrica, delle applicazioni di elettronica di potenza e dell'automazione industriale) o nel più ampio contesto dell'industria manifatturiera, in cui sono comunque presenti processi con forti problematiche ed interessi connessi all'utilizzo dell'energia elettrica anche con l'integrazione di generazione da fonti rinnovabili, di sistemi di cogenerazione e di sistemi di accumulo energetico, ma anche nel settore dei servizi, che oramai assorbe quasi un quarto dei laureati, in cui operano enti pubblici e privati per la gestione dei sistemi, delle reti e dei dispositivi di generazione elettrica sia convenzionali che innovativi, a livello locale, regionale, nazionale e internazionale, le società di engineering, consulenza e studi professionali per la progettazione e la gestione di sistemi e processi nel settore dell'energia, dell'automazione e della comunicazione.

L'incoraggiamento delle attività di internazionalizzazione trova riscontro in una percentuale più che triplicata (dall'1,58% al 5,30%) dal 2013 al 2015 dei CFU acquisiti all'estero dai nostri studenti (iC10) e dall'aumento della percentuale dei laureati che ha acquisito almeno 12 CFU all'estero (iC11), che passa dal 18,2% al 25%. In entrambi i casi, gli indici sono decisamente più elevati rispetto alle medie dell'area geografica e nazionale.

L'efficacia delle azioni intraprese è monitorata non solo facendo riferimento ai dati statistici reperibili nei rapporti relativi alle indagini AlmaLaurea ma anche tramite la consultazione degli stakeholder in occasione delle riunioni del GAV e la raccolta delle testimonianze dei neolaureati, traendone informazioni meno formalizzate ed oggettive, ma significative ai fini della percezione di problematiche difficilmente inquadrabili all'interno di questionari generici.

Da tali interviste è emerso ad esempio che, pur continuando ad essere in generale positiva la valutazione della qualità della formazione (dai dati AlmaLaurea emerge ad esempio che quasi il 98% dei laureati da un anno ritiene efficace o abbastanza efficace la laurea ai fini professionali, e la medesima percentuale ritiene la laurea magistrale per lo meno utile ai fini dell'attività lavorativa, anche se non richiesta), alcune aziende ravvisano una tendenza all'indebolimento della formazione di base e ad un eccessivo appiattimento dei voti di laurea verso le valutazioni più alte, con il risultato di rendere il voto di laurea un criterio ritenuto non più affidabile da molte aziende per l'assunzione di un candidato, a scapito dei neolaureati con un'effettiva migliore preparazione.

Ad ogni modo i dati occupazionali comprovano la sostanziale efficacia dell'azione formativa (al 2016, i dati AlmaLaurea evidenziano un tasso di disoccupazione ad un anno della laurea dell'1,6% e nullo a 3 e 5 anni dalla laurea, con un indice di soddisfazione per il lavoro svolto pari a 7,9 in una scala da 1 a 10).

La qualità della preparazione formativa, supportata da adeguate predisposizione e motivazione personale, è altresì attestata da un congruo numero di laureati che è stato accolto da enti accademici e di ricerca stranieri.

Una problematica, peraltro condivisa in generale anche dagli altri corsi di laurea magistrale in ingegneria del nostro Ateneo, è costituita dall'eccessiva durata media degli studi, sia per quanto riguarda esclusivamente la laurea magistrale (2,7 anni) sia per il percorso universitario complessivo (6,7 anni circa). Su tale aspetto dovranno continuare ad essere indirizzati degli interventi incisivi, peraltro necessariamente coordinati con il CCS per la laurea in Ingegneria dell'Energia, da cui è alimentato questo corso di studi. Un'indicazione positiva, anche se parziale, viene dalla conferma della tendenza all'incremento dei crediti conseguiti al 1° anno (iC13), che passa dal 57,1% del 2013 al 68,0% del 2015, valori lievemente superiori alla media dell'area geografica e sensibilmente superiori alla media nazionale.

Un altro aspetto, anch'esso comune agli altri CdS omologhi, e che tuttavia richiede azioni strutturali al di fuori della portata del singolo CCS è quello a cui fa riferimento l'indicatore iC05 (rapporto studenti/docenti), che è decisamente al di sopra sia alla media nazionale che dell'area geografica.

Nel complesso, si ritiene la struttura del CdS ben adeguata ed idonea alla formazione delle attuali figure professionali richieste per questa classe di laurea richiedendo tuttavia la continuazione degli interventi a supporto dei punti di forza e in qualche caso l'intensificazione di interventi mirati al superamento di qualche criticità.

1-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Alla luce dei precedenti commenti, il CCS si propone di attuare i seguenti interventi:

- Continuazione delle attività per il coordinamento dei programmi degli insegnamenti.
- Azioni di aggiustamento/riorganizzazione dell'offerta didattica, mirata a ridurre la durata del percorso di studi, per esempio riducendo il carico didattico al secondo semestre del secondo anno e/o consentendo di frequentare gli insegnamenti del secondo semestre/secondo anno anche al secondo semestre del primo anno, con un'opportuna articolazione degli orari che eviti le sovrapposizioni.
- Azioni mirate a ristabilire la naturale dispersione delle valutazioni, scoraggiando nel contempo la tendenza alla reiterazione degli esami al fine di conseguire una media dei voti finali più elevata, cosa che finisce con l'allungare la durata degli studi
- Continuazione della promozione dell'offerta di corsi di inglese
- Proseguire nell'azione di incoraggiamento delle attività all'estero, e in particolare allo svolgimento della tesi di laurea
- Maggiore incisività nelle azioni di orientamento e promozione del corso di studi, in particolare con iniziative rivolte agli studenti della Laurea triennale in Ingegneria dell'Energia, oltre all'azione di promozione per gli studenti delle scuole superiori attraverso azioni mirate (v. ITIS Brescia), anche in coordinamento con LT Energia.
- Per agevolare il miglioramento continuo nella definizione dei profili e dell'architettura del CdS si prevede, come già attivato da altri CdS di questo dipartimento, di istituire e consultare con cadenza massima biennale un Advisory Board industriale con successiva analisi a cura del GAV e discussione collegiale in riunioni del CCS per l'individuazione delle ulteriori azioni da attuare.

2 - L'ESPERIENZA DELLO STUDENTE

2-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'A.A. 2013/14

Nel periodo di riferimento sono state identificate alcune criticità relative ai seguenti aspetti:

- Il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) continua a crescere ed è il triplo della media Nazionalecomunicazione docenti-studenti
- Parziale inadeguatezza delle attrezzature per alcuni laboratori
- Inadeguatezza delle postazioni informatiche (presenza e adeguatezza in numero)
- Un numero esiguo di insegnamenti non ricevevano punteggi sufficienti
- Alcuni insegnamenti proponevamo materiali didattici non adeguati

Tali criticità sono state affrontate attraverso le seguenti azioni:

- attivazione piattaforma Moodle e incentivazione del suo utilizzo (corsi Moodle, condivisione esperienze tra docenti)
- iniziative per il miglioramento della docenza, costituzione gruppo Teaching4learning
- E in atto l'intensificazione dell'azione (mediante questionari di autovalutazione) volta a migliorare il punteggio delle attività didattiche con valutazioni più basse. E' stato proposto il coinvolgimento dei rappresentanti degli studenti per una revisione dei questionari cartacei somministrati dai docenti in aula, rispetto alla versione standard reperibile sul sito di Ateneo, per una maggiore efficacia del loro utilizzo da parte dei docenti. Le azioni intraprese hanno portato negli anni a un incremento, sebbene piccolo, della soddisfazione complessiva degli studenti, che ora si attesta sul valore di 7,9/10.

Punti di forza

- Il corso di studio presenta anche un buon numero di punti di forza, tali per cui il numero di studenti complessivamente "decisamente soddisfatti" dal corso di studi (dati AlmaLaurea 2016) si attesta su valori vicini al 60%, oltre l'8% sopra la media nazionale della classe Ingegneria Elettrica, arrivando a una percentuale di soddisfazione del 95,6%, anch'essa sopra la media nazionale.
- Gli studenti valutano la dotazione di aule complessivamente abbastanza adeguate (80,9%, oltre 5% maggiore della media nazionale)
- Gli studenti in generale ritengono le modalità d'esame ben definite, e ritengono adeguato il carico di studio, con valori del giudizio di piena adeguatezza di oltre 15% maggiore della media nazionale (58,8% contro 41,2%)

2-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Fonti consultate:

- Schede SUA-CdS
- Schede degli insegnamenti
- Verbali CCS
- Indagini AlmaLaurea

Descrizione sintetica

Orientamento e tutorato

Le attività di orientamento in ingresso si concretizzano in:

- sito di orientamento specifico, che descrive la proposta formativa e presenta alcune testimonianze dei laureati (<http://ienie.dii.unipd.it/testimonianze/>). Lo stesso sito offre una descrizione dei laboratori (<http://ienie.dii.unipd.it/laboratori-ingegneria-dellenergia-elettrica/>) e fornisce dati occupazionali (<http://ienie.dii.unipd.it/sbocchi-occupazionali/>) utili all'orientamento
- una panoramica sul corso e sui settori di applicazione è fornita durante gli OPEN-DAYS (ultimo a maggio 2017), durante i quali sono anche presentate esperienze di neolaureati.

Conoscenze richieste in ingresso e recupero delle carenze

Il Syllabus delle competenze richieste per l'accesso (Allegato 4 del Regolamento didattico (<http://didattica.unipd.it/didattica/allegati/regolamento/allegato4/1005254.pdf>)), fornisce informazione di dettaglio sulle conoscenze, competenze ed abilità, anche linguistiche, richieste.

Per gli studenti provenienti da altri Atenei o percorsi formativi esiste una pagina dedicata (<https://elearning.unipd.it/dii/mod/page/view.php?id=22236>) ed è descritta una procedura per ottenere una valutazione preventiva dei requisiti curricolari.

Organizzazione di percorsi flessibili e metodologie didattiche

L'organizzazione didattica fornisce ampia autonomia di scelta allo studente con 18 CFU a scelta libera da un elenco di 16 insegnamenti, inoltre anche tra gli insegnamenti non-liberi vengono proposte scelte in alternativa per consentire allo studente ampie possibilità di seguire un percorso individuale, che sia al contempo variegato e culturalmente solido

(https://elearning.unipd.it/dii/pluginfile.php/24751/mod_resource/content/12/Descrizione%20del%20percorso%20di%20formazione%202017%20I.En.El.pdf) . 21 CFU sono inoltre riservati allo sviluppo della tesi di laurea.

Le attività didattiche utilizzano ove possibile metodi e strumenti didattici innovativi, tra cui lavoro di gruppo e attività di approfondimento individuale basate sullo svolgimento di progetti, alcuni dei quali connessi ad attività di sviluppo nel contesto delle competizioni studentesche. In molti insegnamenti è previsto l'utilizzo di laboratori informatici o hardware.

L'orario delle lezioni viene predisposto con particolare attenzione al fine di evitare sovrapposizioni tra insegnamenti a scelta e di agevolare gli spostamenti degli studenti pendolari e fuori sede. Per gli insegnamenti che prevedono attività di gruppo o laboratorio possono essere previste 3-4 ore consecutive al fine di aumentarne l'efficacia.

Al fine di promuovere le attività individuali, ad orario sono previste 2 ore settimanali libere da lezioni per le attività autogestite da studenti. In tale contesto sono da segnalare le attività dell'associazione studentesca LEDS (<https://ledspadova.eu/>).

Internazionalizzazione della didattica

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica offre ai propri studenti e a quelli stranieri in mobilità un catalogo di insegnamenti in lingua inglese. Sono disponibili 11 insegnamenti a scelta offerti in lingua inglese, nonché seminari tenuti da docenti provenienti da istituzioni straniere. Oltre ad essere attivo nell'ambito del programma ERASMUS+, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica promuove la partecipazione dei propri studenti ai percorsi internazionali di doppio titolo della rete T.I.M.E. - Top Industrial Managers for Europe..

Più del 5% dei CFU sono conseguiti all'estero, con valori circa doppi rispetto alla media Nazionale e Area Geografica. Una significativa percentuale (25% nel 2015) degli studenti che si laureano entro la durata normale hanno conseguito più di 12 CFU all'estero.

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale, attraverso un'apposita Commissione per l'Internazionalizzazione, promuove la stipula di accordi di collaborazione accademica con istituzioni straniere, nonché la partecipazione dei propri studenti ad iniziative/programmi di mobilità internazionale.

Tramite un proprio Servizio Relazioni Internazionali, offre agli studenti orientamento sulle più appropriate opportunità mobilità internazionale e assistenza per il riconoscimento da parte del CCS degli esami e del lavoro di tesi svolti all'estero. Inoltre, dall'A.A. 2013/2014 il Dipartimento di Ingegneria Industriale organizza con successo corsi di inglese con insegnanti madrelingua, volti a migliorare le competenze scritte ed orali di studenti che abbiano inserito nel proprio piano di studio insegnamenti in lingua veicolare e che intendano recarsi in mobilità all'estero.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Le modalità di svolgimento delle prove d'esame dei singoli insegnamenti e i criteri di valutazione sono descritti nel Syllabus in modo adeguato per la maggioranza degli insegnamenti. L'indagine sull'opinione degli studenti 2016/17 mostra che tutte le attività didattiche riportano una valutazione non inferiore a sei.

2- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Alla luce dei precedenti commenti, il CCS si propone di attuare i seguenti interventi:

- Riduzione del tempo medio di permanenza totale (tra laurea triennale e magistrale) e le misure atte a scoraggiare la prassi della ripetizione dell'esame fino al raggiungimento del voto desiderato
- Con riferimento agli stakeholder, effettuare una regolare analisi critica del programma complessivo della LM al fine di individuare modifiche/adeguamenti dell'offerta didattica, anche in coordinazione con i programmi della laurea triennale di riferimento.
- Introduzione di metodi e modalità per il miglioramento della didattica, anche con l'utilizzo dei nuovi strumenti in via di introduzione (LIM, etc.), incentivando la partecipazione alle iniziative di formazione alla docenza e l'impiego di best-practices individuate a livello di Scuola
- Miglioramento delle informazioni presenti nel Syllabus degli insegnamenti, con particolare attenzione alle modalità d'esame e ai criteri di valutazione.
- Promozione e potenziamento della didattica erogata in lingua inglese, inventivazione alla partecipazione ai corsi di General English organizzati dal CLA.
- Incremento della quantità e qualità della mobilità internazionale,
- Azioni di stimolo verso il Dipartimento e l'Ateneo per migliorare la critica situazione della dotazione informatica e dei laboratori per la didattica.

3 – RISORSE DEL CDS

3- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL’A.A. 2013/14

Per quanto riguarda i servizi amministrativi legati alla didattica non si sono riscontrati motivi di criticità. In termini di risorse disponibili per gli studenti, va evidenziata una carenza di laboratori didattici di tipo sperimentale con capienza adeguata (che tuttavia diventano fruibili per i progetti di tesi di laurea magistrale). Nel corso degli anni sono anche emerse delle criticità relative alla capienza dei laboratori per il calcolo, a causa della chiusura del laboratorio di calcolo in aula Te del Polo didattico di Via Gradenigo. Un maggiore coordinamento a livello dipartimentale ha permesso di superare o almeno ridurre molte delle problematiche, attraverso l’integrazione di tutte le strutture di calcolo esistenti che ora sono al servizio di tutti i CdS del Dipartimento.

Quanto agli aspetti organizzativi più generali, nel corso degli anni ci sono stati continui interventi – in molti casi coordinati a livello di Dipartimento – mirati a migliorare gli strumenti informativi disponibili sul sito del Corso di Studio e del Dipartimento di riferimento (DII), relativamente ad una vasta gamma di informazioni e di supporti (orari, aule, pagine degli insegnamenti, materiale didattico, indicazioni per esperienze di studio all’estero, biblioteche, verbali dei CCS) e ad ottimizzare la fruibilità dei laboratori informatici attraverso un adeguato coordinamento con gli altri CdS con i quali si condividono tali laboratori.

Il sito web del CdS è stato completamente riorganizzato in modo coordinato con gli altri CdS del Dipartimento, utilizzando la piattaforma Moodle, migliorando molto la fruibilità delle informazioni e facilitando anche l’interazione con le Commissioni per alcune pratiche studenti.

In occasione della Settimana per il miglioramento della didattica il CCS discute delle iniziative di miglioramento in corso e favorisce la condivisione delle esperienze positive. Una delle principali iniziative avviate riguarda il progetto Teaching for Learning (T4L) avviato dalla Scuola di Ingegneria e che ha come obiettivo quello di sviluppare e condividere esperienze di buone prassi e di modernizzazione della didattica, promuovendole poi per tutti i docenti.

3- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

La quasi totalità di docenti insegna tematiche attinenti a proprio SSD e molti trasferiscono nei corsi competenze maturate nella propria attività di ricerca. Ciò è particolarmente vero per le tesi di laurea, che molto spesso vedono studenti frequentanti laboratori del dipartimento e partecipanti a progetti di ricerca in corso. I 7 docenti di riferimento sono tutti di SSD caratterizzanti del Corso di Studio e sono docenti di ruolo.

Molti docenti fanno anche parte della Scuola di Dottorato in Ingegneria Industriale dove erogano corsi per dottoranti e fungono da tutor; nella scuola di Dottorato esiste un curriculum elettrico, che rappresenta lo sbocco naturale per i laureati che intendono intraprendere la carriera nel campo della ricerca. Gli studenti possono partecipare ai seminari dei “visiting Scientists” e alle “perspective lectures” organizzati dal Dipartimento”. Negli insegnamenti offerti vengono affrontate anche tematiche di frontiera.

In base agli indicatori rilevanti più recenti (commentati più dettagliatamente nella successiva sezione 5) si evince che:

- sia gli Avvii di carriera che il numero totale degli iscritti regolari in assoluto hanno valori doppi rispetto alla Media Nazionale e una volta e mezza rispetto all’Area Geografica, anche se in leggera (statisticamente poco significativa) diminuzione nel triennio 2013-2015.
- Questa LM continua ad attirare un numero consistente di studenti, la grande maggioranza dei quali – secondo i dati di Alma Laurea – esce tra molto e abbastanza soddisfatta e trova occupazione entro 1 anno dalla laurea.
- Anche se non critico, il numero di studenti al primo anno è molto prossimo alla numerosità massima indicata nel DM 987 2016 (65-85) e gli iscritti regolari superano il riferimento di 130.
- Risulta invece critico il rapporto studenti/docenti (indicatore iC05) che continua ad essere sistematicamente maggiore della media Nazionale e di Area Geografica, indicando l’annosa necessità di aumentare le risorse per erogare una buona didattica (ci sono stati e ci saranno nel prossimo futuro parecchi pensionamenti, solo parzialmente rimpiazzati con nuove risorse).
- IC09 (indicatore Qualità della Ricerca dei docenti) è buono, pari alla media nazionale
- Il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) (indicatore iC27) continua a crescere ed è **il triplo della media Nazionale** e quasi il doppio per l’Area Geografica anche se, comunque, il valore assunto corrisponde all’obiettivo di Ateneo che è quello di mantenere il rapporto vicino al Benchmark assoluto pari a 20

Sono disponibili le seguenti strutture e risorse di sostegno alla didattica:

- Biblioteche (<http://www.dii.unipd.it/corsi/biblioteche>): il Polo Bibliotecario di Ingegneria fornisce un’ampia gamma di servizi agli studenti, quali: accesso libero alle biblioteche di Ingegneria (3 con sede a Padova e 1 a Vicenza) per consultazione del materiale delle biblioteche e studio dei propri testi nelle sale di lettura, prestito libri, ricerca bibliografica anche da remoto in vari cataloghi e archivi digitali tramite il servizio Auth-Proxy, consulenza bibliografica a sportello, riproduzione e stampa documenti, reperimento libri e articoli anche presso altre biblioteche italiane o straniere, Laboratori di formazione per l’uso degli strumenti e delle risorse messi a disposizione dal Sistema bibliotecario di Ateneo.
- Laboratori didattici (<http://ienie.dii.unipd.it/laboratori-ingegneria-dellenergia-elettrica/>)

- Aule di calcolo (<http://www.dii.unipd.it/corsi/poli-di-calcolo>): sono a disposizione tre laboratori di calcolo (condivisi con gli altri studenti del dipartimento) provvisti di software per progettazione e simulazione allo stato dell'arte.
- Eduroam (<http://www.unipd.it/eduroam>): rete wireless a copertura di buona parte degli spazi universitari aperta a tutti gli studenti, dipendenti e ospiti provenienti da istituzioni aderenti allo stesso education roaming.
- Convenzioni software (<http://www.unipd.it/convenzioni-software>): Gli studenti e i dipendenti dell'Università di Padova possono accedere a titolo gratuito o godere di sconti speciali per software da utilizzare nei propri dispositivi

Dotazione di personale, strutture e servizi di supporto alla didattica

I servizi di supporto alla didattica (Dipartimento, Ateneo) assicurano un sostegno efficace alle attività del CdS. Il Dipartimento ha istituito una segreteria didattica (<https://elearning.unipd.it/dii/course/view.php?id=467#section-1>) e una commissione didattica a cui afferiscono i presidenti dei CdS gestiti dal Dipartimento, il Direttore del dipartimento ed il personale tecnico della segreteria didattica. Esiste una programmazione del lavoro svolto dal personale tecnico-amministrativo, corredata da responsabilità e obiettivi e che sia coerente con l'offerta formativa del CdS..

Dal punto di vista amministrativo collaborano alla gestione e organizzazione delle attività didattiche il Servizio Didattica del Dipartimento e, relativamente alle questioni che riguardano l'intera Scuola di Ingegneria, il personale amministrativo della Scuola. Il Servizio Didattica collabora con il coordinatore della Commissione Didattica del Dipartimento con cui si riunisce bisettimanalmente. Gli orari di apertura al pubblico e i ruoli specifici del personale sono pubblicati nel sito del Dipartimento: <https://elearning.unipd.it/dii/course/view.php?id=467>.

I Servizi del Dipartimento sono stati oggetto nel 2013 di un questionario di gradimento, che ha permesso di avviare delle azioni di miglioramento. L'Ateneo inoltre, nel 2014 e 2015 ha partecipato al progetto Good Practice, che ha coinvolto varie università italiane con lo scopo di misurare la performance degli atenei. L'obiettivo dei questionari proposti era quello di individuare il grado di soddisfazione relativamente ai servizi offerti all'interno dell'Ateneo. I risultati della rilevazione sono stati utilizzati per una valutazione interna dell'efficacia dell'azione amministrativa, organizzativa e gestionale in genere e, di conseguenza, per la progettazione di eventuali interventi migliorativi.

3- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

- Si ritiene necessario ammodernare le dotazioni audio-video delle aule didattiche nonché aumentare le postazioni disponibili nelle aule studio.
- Si tende inoltre continuare a migliorare l'interattività delle pagine web (maggior sfruttamento della piattaforma Moodle), consentendo agli studenti non solo di reperire materiale messo a disposizione dai docenti, ma anche di inviare in modo organizzato e standardizzato documentazione relativa a esercitazioni, esecuzione di test in linea, tutorato. Su questa base si continuerà ad un miglioramento e potenziamento, soprattutto nell'ottica di rendere più trasparente e fruibile la tipologia di servizi offerti.
- Al fine di aggiornare le dotazioni strumentali per la didattica nei laboratori sperimentali si prevede la presentazione di richieste di finanziamento nell'ambito dei progetti di miglioramento dei laboratori didattici, favorendo in particolare le iniziative hands-on che consentono lo svolgimento diretto delle esperienze di laboratorio da parte degli studenti.
- Per migliorare ulteriormente la docenza si prevede di aumentare il numero di docenti coinvolti nel progetto Teaching for Learning (T4L), in particolare i giovani ricercatori, per riuscire a diffondere e consolidare delle buone pratiche didattiche.
- Tutte queste iniziative, comunque, avranno poco effetto senza una valida programmazione di nuove risorse di docenza, considerato l'elevato numero di pensionamenti di docenti di materie caratterizzanti avvenuto negli scorsi anni e previsto nel prossimo futuro.

4 – MONITORAGGIO E REVISIONE DEL CDS

4- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL’A.A. 2013/14

Le attività di monitoraggio e revisione sono state condotte a più livelli. Per quel che riguarda il Dipartimento, la Commissione Didattica del Dipartimento ha permesso di armonizzare problematicità trasversali, ottimizzando l’uso del personale docente, definendo procedure amministrative condivise e istituendo servizi comuni per gli studenti del CdS del Dipartimento, anche attraverso il sito web di Dipartimento e del CdS.

All’interno del CdS il monitoraggio e le proposte di revisione sono istruite dal GAV e dalla Commissione di Supporto per essere poi discusse collegialmente e approvate dal CCS. Si sono sempre discussi tutti gli anni con attenzione i risultati del questionario sulla qualità della didattica, analizzando e comparando i singoli insegnamenti offerti dal CdS, attuando immediati interventi correttivi che hanno permesso di risolvere le (poche) situazioni di criticità emerse.

Dalle indagini d’AlmaLaurea si evince che dati di soddisfazione e occupazionali dei laureati sono generalmente positivi.

4- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Una particolare attenzione è prestata all’attività di monitoraggio del CdS, in base alla quale si cerca di apportare provvedimenti migliorativi sia per far fronte ad ogni eventuale carenza che per miglioramento/adequamento del corso. Questa attività viene svolta a differenti livelli, nello specifico:

- **Commissione per il Presidio della Qualità della Didattica** di Ateneo la quale, tra le altre cose, sostiene, coordina e monitora le attività e le procedure di assicurazione della qualità a livello iniziale e periodico, il continuo aggiornamento delle informazioni contenute nelle SUA-CdS di ciascun Dipartimento, le attività del Riesame e del Monitoraggio dei Corsi di studio, la messa a punto delle azioni di miglioramento continuo;
- **Scuola di Ingegneria**, che organizza le prove di accesso alle lauree, coordina i diversi dipartimenti di Ingegneria ed organizza le iniziative per il miglioramento della didattica.
- **Commissione didattica** di Dipartimento la quale, riunendosi con cadenza almeno mensile, assicura un coordinamento e confronto costante e tra i CdS afferenti al DI; attuando una serie di funzioni e attività estremamente utili per il monitoraggio e revisione dei CdS, tra le quali:
 - *Predisporre, coordinandosi con la Scuola di Ingegneria e, ove richiesto, con altre Scuole di Ateneo, gli ordinamenti, l’offerta formativa e i manifesti dei Corsi Studio*
 - *Svolge la funzione di coordinamento e armonizzazione tra i Corsi di Studio.*
 - *Propone, coordinandosi con le Scuole di Ateneo e sentiti i docenti interessati, le modalità di copertura di ciascun insegnamento impartito nei Corsi di Studio dell’Ateneo dai docenti del dipartimento.*
 - *Propone la copertura di insegnamenti mediante affidamenti e contratti di docenza*
 - *Propone l’utilizzo dei fondi per il miglioramento della didattica.*
 - *Promuove le attività di orientamento e comunicazione sull’offerta formativa.*
 - *Promuove i processi di valutazione in ingresso, in itinere e in uscita.*
 - *Esamina i risultati delle indagini sulla soddisfazione degli studenti*
 - *Esamina i risultati delle indagini sugli sbocchi occupazionali*
 - *Promuove e organizza in maniera omogenea l’autovalutazione e l’accreditamento dei Corsi.*
 - *Formula proposte di interventi per risolvere le eventuali criticità didattiche evidenziate.*
 - *Esamina le proposte migliorative formulate dagli studenti.*
 - *Promuove e propone processi di internazionalizzazione (Titoli doppi e congiunti).*
- **Commissione di supporto del CdS**: compito di istruire la pratica per modifica offerta formativa (istituzione nuovi corsi, modifica/cancellazione corsi ritenuti obsoleti, ecc) propone orientamenti ecc per il CdS, comunque tutto viene poi discusso e approvato collegialmente dal CCS.
- **Gruppo di Autovalutazione (GAV)**, In particolare gli stakeholder presenti nel GAV contribuiscono attivamente nella definizione di obiettivi e contenuti del processo formativo
- **Rappresentanti studenti**, in CdS e nel GAV per portare alla luce eventuali problemi da discutere in CdS. Per problematiche specifiche, studenti anche non rappresentanti eletti possono essere invitati a partecipare a CdS o a contattare direttamente il Presidente del CdS. Importante che la componente studentesca sia rappresentata e svolga un ruolo attivo a tutti i livelli decisionali (CCS, Dipartimento, Scuola, Ateneo, Commissione Paritetica).

Un’attività particolarmente significativa è rappresentata dalla Settimana per il Miglioramento della Didattica (tipicamente in novembre), con tutta una serie di attività indirizzate al monitoraggio del Corso (inclusa sensibilizzazione da parte dei docenti perché gli studenti compilino i questionari relativi ad ogni singolo corso nella maniera più completa possibile) e seminari dedicati.

Coinvolgimento degli interlocutori esterni

Per mantenere un efficace e aggiornato legame con il sistema professionale e produttivo ci si è articolati su tre livelli:

1. Consultazione a livello della Scuola di Ingegneria con le parti sociali; il primo workshop dal titolo “Scuola di Ingegneria e Mondo del lavoro a confronto” si è tenuto il 23/09/2016.
2. Presenza attiva nel GAV di un 2 rappresentanti degli stakeholders.
3. Consultazione con le parti sociali (in corso di programmazione)

Come utile riscontro da parte dei fruitori del Corso di Studio, i laureati, vengono regolarmente consultati anche i dati di AlmaLaurea, che risultano generalmente soddisfacenti.

Il tasso di occupazione (def. Istat) è molto elevato: ad un anno dalla laurea è pari al 95,2%, significativamente superiore alla media dei CdLM Ingegneria UNIPD (91,3%), confermando le buone possibilità occupazionali tuttora offerte da questa laurea. L’utilizzo delle competenze acquisite “In misura elevata” ad un anno dalla laurea è pari al 44,7%, inferiore alla media dei CdLM Ingegneria UNIPD (54,4%).

I laureati sono complessivamente soddisfatti del corso, in quanto le valutazioni positive espresse in fase di domanda di laurea sono pari al 95,1%, in linea con la media dei CdLM Ingegneria UNIPD (93,0%). Si ritiene quindi di continuare a cercare di perseguire l’obiettivo di fornire una preparazione ad ampio spettro e flessibilità nell’approccio a problematiche relative a vari contesti professionali, sia a livello di contenuti caratterizzanti per le discipline di tipo elettrico sia di competenze di tipo

trasversale, senza eccessive specializzazioni che possono risultare in definitiva penalizzanti ai fini occupazionali. Non si registra partecipazione a corsi avanzati di formazione come dottorato, scuole di specializzazione e master, cosa giustificabile con il fatto che il campione degli intervistati è decisamente esiguo e che, d'altro canto, spesso la fase di attività supportata da borse di studio/assegno di ricerca è preliminare alla successiva partecipazione al concorso al dottorato di ricerca. Si ribadisce inoltre che le ottime prospettive occupazionali, che si accompagnano ad un'ancora relativamente ridotta ricettività delle aziende del settore in ambito nazionale nei confronti di figure con una formazione di livello post-universitario, possono ridurre la motivazione a intraprendere attività di questo tipo. Il dato va pertanto monitorato, ma non è considerato preoccupante e non vi sono indicazioni che questo possa dipendere da uno scarso livello nella qualità del percorso di Laurea magistrale che precluderebbe l'accesso al dottorato in Italia o all'estero, poiché le esperienze di studenti che hanno proseguito gli studi con dottorato all'estero sono tutte molto positive.

Per riuscire a rendere più efficace la rilevazione delle opinioni dei laureati, la Scuola di Ingegneria ha avviato un dialogo con l'associazione Alumni (www.alumniunipd.it) dell'Università degli Studi di Padova.

Interventi di revisione dei percorsi formativi

Ogni anno il GAV analizza e discute i dati occupazionali dei laureati del CdS, che si mantengono a valori molto elevati. Anche in base alla discussione con le parti sociali nel GAV, non risultano necessari interventi sostanziali nel percorso formativo, ma al più piccoli aggiustamenti nei programmi degli insegnamenti.

Va anche evidenziato che la Scuola di Ingegneria (nel Consiglio del 05/02/2016) ha approvato la possibilità che i Corsi di Laurea magistrale e di Laurea magistrale a ciclo unico riconoscano, creditizzandole fino a 3 CFU all'interno del percorso formativo dello studente, attività didattiche esperienziali volte alla maturazione individuale di competenze trasversali ("soft skills").

4- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

- Le procedure di monitoraggio sopra descritte si sono dimostrate molto utili e adeguate per il necessario processo di verifica e revisione del CdS, e pertanto si intende mantenerle ed aumentare responsabilità e coinvolgimento dei componenti del CCS in questo processo.
- Vista anche l'esperienza positiva di altri CdS del dipartimento, per una azione di monitoraggio ancor più incisiva, il CCS in Ingegneria dell'Energia Elettrica sta pianificando la costituzione di un proprio Advisory Board industriale con il quale interagire regolarmente allo scopo di valutare la coerenza delle abilità e conoscenze acquisite con le necessità del mondo produttivo.
- In aggiunta, si ritiene utile continuare e approfondire il monitoraggio dell'inserimento e maturazione del mondo del lavoro dei laureati, sia tramite indagini statistiche quali AlmaLaurea che tramite testimonianze dirette (associazione ALUMNI, Leds, ecc.)
- Si prevede inoltre di consultare con regolarità laureati di Ingegneria dell'Energia Elettrica che hanno intrapreso gli studi di Dottorato di ricerca presso la Scuola di Dottorato in Ingegneria Industriale di questo Ateneo o di altre università italiane e straniere

5 – COMMENTO AGLI INDICATORI

5- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

Sia gli avvisi di carriera che il numero totale degli iscritti regolari in assoluto hanno valori doppi rispetto alla Media Nazionale e una volta e mezza rispetto all'Area Geografica, anche se in leggera (statisticamente poco significativa) diminuzione nel triennio 2013-2015.

Questa LM continua ad attirare un numero consistente di studenti, la grande maggioranza dei quali – secondo i dati di Alma Laurea – esce tra molto e abbastanza soddisfatta e trova occupazione entro 1 anno dalla laurea.

NON ci sono criticità, anche se il numero di studenti al primo anno è molto prossimo alla numerosità massima indicata nel DM 987 2016 (65-85) e gli iscritti regolari superano il riferimento di 130. Il rapporto tra studenti Regolari e Iscritti è circa 0,6 in linea con i corrispondenti a livello Nazionale e Area Geografica.

5- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Gruppo A - Indicatori didattici (da iC01 a iC09)

iC02: La percentuale di laureati entro la durata normale del corso si è dimezzata negli ultimi 3 anni (da 23% a 11%) ed è sensibilmente inferiore alla media Nazionale. Questo valore sembra comunque poco significativo, se non addirittura fuorviante, probabilmente dovuto al fatto che al numeratore sono conteggiati solo i laureati entro l'anno solare anziché accademico (mentre risulta più significativo l'indicatore iC17 secondo il quale l'85% degli iscritti si laurea entro 1 anno dalla durata normale).

iC05 Criticità: il rapporto studenti/docenti continua ad essere sistematicamente maggiore della media Nazionale e di Area Geografica, indicando l'annosa necessità di aumentare le risorse per erogare una buona didattica (ci sono stati e ci saranno nel prossimo futuro parecchi pensionamenti, solo parzialmente rimpiazzati con nuove risorse).

Gli altri indicatori del Gruppo A non sono critici, anzi in linea o superiori ai valori medi Nazionali e di Area Geografica.

iC09 (indicatore Qualità della Ricerca dei docenti) è buono, pari alla media nazionale.

Gruppo B - Internazionalizzazione (da iC10 a iC12)

iC10: Più del 5% dei CFU sono conseguiti all'estero, con valori circa doppi rispetto alla media Nazionale e Area Geografica (da verificare se CFU per tesi sono conteggiati – i nostri studenti vanno in Erasmus principalmente per tesi).

iC11 indica che una significativa percentuale (25% nel 2015) degli studenti che si laureano entro la durata normale hanno conseguito più di 12 CFU all'estero, a dimostrazione che gli studenti più bravi riescono a laurearsi entro la durata normale pur facendo esperienza all'estero.

Si ricorda che l'aumento dell'Internazionalizzazione rientra tra gli obiettivi strategici di Ateneo.

Si può incrementare ulteriormente il livello di internazionalizzazione, per esempio aprendo nuovi flussi e non penalizzando (nel caso lo fosse in sede di formazione del voto di laurea) l'aumento di durata degli studi per gli studenti che conseguono CFU all'estero.

Gruppo E - Ulteriori indicatori per la valutazione della didattica (da iC13 a iC19)

Gli indicatori del Gruppo E misurano la rapidità di carriera degli studenti da I al II anno.

(100% degli studenti passano al II anno, 94% con almeno 1/3 CFU superati, 52% con almeno 2/3 CFU superati).

Per questa LM tali indici sono sistematicamente superiori alla media Nazionale e allineati con quella di Area Geografica e mostrano chiaramente un trend in aumento negli ultimi 3 anni.

Ciò potrebbe indicare che gli studenti sono più motivati e/o il superamento degli esami è facilitato, e/o un positivo effetto delle azioni per il miglioramento della didattica intraprese dal CdS.

Indicatori di approfondimento per la sperimentazione – Percorso di studio e regolarità delle carriere (da iC21 a iC24)

Buona regolarità delle carriere, dimostrata da un tasso di abbandono minore del 3% in linea con Area Geografica e molto minore della media Nazionale (iC24), e da una percentuale di immatricolati che si laureano entro la durata del corso, 45,9%, in linea con la media Nazionale (iC22).

Si ricorda che la riduzione della permanenza degli studenti rientra tra gli obiettivi strategici di Ateneo. A questo proposito sarebbe utile intersecare i dati delle varie coorti con quelli della Laurea di provenienza (LT Ingegneria dell'Energia) allo scopo di avere una stima veritiera della permanenza complessiva degli studenti in Ateneo.

Indicatori di approfondimento per la sperimentazione – Consistenza e Qualificazione del corpo docente (da iC27 a iC28)

iC27: Il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) continua a crescere ed è il triplo della media Nazionale e quasi il doppio per l'Area Geografica. Considerazioni simili per anche con riferimento al solo primo anno (iC28).

Questi indicatori rimarcano la criticità emersa con l'indicatore iC05.

Doveroso comunque notare che il valore di iC27 corrisponde all'obiettivo di Ateneo che è quello di mantenere il rapporto vicino a Benchmark assoluto

$(iC27 - \text{Benchmark assoluto LM}) = (65 \cdot 2) / ((4 \cdot 120 + 2 \cdot 60) \cdot 1.3 / 120) = 20$.

I dati della scheda di monitoraggio annuale sono stati analizzati dal GAV in data 12/12/2017, successivamente discussi e i commenti sopra riportati approvati dal Consiglio di Corso di Studi LM Ingegneria dell'Energia Elettrica in data 13/12/2017.

5- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

- L'analisi degli indicatori indica la necessità di aumentare le risorse per continuare a erogare un buon livello di didattica che non vada a discapito del tempo necessario per condurre una buona ricerca.
- Sebbene la regolarità delle carriere sia abbastanza buona nei due anni, il CCS/dipartimento deve disincentivare la pratica del fuoricorso e cercare di ridurre la permanenza degli studenti, la qual cosa rientra tra gli obiettivi strategici di Ateneo.
- Riguardo all'internazionalizzazione si prevede di incrementarne ulteriormente il livello con particolare attenzione alla mobilità in uscita, aprendo nuovi flussi di interesse per l'Ingegneria dell'Energia Elettrica e non penalizzando (nel caso lo fosse in sede di formazione del voto di laurea) l'aumento di durata degli studi per gli studenti che conseguono CFU all'estero.