

RAPPORTO DI RIESAME CICLICO 2020 SUL CORSO DI STUDIO

Denominazione del Corso di Studio: INGEGNERIA ENERGETICA

Classe : LM 30 Classe delle lauree magistrali in Ingegneria energetica e nucleare

Sede : Università degli Studi di Padova

Dipartimento di riferimento: Dipartimento di Ingegneria Industriale DII

Anno accademico di prima attivazione: 2008/09

Gruppo per l'Accreditamento e la Valutazione (GAV)

Componenti

Ruolo	Nominativo
Presidente del Corso di Studio	Prof. DAVIDE DEL COL
Docente Referente per la valutazione	Prof. FABRIZIO BEZZO
Docente Referente per la valutazione	Prof. ANDREA LAZZARETTO
Docente Referente per la valutazione	Prof.ssa LUISA ROSSETTO
Docente Referente per la valutazione	Dott. NICOLA TRIVELLIN
Rappresentante degli studenti	Sig. PIERANGELO DESTRO
Rappresentante degli studenti	Sig. FRANCESCO MARZOTTO
Stakeholders	Dott.ssa GIADA MARAFON (Confindustria)
Stakeholders	Prof. ROBERTO CALDON

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:

- **16 luglio 2020**, riunione con la commissione paritetica
- **13 novembre 2020**, Analisi del rapporto di Riesame ciclico

Approvato dal Consiglio di Corso di Studio in data **18 novembre 2020**.

Approvato dal Consiglio di Corso del Dipartimento di Riferimento in data **19 novembre 2020**

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

1- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL’A.A. 2018/19

Non sono emerse criticità nell’architettura del corso di studio.

Le criticità emerse negli anni sono:

- calo di studenti iscritti. Con riferimento agli avvisi di carriera al primo anno, nei tre anni (2014, 2015, 2016) il numero di iscritti è stabile leggermente in crescita fino al 2015 (99), in calo nel 2016 (81) e nel 2017 (58). Negli anni successivi è variato poco (63 nel 2018, 56 nel 2019).

- basso numero di studenti provenienti da altre regioni italiane o con titolo di studio straniero

- basso rapporto docenti/studenti. La criticità è rimasta, mitigata dal fatto che il numero degli iscritti è andato calando negli ultimi due anni.

Nel 2020 l’emergenza COVID ha ridotto il numero di studenti con flussi Erasmus in uscita (outgoing).

I punti di forza:

-presenza di laboratori strumentali ed informatici utilizzati dagli studenti del corso di studio in alcuni corsi e durante la tesi di laurea magistrale (<http://ienie.dii.unipd.it/laboratori-ingegneria-energetica/>). Il dipartimento inoltre finanzia molte ore di didattica integrativa per fornire supporto ai docenti degli insegnamenti che svolgono laboratori strumentali ed informatici. Si ricorda che il dipartimento di Ingegneria Industriale ha rinnovato il parco calcolatori e radiomicrofoni delle aule informatiche A e B e nel 2015 ha realizzato un nuovo laboratorio di Misure e strumentazioni industriali.

- Sito web del CCS che pubblicizza le offerte di lavoro e stage delle aziende.

- Utilizzo di Moodle per distribuire il materiale didattico e comunicare con gli studenti, e anche come ausilio negli esami scritti per via telematica.

- Studenti TIME incoming: 2 nel 2016/17, 2 nel 2018/19, 1 nel 2020/21. Presenza di studenti TIME outgoing.

- Il lavoro di tesi, svolto nei laboratori dei gruppi di ricerca del Dipartimento o in azienda in stretto contatto con ingegneri, ricercatori e professori: permette di sviluppare autonomia, responsabilità, abilità nel lavoro di gruppo, abilità comunicative e capacità di apprendimento.

- Progetti per studenti che consentono progettazioni più o meno complesse. La maggior parte sono all’interno di competizioni tra studenti: 1001 PROGETTO VELA, UNIZEB, FORMULA SAE, MOTOSTUDENT (<http://www.dii.unipd.it/corsi/progetti>).

- Inserimento di una prova di lingua Inglese B2 (abilità produttive) a partire dalla coorte 2014/15

- Alla coorte 2020/21, il corso di studio offre 14 corsi in lingua inglese.

- Buona soddisfazione media degli studenti, dei laureati e degli stakeholders.

1-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Le premesse che hanno portato 10 anni fa alla dichiarazione del carattere del CdS, nei suoi aspetti culturali e professionalizzanti in fase di progettazione sono ancora valide, perché il mercato del lavoro richiede le competenze nel campo di a) Fonti rinnovabili, con particolare attenzione alle macchine e agli impianti che utilizzano tali fonti; b) Grandi conversioni energetiche, con approfondimenti in tema di impianti combinati, cogenerativi e nucleari; c) Applicazioni civili ed industriali, con insegnamenti che entrano nel dettaglio dell’energetica degli edifici e degli impianti termici e frigoriferi e delle pompe di calore.

Negli ultimi anni ci sono state ripetute consultazioni con il mondo dell’industria e delle professioni.

Nel maggio 2019 si è tenuta una consultazione con gli “stakeholders”, organizzata dalla Scuola di Ingegneria di Padova.

In precedenza, il 19 gennaio 2018, si era tenuta una consultazione, organizzata dai docenti del CdS Ingegneria Energetica, con gli ingegneri che lavorano in aziende che operano sul mercato internazionale e assumono ingegneri energetici. Dall’incontro di gennaio 2018 è emerso che la mansione di gran lunga più assegnata ad un ingegnere energetico è la progettazione (95% delle aziende), cui seguono ricerca/sviluppo e utilizzo di modelli matematici (poco più del 70% delle aziende). Dall’incontro con le parti interessate emerge che la formazione di base e tecnica specifica degli ingegneri energetici è valida. Il verbale è al link:

https://elearning.unipd.it/dii/pluginfile.php/22637/mod_page/content/28/Consultazione_LM_IEN_19gennaio2018_3verbale.pdf. Si richiede che i neo laureati sappiano lavorare in gruppo, sappiano rendere disponibili le proprie conoscenze nella realtà aziendale, esprimendosi anche in lingua inglese fluentemente perché le aziende sono multinazionali, per cui si chiede di saper lavorare con culture e background diversi.

Nel febbraio 2020 è stato svolto un sondaggio presso gli studenti della laurea Ingegneria dell’Energia, curriculum Termomeccanico e presso gli studenti della laurea magistrale Ingegneria energetica, per sondare l’interesse degli studenti verso un corso di laurea magistrale in lingua inglese. Il sondaggio e le risposte degli studenti sono riportate nel verbale del CCS (https://elearning.unipd.it/dii/pluginfile.php/22637/mod_page/content/63/bozza%20verbale_LR.12-02-2020-2.pdf). A grande maggioranza gli studenti hanno dichiarato il loro interesse verso un corso di laurea magistrale in lingua inglese.

Si può dire che questo corso di laurea fornisce una preparazione di base e una cultura scientifica e tecnica che permette ai laureati di inserirsi nel mondo professionale. Il corso di laurea soddisfa non solo le esigenze del mondo del lavoro ma copre anche aspetti di frontiera di alcune discipline, anche in relazione ai cicli successivi, come il dottorato di ricerca.

Le riflessioni emerse dalle consultazioni sono state prese in considerazione, compatibilmente con la disponibilità di risorse, nella progettazione di nuove iniziative per il CdS. Per quanto riguarda la richiesta di maggiori capacità di lavorare e comunicare in lingua inglese, la coorte 20/21 trova 14 corsi in lingua inglese di cui 4 obbligatori. Si ricorda che nell’anno accademico 2017/18 gli insegnamenti in lingua inglese erano 5. Il CCS nella riunione del 23 settembre 2020 ha poi deliberato il passaggio a corso internazionale erogato in lingua inglese (Energy Engineering) dall’A.A. 21/22.

Le conoscenze, anche interdisciplinari, sono conseguite e verificate in tutte le attività formative/insegnamenti del CdS. Con riferimento alla coorte 20/21 il CdS fornisce conoscenze relative alle misure nel corso Misure e Strumentazioni Industriali, alle apparecchiature di scambio termico nel corso Trasmissione del calore e termo fluidodinamica /Heat Transfer and Thermofluid Dynamics, alla combustione nel corso Combustione/Combustion, alla regolazione dei flussi di potenza elettrica in Sistemi elettrici

per l'energia, alle conoscenze economiche in Economia dell'energia/Energy economics, ai sistemi di controllo in Advanced Control Systems. Le tematiche relative alle conversioni energetiche si ritrovano negli insegnamenti Sistemi energetici, Energetica applicata, Impianti combinati e cogenerativi/ Cogeneration and Combined Plants, Impianti nucleari a fissione e fusione/ Nuclear Fission and Fusion Plants. Le tematiche relative alle fonti rinnovabili sono presenti negli insegnamenti Energie rinnovabili/ Renewable Energy Technologies, Macchine per l'utilizzo di fonti rinnovabili/Wind and hydraulic turbines, Conversione ed Utilizzo Sostenibili dell'Energia Elettrica /Green Power Conversion and Utilization , Tecnologie fotovoltaiche - PV science and technology, Biofuels and Sustainable Industrial Processes. Le tematiche relative alle Applicazioni civili ed industriali sono presenti negli insegnamenti Heating Ventilation Air Conditioning Systems /Impianti termotecnici, Energetica degli edifici/Energy and Buildings, Refrigeration and Heat Pump technology-Tecnica del freddo.

In alcuni insegnamenti (Trasmissione del calore e termo-fluidodinamica/ Heat Transfer and Thermofluid Dynamics, Energie rinnovabili/ Renewable Energy Technologies, Energy and Buildings, Wind and hydraulic turbines, Refrigeration and Heat Pump Technology, Biofuels and Sustainable Industrial Processes, PV science and technology) vengono proposti progetti che vengono sviluppati da gruppi di studenti. In questo caso viene valutata l'autonomia e responsabilità dello studente nonché il lavoro del gruppo. Il lavoro di tesi, svolto nei laboratori dei gruppi di ricerca del dipartimento o in azienda in stretto contatto con ingegneri, ricercatori e professori permette di sviluppare autonomia, responsabilità, abilità nel lavoro di gruppo, abilità comunicative e capacità di apprendimento. Inoltre vengono proposti progetti per studenti che consentono attività di progettazione più o meno complesse. La maggior parte sono all'interno di competizioni tra studenti: 1001 PROGETTO VELA, UNIZEB, FORMULA SAE, MOTOSTUDENT (www.dii.unipd.it/didattica/progetti).

I profili professionali, gli sbocchi e le prospettive occupazionali dichiarati tengono conto dei diversi destini lavorativi dei laureati, come rivelato dall'incontro con gli stakeholders.

L'offerta formativa è ritenuta adeguata al raggiungimento degli obiettivi. I laureati trovano lavoro come si evince da Alma Laurea; risulta che Il Tasso di occupazione (def. Istat - Forze di lavoro) (rapporto tra gli occupati e gli intervistati; gli intervistati sono 62) per i laureati ingegneri energetici 2018 ad un anno dalla laurea è pari all'91,9% per Padova, mentre è pari a 91,8% la media sugli atenei italiani con 558 intervistati).

L'offerta formativa è aggiornata nei contenuti e soddisfa il mondo del lavoro ma copre anche aspetti di frontiera di alcune discipline, nel campo della Trasmissione del calore (Condensazione e vaporizzazione in mini/micro-canali, vaporizzazione su superfici microstrutturate), dei Sistemi elettrici (Smart grid), dell'Energetica degli edifici (Zero energy building), dei Sistemi energetici (Smart power systems), della conversione da fonti rinnovabili (corso Renewable Energy Technologies: nuovi sviluppi negli impianti solari e negli impianti geotermici), della Combustione (Meccanismi di reazione dettagliati), Refrigeration and heat pump technology (ad esempio nuovi fluidi frigorigeni).

1-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Gli interventi previsti:

- Effettuare la transizione a corso di laurea internazionale Energy Engineering dall'anno accademico 2021/22. (Responsabilità del Presidente del CCS, del GAV e della Commissione didattica del CCS).
- Dal 2021/22 ulteriori 4 insegnamenti obbligatori saranno erogati in lingua inglese: Misure e strumentazioni industriali, Energetica Applicata, Sistemi energetici, Sistemi elettrici per l'energia. Rimarrà in italiano l'insegnamento di Laboratorio di Termodinamica Applicata (3 CFU): ciò consentirà agli studenti stranieri che si iscriveranno al corso di laurea di imparare nozioni di gasdinamica in lingua italiana.
- Pubblicizzare il corso di studio internazionale, in modo da attrarre studenti stranieri e italiani. (Compito del presidente del CCS e della Commissione Comunicazione)

Si deve inoltre continuare con le azioni già in atto:

- Pubblicizzare tra le aziende il sito web del CCS dove vengono pubblicate le offerte di stage, tesi di laurea, offerte di lavoro delle aziende ed organizzare una riunione con gli stakeholders quando l'emergenza COVID sarà superata.
- Sempre quando l'emergenza COVID sarà superata si dovrà:
 - Aumentare il numero dei flussi Erasmus pensati e dedicati agli studenti di Ingegneria Energetica, al fine di rendere gli studenti capaci di lavorare con persone di cultura e background diversi (Compito dei singoli docenti).
 - Pubblicizzare tra gli studenti il programma **Erasmus+ per tirocinio**, per svolgere un tirocinio presso un'impresa straniera (Compito della commissione Comunicazione).

2 - L'ESPERIENZA DELLO STUDENTE

2- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'A.A. 2018/19

Le criticità emerse negli ultimi due anni, segnalate dai rappresentanti degli studenti sono le seguenti:

-mancanza di nozioni di gasdinamica. Per ovviare a questa criticità è stato introdotto il corso Laboratorio di Termodinamica applicata (3 CFU), che tratta la termodinamica dei gas ad alta velocità, seguito da circa 20 studenti. Nel 2019/2020 il corso era mutuato da un corso degli allievi ingegneri meccanici. Dal 2020/2021 è un corso dedicato agli allievi ingegneri energetici.

-richiesta di guidare lo studente nella definizione dei corsi a scelta. A tal fine sono stati individuati 3 percorsi a cui sono associati gli insegnamenti erogati dal Corso di studio: **Uso sostenibile dell'energia - Sustainable Energy Utilization**, **Produzione sostenibile dell'energia - Sustainable Power Generation**, **Percorso libero - Free profile**, con il quale lo studente sceglie gli insegnamenti a scelta in libertà.

I punti di forza:

- presenza di laboratori strumentali ed informatici recentemente rinnovati, utilizzati dagli studenti del corso di studio in alcuni corsi e durante la tesi di laurea (<http://ienie.dii.unipd.it/laboratori-ingegneria-energetica/>);
- sito web del CCS che pubblicizza le offerte di lavoro e stage delle aziende;
- utilizzo della piattaforma Moodle per il materiale didattico e per comunicare con gli studenti;
- utilizzo dei programmi Zoom e Kaltura per la didattica online
- presenza di studenti incoming TIME, provenienti dal Politecnico di Barcellona (Spagna)
- progetti per studenti che consentono attività di progettazione più o meno complesse. La maggior parte sono all'interno di competizioni tra studenti: 1001 PROGETTO VELA, UNIZEB, FORMULA SAE, MOTOSTUDENT (<http://www.dii.unipd.it/corsi/progetti>);
- il corso di studio offre 14 corsi in lingua inglese;
- obbligatorietà di una prova di lingua Inglese B2 (abilità produttive);
- buona soddisfazione media degli studenti, dei laureati e degli stakeholders.

Altro punto di forza viene dalla buona valutazione degli studenti. Infatti dalla valutazione degli studenti 2019/20, con riferimento alla domanda "Complessivamente quanto si ritiene soddisfatto di come si è svolto il corso", la valutazione media tra tutte le attività didattiche del corso di Laurea Magistrale IEN è risultata pari a 8,1 (numero medio di valutazioni per attività = 30). Quanto alla Valutazione sugli aspetti organizzativi la votazione media ottenuta è alta e pari a 8,3. Quanto alla Organizzazione per la didattica online la votazione media ottenuta è 8,6. Infine quanto alla Azione didattica la valutazione media tra tutte le attività didattiche del corso di Laurea Magistrale IEN è risultata pari a 8,06. I voti sono in miglioramento rispetto al Rapporto di Riesame ciclico precedente. I docenti del CCS hanno lavorato per migliorare la qualità della didattica, qualità che è apprezzata dagli studenti.

2-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

1. In primavera di ogni anno il CdS organizza un incontro di orientamento in ingresso (OPEN DAY <http://www.unipd.it/open-day>), in cui ai possibili futuri studenti viene presentata l'offerta formativa del CdS e i docenti rispondono alle domande degli studenti. Nel 2020 è stato tenuto il 15 maggio 2020 online mediante Zoom. I video e le slides sono reperibili al sito:

<https://ienie.dii.unipd.it/video-presentazioni-ingegneria-energetica/>

Il CdS pubblica il Syllabus delle conoscenze necessarie per l'accesso al CdS

(<http://didattica.unipd.it/didattica/allegati/regolamento/allegato4/1005215.pdf>).

Il Dipartimento eroga inoltre corsi di Inglese facoltativi (<https://elearning.unipd.it/dii/enrol/index.php?id=374>).

L'Ateneo in itinere fornisce dati statistici per monitorare gli abbandoni e quanti crediti gli studenti acquisiscono il primo e secondo anno.

2. Non sono presenti abbandoni alla magistrale Ingegneria energetica; l'orientamento in ingresso è soddisfacente, gli studenti sono motivati ed è buona la soddisfazione.

3. Il CdS favorisce le tesi di laurea in azienda, tirocini e stage, Erasmus in azienda all'estero. La Commissione statistica della Scuola di Ingegneria fornisce statistiche con la distribuzione dei voti di laurea e dei voti agli esami.

4. Il CdS pubblica sul sito di ateneo il Syllabus delle conoscenze necessarie per l'accesso al CdS (<http://didattica.unipd.it/didattica/allegati/regolamento/allegato4/1005215.pdf>)

5. Nei requisiti di accesso viene indicato il voto minimo di 84/110 ed il numero di CFU che il laureato triennale deve aver superato in alcuni SSD. Per i laureati triennali di università diverse da quella di Padova viene analizzato il curriculum triennale; vengono individuate le eventuali carenze, che sono comunicate ai laureati. Nel caso che il laureato abbia un voto di laurea inferiore a 105/110, deve integrare le conoscenze mancanti superando attività formative consigliate. Con il passaggio a laurea internazionale il CCS nel settembre 2020 ha riorganizzato i requisiti di accesso.

6. La commissione pratiche studenti (Del Col, Rossetto, Stoppato) svolge l'attività di sostegno in ingresso.

8. Il CdS pubblica sul sito di ateneo il Syllabus delle conoscenze necessarie per l'accesso al CdS (<http://didattica.unipd.it/didattica/allegati/regolamento/allegato4/1005215.pdf>)

9. Ogni CFU implica 8 ore di lezione frontali ma anche 17 ore di studio autonomo dello studente. Sono inoltre proposti progetti per studenti. La maggior parte sono all'interno di competizioni tra studenti: 1001 PROGETTO VELA, UNIZEB, FORMULA SAE,

MOTOSTUDENT (<http://www.dii.unipd.it/corsi/progetti>). UNIZEB il laboratorio Zero Energy Building dell'Università di Padova è il primo laboratorio di edilizia sostenibile degli studenti e dottorandi dell'Università di Padova, il cui obiettivo è la progettazione e la realizzazione di un edificio a energia zero, che risponda a precisi parametri di sostenibilità e innovazione, seguendo le linee guida della competizione internazionale Solar Decathlon. E' inoltre attiva l'associazione LEDES – L'Energia Degli Studenti è nata il 23 maggio 2012 per iniziativa di alcuni studenti dei Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica ed Ingegneria dell'Energia Elettrica dell'Università degli Studi di Padova, con lo scopo di approfondire le tematiche inerenti il settore dell'energia e di offrire agli studenti un luogo dove arricchire la propria formazione attraverso l'interazione con dottorandi, ricercatori, professori, esperti del settore, aziende e start up innovative, andando quindi oltre la didattica tradizionale offerta dall'Ateneo, in un percorso di studi più attivo e non limitato alle sole lezioni frontali.

10. In alcuni corsi viene fornito materiale extra per approfondire gli argomenti e vengono svolti seminari che terminano con un accertamento. In qualche caso, la votazione finale dipende almeno in parte dalle attività del progetto (ad es. Trasmissione del calore e termo fluidodinamica – Heat transfer and thermo-fluid-dynamics, Biofuels and Sustainable Industrial Processes, Sistemi energetici, Refrigeration and heat pump technologies). In alcuni corsi (ad es. Energie rinnovabili, PV science and technology) viene proposta un'attività progettuale facoltativa. Il Dipartimento organizza seminari di "visiting scientists" e "perspective lectures" aperte agli studenti.

11. Con riferimento al regolamento didattico del CdS (<https://didattica.unipd.it/off/2020/LM/IN/IN0528>) e al regolamento carriere studenti (<http://www.unipd.it/regolamenti-studenti>) in vigore dal 1 ottobre 2020, in base al Regolamento didattico del CdS, art. 7 comma 1 "la frequenza alle attività didattiche non è obbligatoria" e non è previsto nessun limite minimo per l'iscrizione all'anno successivo. Inoltre, il CdS non pone limiti minimi per poter svolgere periodi di formazione all'esterno inteso come estero.

Per quel che riguarda la progressione negli studi di studenti in particolari situazioni, il CCS fa riferimento ai regolamenti relativi a:

1. studenti part time

Art. 23. Iscrizione in regime di studio a tempo parziale (<http://www.unipd.it/regolamenti-studenti>)

Regolamento didattico del CdS, art. 7 comma 3 (3. Il Corso di laurea magistrale in INGEGNERIA ENERGETICA prevede l'iscrizione in regime di studio a tempo parziale per gli studenti che ne hanno i requisiti, secondo quanto pubblicato annualmente nel Manifesto degli Studi di Ateneo.)

2. studenti lavoratori

Gli studenti lavoratori che hanno i requisiti indicati al punto precedente possono chiedere l'iscrizione a regime di tempo parziale. Gli studenti lavoratori che non hanno i requisiti per l'iscrizione a tempo parziale possono avere delle agevolazioni economiche se rientrano nei criteri indicati nel punto 7 del bando esoneri 2017/2018 (bando previsto ogni A.A.; <http://www.unipd.it/studenti-lavoratori>):

7. Esonero riservato agli studenti lavoratori. Agli studenti impegnati in attività lavorative, con reddito annuo percepito nel 2019 o nel 2020 di almeno 3.500 euro, è riservata una riduzione del contributo onnicomprensivo annuale variabile sulla base dell'ISEE per un numero massimo di anni pari alla durata normale del corso di laurea + 3. La domanda di esonero parziale si intende presentata autorizzando l'acquisizione dell'ISEE e spuntando l'apposita casella di segnalazione del proprio status di studente lavoratore nella "Richiesta di agevolazioni", disponibile nella propria area riservata Uniweb. La domanda deve essere compilata e confermata entro il termine del 30 novembre 2020.

3. studenti con disabilità

Regolamento didattico del CdS, art. 10 comma 7. Agli studenti con disabilità viene garantito il necessario supporto per l'eventuale predisposizione di un piano di studi individualizzato che, nel rispetto dei vincoli fissati dall'ordinamento didattico del Corso di laurea magistrale, può prevedere la sostituzione di attività formative obbligatorie con altre attività valutate equivalenti dal CCLM. L'Università di Padova promuove una cultura inclusiva e i molti servizi disponibili per i disabili sono raggiungibili a questo link: <http://www.unipd.it/inclusione-e-disabilita>

4. studenti impossibilitati a frequentare per lunghi periodi per cause indipendenti dalla loro volontà (ad esempio: malattia, ecc.)

Gli studenti in tali condizioni possono chiedere di sospendere gli studi o rinunciare agli studi con le regole indicate nel regolamento carriere studenti, agli articoli: Regolamento carriere studenti, art. 17 "sospensione", Regolamento carriere studenti, art. 12 "Rinuncia alla prosecuzione degli studi", Regolamento carriere studenti, art. 18. Interruzione degli studi, Regolamento carriere studenti art. 11. Decadenza

12. Il CdS favorisce l'accessibilità, nelle strutture e nei materiali didattici, agli studenti disabili, con un servizio ad personam, in coordinamento con il servizio di Ateneo.

13. Sono previste iniziative per il potenziamento della mobilità degli studenti a sostegno di periodi di studio e tirocinio all'estero (anche collaterali a Erasmus).

Gli studenti possono studiare all'estero oltre che con l'Erasmus anche con il progetto TIME (<http://www.unipd.it/servizi/esperienze-internazionali/studiare-allestero/time/progetto-time-sedi>) e con gli accordi bilaterali con la Boston University, Guangzhou University in Cina, l'Ecole de Technologie Superieure in Canada, San Diego State University in California (USA).

14. Ad oggi il presente CdS non è un corso di corso internazionale, ma lo sarà dall'A.A. 2012/22. La realizzazione della dimensione internazionale della didattica è quindi un obiettivo per il futuro.

15, 16, 17. Le modalità di verifica sono chiaramente descritte nelle schede degli insegnamenti e vengono espressamente comunicate agli studenti a lezione e tramite Moodle. Infatti dai dati sulla valutazione della didattica (2019/2020), ricevuti dal Servizio Indagine Didattica dell'Università degli Studi di Padova, alla domanda "L'insegnamento è stato svolto in maniera

*coerente con quanto dichiarato sul sito Web ?” gli studenti hanno assegnato un ottimo punteggio medio di 8,5 con tutti i voti superiori a 8.
Alla domanda “All’inizio delle lezioni gli obiettivi e i contenuti di questo insegnamento sono stati presentati in modo chiaro?” gli studenti hanno assegnato un ottimo punteggio medio di 8,4 decimi con tutti i voti superiori a 7.*

2- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Gli interventi previsti:

- Riprendere l’attività nei laboratori strumentali, interrotta a seguito dell’emergenza COVID, nei limiti del possibile, delle risorse docenza disponibili e dei distanziamenti necessari per l’emergenza COVID.*
- Aumento del numero dei flussi Erasmus pensati e dedicati agli studenti di Ingegneria Energetica, una volta usciti dall’emergenza COVID.*
- Pubblicizzare l’offerta formativa del corso di studio, in Italia e all’estero.*
- Promuovere la didattica di docenti stranieri (Compito del Presidente e della Commissione didattica)*
- Iniziare a studiare la possibilità di promuovere un titolo congiunto con università estere. (Compito del Presidente e della Commissione didattica)*

3 – RISORSE DEL CDS

3- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'A.A. 2018/19

Il corso di laurea magistrale è nato nel 2008 all'inizio di un periodo di contrazione del corpo docente universitario. Ciò nonostante il corpo docente consta di 15 docenti titolari che offrono 8 insegnamenti obbligatori, 8 a scelta vincolata caratterizzanti e 3 a scelta non caratterizzanti. Nonostante gli indici iC27 (Rapporto studenti iscritti/docenti complessivo) e iC28 (Rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno) indichino criticità, la soddisfazione degli studenti è molto buona.

La qualificazione del corpo docente è ottima. Il corpo docente ha rapporti di ricerca con le aziende, di collaborazione con enti di ricerca internazionali, ha gruppi di ricerca con laboratori in cui si inseriscono i laureandi. Qualche docente ha avuto qualche problema per la bassa valutazione degli studenti; tramite diverse azioni del CCS (incontri con il presidente e i rappresentanti degli studenti, rimodulazione del programma, invito a seguire i corsi T4L dell'Università di Padova) la situazione è migliorata ed ora è molto buona.

Il corso in inglese BIOFUELS AND SUSTAINABLE INDUSTRIAL PROCESSES - BIOCOMBUSTIBILI E PROCESSI INDUSTRIALI SOSTENIBILI, mutuato dal Corso LM in Ingegneria chimica e dei processi industriali, non è stato attivato per due anni, provocando la diminuzione dell'offerta didattica e le proteste dei rappresentanti degli studenti. E' stato reintrodotta ed è ora nell'offerta formativa. Su richiesta degli studenti è stato introdotto il corso Laboratorio di Termodinamica Applicata (3 CFU) che fornisce nozioni di gasdinamica.

Il CdS si avvale dell'ausilio della signora Beniamina Alippi della segreteria didattica del Dipartimento, valido supporto agli studenti e ai docenti.

L'Università di Padova ed il Dipartimento di Ingegneria Industriale hanno potenziato la rete internet via cavo, nonché la rete Eduroam nelle aule e negli studi dei docenti.

L'Università di Padova ed il Dipartimento di Ingegneria Industriale hanno acquistato hardware, installato nelle aule, per effettuare in contemporanea lezioni in aula ed in streaming videoregistrate, per fronteggiare l'emergenza COVID. Tale strumentazione potrà essere utilizzata anche quando l'emergenza sarà superata.

3- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Descrizione sintetica

1. Con riferimento all'indicatore iC08, i docenti sono adeguati, per numerosità e qualificazione, a sostenere le esigenze del CdS, tenuto conto sia dei contenuti scientifici che dell'organizzazione didattica. Per la valutazione di tale aspetto si considera la percentuale di docenti di riferimento di ruolo appartenenti a SSD caratterizzanti la classe con valore di riferimento a 2/3. Per Ingegneria Energetica la percentuale è 81,3% nel 2013, 71,4% nel 2014, 71,4% nel 2015, 75% nel 2016, 66,7% nel 2017 e nel 2018, 83,3% nel 2019 (fonte: Scheda di monitoraggio annuale del CdS).

Viene valorizzato il legame fra le competenze scientifiche dei docenti (accertate attraverso il monitoraggio dell'attività di ricerca del SSD di appartenenza) e la loro pertinenza rispetto agli obiettivi didattici. L'indice iC09 per gli SSD dei docenti del CdS è 1.2 in tutti gli anni dal 2013 al 2019 (fonte: Scheda di monitoraggio annuale del CdS, valore di riferimento 0,8). Viene favorita la continuità didattica con i Dottorati di Ricerca e la partecipazione degli studenti alle attività scientifiche dei Dipartimenti interessati inserendoli per la tesi di laurea nei gruppi di ricerca dei docenti del CdS.

2. Con riferimento agli indicatori iC27 ed iC28:

iC27. Rapporto studenti iscritti/docenti complessivo (pesato per le ore di docenza). Indicatore della consistenza del numero di docenti: misura la didattica erogata rapportandola agli studenti.

Numeratore= Numero di studenti iscritti al CdS nell'a.a. X/X+1 (anche fuori corso)

Denominatore= Numero di docenti equivalenti impegnati (ossia sommatoria delle ore di docenza erogata nell'a.a. X/X+1 come da rilevazione SUA-CDS a.a. X/X+1 divisa per 120).

Benchmark assoluto: (classe di riferimento studenti durata CdS) / [(prof di riferimento necessari * 120 + altri docenti di riferimento * 60)*1,3/120] = (65*2)/[(4*120+2*60)]*1,3/120]= 20*

Criticità: Indicatore =33,6 nel periodo 2015-2016, 28,7 nel 2017, 24,4 nel 2018 e 22,6 nel 2019, superiore al Benchmark assoluto.

Criticità: Indicatore superiore al valore medio nazionale (15-18).

Obiettivi di ateneo: mantenere l'indicatore vicino al benchmark assoluto

Il numero degli studenti iscritti è elevato, ma è andato calando negli ultimi anni. Si deve lavorare per ridurre il numero dei fuori corso ed aumentare il numero degli studenti immatricolati al primo anno.

Il numero di docenti impegnati è basso.

Il denominatore però può essere fuorviante perché molti studenti scelgono corsi fuori CCS come corsi a scelta libera.

iC28. Rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno (pesato per le ore di docenza). Indicatore della consistenza del numero di docenti: misura la didattica erogata rapportandola agli studenti del I anno.

Numeratore= Numero di studenti iscritti al primo anno CdS nell'a.a. X/X+1

Denominatore= Numero di docenti equivalenti impegnati negli insegnamenti del primo anno del CdS (ossia sommatoria delle ore di didattica erogate da ciascun docente negli insegnamenti del primo anno del CdS nell'a.a. X/X+1 diviso per 120).

Criticità: Indicatore =21-24 superiore al Benchmark assoluto pari a 20 fino al 2016, poi nel 2017, 2018 e 2019 inferiore al Benchmark assoluto.

Criticità: Indicatore superiore al valore medio nazionale (10-16).

Se si rapporta la numerosità del CdS con il doppio di quella di riferimento per la classe di laurea non ci sono problemi.

3. Viene valorizzato il legame fra le competenze scientifiche dei docenti (accertate attraverso il monitoraggio dell'attività di ricerca del SSD di appartenenza) e la loro pertinenza rispetto agli obiettivi didattici. C'è coerenza tra gli SSD dei docenti del CdS e gli SSD degli insegnamenti. Molti docenti del CdS sono supervisori di studenti di dottorato, sono responsabili di laboratori ricerca e responsabili scientifici di progetti di ricerca UE, ESA, MIUR, ENEA anche in collaborazioni con aziende. Gli studenti che svolgono la tesi di laurea vengono inseriti in questi gruppi di ricerca e collaborano allo sviluppo dei progetti. Gli studenti possono partecipare ai seminari dei "visiting scientists" e alle "lectures" organizzate dal Dipartimento. Negli insegnamenti offerti vengono affrontate anche tematiche di frontiera.

4. Sono presenti iniziative di sostegno allo sviluppo delle competenze didattiche nelle diverse discipline, organizzate dalla scuola di Ingegneria dell'Università di Padova, dal Dipartimento di Ingegneria Industriale, dall'Università di Padova. Le iniziative sono:
- corsi di inglese per docenti,
- T4L Teaching for Learning: avviata un'attività di osservazione tra pari, piccoli gruppi di docenti (tipicamente 3) si osservano nello svolgimento di una lezione si scambiano poi osservazioni su possibili azioni e pratiche per migliorare l'insegnamento; non necessariamente i docenti sono della stessa area didattica; offre una prospettiva diversa (e aggiuntiva) da quella degli studenti).

- workshop tematici sulle tecnologie multimediali per la didattica (registrazione di video con Kaltura, uso di test con Moodle, uso di Zoom).

I docenti utilizzano Moodle per condividere materiale didattico e informazioni con gli studenti, effettuare quiz e sondaggi tra gli studenti.

5. 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 (5 signore). L'Ateneo ha istituito la Scuola di Ingegneria, che organizza le prove di accesso alle lauree, coordina i diversi dipartimenti di Ingegneria e coordina le iniziative per il miglioramento della didattica. La Commissione per il Presidio della Qualità della Didattica di ateneo:

- promuove, organizza, coordina e monitora le attività di valutazione e di miglioramento della didattica a livello di Ateneo in riferimento ai tre cicli della formazione superiore;
- 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;
- assicura il corretto flusso informativo da e verso il Nucleo di valutazione, i Dipartimenti e le Commissioni paritetiche docenti-studenti;
- valuta l'efficacia degli interventi di miglioramento e le effettive ricadute sulla qualità della formazione, della didattica e del servizio;
- promuove e coordina iniziative di innovazione didattica attraverso azioni di sperimentazione, ricerca valutativa e sostegno alla docenza anche in prospettiva internazionale.

6. Esiste un'attività di verifica della qualità del supporto fornito a docenti, studenti e interlocutori esterni. E' stato eseguito dal Dipartimento un sondaggio di verifica della qualità del supporto fornito a docenti, studenti e interlocutori esterni alcuni anni fa. Ogni anno il personale tecnico amministrativo viene valutato dal Direttore e da alcuni docenti scelti a rotazione.

7. Esiste una programmazione del lavoro svolto dal personale tecnico-amministrativo, corredata da responsabilità e obiettivi e risulta coerente con l'offerta formativa del CdS. Alla pagina (<https://elearning.unipd.it/dii/course/view.php?id=467#section-1>) sono inoltre riportati i nominativi del PTA referente per ogni corso di laurea, gli orari di apertura agli studenti degli uffici, le informazioni sul servizio HELPDESK.

8. Sono disponibili adeguate strutture e risorse di sostegno alla didattica:

Biblioteche (<https://bibliotecadigitale.cab.unipd.it/biblioteche/biblioteca-di-ingegneria-meccanica>)

Laboratori didattici (<http://ienie.dii.unipd.it/laboratori-ingegneria-energetica/>)

Aule di calcolo (<https://dii.unipd.it/didattica/poli-didattici-di-calcolo/polo-chimico-e-polo-meccanico>)

Eduroam

9. I servizi (Biblioteche, Laboratori didattici, Aule di calcolo, Segreteria didattica) erano facilmente fruibili dagli studenti prima dell'emergenza COVID. Biblioteche, Laboratori didattici sono ancora fruibili, seguendo le normative anti-COVID. I Laboratori informatici si svolgono on-line. Il segnale Eduroam è buono nelle biblioteche, nei dipartimenti e nelle aule. L'ateneo ed il dipartimento hanno implementato nelle aule un sistema hardware che permette di svolgere lezione in presenza ed in simultanea in streaming con Zoom e hanno rafforzato Eduroam.

3- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Descrizione sintetica di obiettivi e azioni

- Per il futuro bisogna porre attenzione al fatto che il pensionamento di docenti di materie caratterizzanti sia compensato da nuovi ingressi in modo da garantire almeno il numero attuale dei docenti
- Con il passaggio alla lingua inglese va verificato il grado di soddisfazione degli studenti sull'azione didattica in lingua straniera, ad esempio promuovendo opportuni sondaggi
- Con il passaggio del corso di laurea alla lingua inglese bisogna porre attenzione che i docenti abbiano il supporto necessario per il miglioramento della didattica in lingua inglese, ad esempio con una specifica azione d'accordo con il centro linguistico di Ateneo.
- Con il passaggio del corso di laurea alla lingua inglese bisogna cercare di aumentare anche la internazionalizzazione del corpo docente, ad esempio creando opportunità di approfondimento e incontro tra i nostri studenti e docenti di università straniere.
- Per il futuro bisogna mantenere e se possibile alzare il livello dei servizi telematici offerti agli studenti, anche per consentire loro di seguire le lezioni sia in presenza che a distanza, mettendo a frutto quanto fatto a seguito dell'emergenza Covid-19.

4 – MONITORAGGIO E REVISIONE DEL CDS

4- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL’A.A. 2018/19

Rispetto al riesame ciclico precedente è rimasto basso il rapporto docenti/studenti. La diminuzione del numero degli iscritti ha mitigato la criticità.

La commissione paritetica a novembre 2018 ha evidenziato le seguenti criticità:

-Dalle opinioni degli studenti relativamente alla “soddisfazione complessiva” – A.A. 2017-18 – risulta che una attività didattica su 18 ha ottenuto una valutazione leggermente inferiore a sei.

Il presidente del CdS ha contattato il docente, il CdS ne ha discusso a novembre 2018 nel Consiglio di corso di studio. Il problema non si è ripresentato nei successivi anni accademici.

La commissione paritetica a luglio 2020 ha evidenziato numerosi punti di forza:

-Dai dati di AlmaLaurea (dati laureati 2019/2018 aggiornati aprile 2019/20) relativamente alla soddisfazione complessiva del Corso di laurea magistrale il dato è positivo nel confronto con i corsi di laurea magistrale della classe ingegneria energetica e nucleare, valore medio nazionale. In particolare, la percentuale relativa alla voce “decisamente sì” è più di venti punti percentuali superiore al corrispondente valore medio nazionale. La percentuale data dalla somma della voce “decisamente sì” con quella “più sì che no” è pari a 100%.

*A complemento dei succitati dati di AlmaLaurea, si osserva che relativamente alle specifiche attività didattiche di durata non inferiore a 15 ore, dall’analisi delle opinioni degli studenti relativamente alla soddisfazione complessiva – A.A. 2019-20 – i dati mostrano un deciso miglioramento rispetto a quelli degli A.A. precedenti. **Nessuna valutazione è inferiore a 7.** E’ significativo proseguire nelle azioni in corso volte a migliorare la valutazione relativamente alla soddisfazione complessiva.*

- Dai dati di AlmaLaurea (fonte sopra specificata) relativamente alla valutazione delle aule del Corso di laurea Magistrale in Ingegneria Energetica, con riferimento alla somma delle percentuali ottenute alle voci “sempre o quasi sempre adeguate” e “spesso adeguate” del Corso di laurea, la percentuale è in linea con il valore medio nazionale dei Corsi di laurea magistrale della classe ingegneria energetica e nucleare, pur con la prima delle voci con percentuale inferiore rispetto alla corrispondente percentuale media nazionale. I dati mostrano però un peggioramento rispetto all’anno precedente. Gli investimenti messi in atto dall’Ateneo a seguito dell’emergenza COVID dovrebbero portare ad un miglioramento del dato.

Dai dati di AlmaLaurea (fonte sopra specificata) relativamente alla valutazione delle postazioni informatiche (presenza e adeguatezza in numero) del Corso di laurea Magistrale, la percentuale è leggermente inferiore al valore medio nazionale dei Corsi di secondo livello della Classe in ingegneria energetica e nucleare, ma mostra un miglioramento rispetto all’anno precedente. In generale, è importante continuare un’attenzione verso la situazione aule, le postazioni informatiche e le attrezzature per le altre attività didattiche. Con l’emergenza COVID i laboratori informatici si svolgono ormai solo online.

In merito alla situazione delle attrezzature per le altre attività didattiche (laboratori, esperienze pratiche, ...) i dati mostrano un miglioramento rispetto all’anno precedente.

- Affinchè un metodo di accertamento delle conoscenze acquisite di tipo tradizionale, consistente in prove in itinere, finali, esami scritti e/o orali sia valido, si ritiene che condizione necessaria sia che la sua modalità sia definita in modo chiaro.

Relativamente alle specifiche attività didattiche di durata non inferiore a 15 ore, dall’analisi delle opinioni degli studenti relativamente all’aspetto se “le modalità d’esame sono state definite in modo chiaro” – A.A. 2019-20 primo semestre (la domanda non è stata posta nel 2019/20 secondo semestre a causa dell’emergenza COVID) – tutte le attività didattiche hanno ottenuto una valutazione positiva. Nel 2018/19 una attività didattica del secondo semestre aveva ottenuto un valutazione inferiore a sei.

- Dai dati di AlmaLaurea (fonte sopra specificata) relativamente all’adeguatezza del carico di studio degli insegnamenti rispetto alla durata del corso la somma delle percentuali alle voci “decisamente sì” e “più sì che no” è pari al 90%, maggiore del 6.4% del valore medio nazionale dei Corsi di LM della classe ingegneria energetica e nucleare. Relativamente alle specifiche attività didattiche di durata non inferiore a 15 ore, dall’analisi delle opinioni degli studenti dell’A.A. 2019/20 relativamente all’aspetto se “Il carico didattico di studio richiesto dall’insegnamento è equilibrato rispetto ai crediti assegnati?” tutte le attività riportano valutazione positiva. Si registra quindi un miglioramento rispetto al precedente anno accademico 18/19 dove una attività aveva ricevuto valutazione negativa. Il CdS è attento all’equilibrio fra carico didattico e numero di crediti corrispondente; anche i dati da AlmaLaurea confermano il raggiungimento a questo riguardo.

Relativamente alle specifiche attività didattiche di durata non inferiore a 15 ore, dall’analisi delle opinioni degli studenti relativamente all’aspetto se “l’insegnamento è stato svolto in maniera coerente con quanto dichiarato sul sito Web” – A.A. 2018-19 – nessuna attività didattica ha ottenuto una valutazione inferiore a sei, nell’AA 2019/20 tutti i voti sono maggiori di 8.

Il CdS è attento all’equilibrio fra carico didattico e numero di crediti corrispondente: i dati da Alma Laurea confermano il raggiungimento di un risultato positivo.

I docenti mostrano attenzione ai problemi, al cercare di identificarne le cause e ad intervenire.

4- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

1. A livello di dipartimento sono presenti attività collegiali dedicate alla revisione dei percorsi, al coordinamento didattico tra gli insegnamenti, alla razionalizzazione degli orari, della distribuzione temporale degli esami. Il corso di studio con la sua Commissione didattica e con il Consiglio di Corso di Studio analizza il percorso di studio e coordina gli insegnamenti. Può decidere di effettuare una revisione del corso di laurea. Il Dipartimento, attraverso la Commissione didattica di Dipartimento ed il Consiglio di Dipartimento, analizza le revisioni ed eventualmente le approva. La scuola di Ingegneria coordina la preparazione degli orari delle lezioni. Il responsabile per gli orari del Dipartimento è il prof. De Carli, che è anche responsabile per gli orari del CdS. Il consiglio di Dipartimento ha emanato un regolamento esami (<http://www.dii.unipd.it/dipartimento/regolamenti>) che regola la distribuzione temporale degli esami.

Inoltre il presidente del CdS ed il Direttore del Dipartimento controllano programmi degli insegnamenti svolti a lezione, tramite il controllo dei registri delle lezioni dei docenti, che sono in rete.

2. I problemi rilevati e le loro cause vengono analizzati nelle commissioni del CdS, nel GAV, nella Commissione Didattica del Dipartimento. I problemi vengono discussi dal presidente del CdS con i rappresentanti degli studenti in riunioni informali e durante i Consigli di corso di studio e nel GAV. Inoltre il presidente del CdS incontra gli studenti all'inizio del loro percorso e i suoi contatti sono disponibili agli studenti, i quali possono scrivere al presidente presentando i loro problemi, parlare di persona o tramite la piattaforma Zoom.

3. Docenti, studenti e personale di supporto hanno modo di rendere note agevolmente le proprie osservazioni e proposte di miglioramento durante i Consigli di Corso di studio.

4. Ogni anno durante la settimana per il miglioramento della didattica (fino al 2019 si è tenuta in novembre-dicembre; per l'anno accademico 2020/21 si terrà in primavera, in modo da valutare in modo adeguato la didattica online) vengono analizzati e considerati gli esiti della rilevazione delle opinioni di studenti, eseguita dall'Università di Padova, discutendone nel Consiglio di corso di studio (la discussione è riportata nel verbale del CdS; i verbali sono reperibili nel sito pubblico <https://elearning.unipd.it/dii/mod/page/view.php?id=9861>). L'opinione dei laureati (ricavata da Alma Laurea) viene discussa in Consiglio di corso di studio quando si discute la scheda del riesame annuale/monitoraggio annuale.

Le considerazioni complessive della CPDS (e degli altri organi di AQ) vengono discusse in Consiglio di Corso di studio, nella riunione per la settimana per il miglioramento della didattica e per la scheda del riesame annuale.

5. Gli studenti possono incontrare il presidente e presentare i loro reclami e le loro proposte. I rappresentanti degli studenti portano i reclami degli studenti nelle riunioni del Consiglio di Corso di studio, del Consiglio di Dipartimento, della Scuola e della Commissione paritetica. Le osservazioni degli studenti vengono verbalizzate e i verbali del Consiglio di Corso di studio sono in rete a lettura libera.

6. Nel settembre 2017 ed in maggio 2019 si sono tenute due consultazioni con gli "stakeholders", organizzate dalla Scuola di Ingegneria di Padova. Il 19 gennaio 2018, organizzata dai docenti del CdS Ingegneria Energetica, si è tenuta la consultazione con gli ingegneri che lavorano in aziende che operano sul mercato internazionale e sono tra coloro che assumono i nostri laureati in ingegneria energetica. I risultati di tale consultazione sono disponibili in rete all'indirizzo:

https://elearning.unipd.it/dii/pluginfile.php/22637/mod_page/content/28/Consultazione_LM_IEN_19gennaio2018_3verbale.pdf

7. Le modalità di interazione in itinere sono state coerenti con il carattere culturale, scientifico e professionale del CdS, con gli obiettivi del CdS e le esigenze di aggiornamento periodico dei profili formativi anche in relazione ai cicli di studio successivi, ivi compreso il Dottorato di Ricerca.

8. Gli esiti occupazionali dei laureati risultano soddisfacenti. Il CdS inoltre interagisce tramite i suoi docenti con gli interlocutori esterni, che spesso offrono ai laureandi contratti di lavoro, oltre a tirocini, stage. Tesi di laurea, stage, offerte di lavoro sono inoltre pubblicate sul sito Moodle del CdS (<https://elearning.unipd.it/dii/mod/forum/view.php?id=9907>), sul sito LinkedIn del corso di studio e sul sito Facebook degli studenti (pubblicate dal rappresentante degli studenti). Gli studenti accedono a stage anche tramite il sito UNIPD (<http://www.unipd.it/stage-tirocini-italia>).

9. Il CdS garantisce che l'offerta formativa sia costantemente aggiornata e rifletta le conoscenze disciplinari più avanzate, perché i docenti sono qualificati, sono titolari di contratti ricerca UE, ESA, MIUR, ENEA e con aziende e sono supervisor di studenti di dottorato di ricerca, dispongono di laboratori di ricerca avanzata.

10. La scuola di Ingegneria con la sua Commissione statistica analizza i percorsi di studio, i voti degli esami e i risultati sono disponibili su <http://www.ingegneria.unipd.it/informazioni-statistiche>. Alcuni dati vengono analizzati dal CdS durante la settimana per il miglioramento della didattica. L'università di Padova ogni anno a novembre invia ai presidenti del CdS un file di dati sul percorso di studio degli studenti, che vengono presi in esame con il riesame annuale o con la scheda di monitoraggio annuale. Analisi degli esiti occupazionali (a breve, medio e lungo termine) dei laureati del CdS sono disponibili su Alma laurea ed il CdS li controlla ogni anno in concomitanza con l'analisi della scheda di monitoraggio annuale, anche in relazione a quelli della medesima classe su base nazionale.

11. Viene dato seguito alle proposte di azioni migliorative provenienti da docenti, studenti e personale di supporto (una volta valutata la loro plausibilità e realizzabilità). Le proposte sono sempre valutate e, quando possibile, vengono implementate.

12. Gli interventi (introduzione di un nuovo insegnamento, di nuovi docenti, di viaggi studio, di didattica integrativa) promossi vengono monitorati e ne viene valutata adeguatamente l'efficacia. Il presidente ascolta le osservazioni dei docenti, del PTA e degli studenti, della commissione paritetica, porta le osservazioni e la discussione nel consiglio di corso di studio dove si prendono le decisioni (verbali del CdS: <https://elearning.unipd.it/dii/course/view.php?id=477>).

4- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

- Si porterà a compimento la transizione a corso di laurea internazionale (Responsabilità del presidente e del CCS).*
- Si verificherà la possibilità di introdurre alcuni nuovi insegnamenti, con moduli svolti da docenti incardinati in università europee e da professionisti inseriti nel mondo del lavoro (Responsabilità del presidente e della Commissione didattica).*
- Si verificherà la possibilità di effettuare un titolo congiunto con un'università europea (Responsabilità del presidente e della Commissione didattica).*
- Una volta che sarà superata l'emergenza COVID si prevede di convocare una riunione con gli stakeholders presenti nell' Advisory Board composto dai portatori di interesse, già incontrati il 19 gennaio 2018 e con i laureati in Ingegneria Energetica. (Responsabilità del presidente e della Commissione apposita).*

5 – COMMENTO AGLI INDICATORI

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

Criticità:

1) Benchè circa il 90% degli immatricolati si laurei entro un anno oltre la durata normale del corso (Indicatore iC17 pari a 90% nel 2017, 89,7% nel 2018), il rapporto iscritti regolari/iscritti varia tra 0,6 e 0,64 negli anni 2018 e 2019. Si deve lavorare per ridurre il numero dei fuoricorso.

Prima dell'emergenza COVID, circa un terzo degli studenti ogni anno svolgeva la tesi di laurea o sosteneva esami all'estero con i programmi Erasmus, TIME ed altri. Queste esperienze all'estero, se da un lato sono molto importanti per il curriculum degli studenti, dall'altro allungano mediamente la durata degli studi.

Con l'emergenza COVID l'adesione al programma Erasmus è purtroppo diminuita, limitando per gli studenti le possibilità di esperienze internazionali.

Un altro fattore che in passato era responsabile di un allungamento della durata degli studi era dato dalla difficoltà del superamento del test di Inglese. La possibilità di seguire corsi di Inglese e la possibilità di seguire interi insegnamenti in lingua inglese ha aiutato gli studenti con più difficoltà ad abituarsi ad esprimersi in questa lingua. Non risultano invece problemi con il superamento degli altri esami.

Per favorire la riduzione della durata degli studi nel 2018/2019 il CCS ha poi portato al primo anno tre corsi a scelta.

Con l'emergenza COVID, l'università di Padova, il Dipartimento ed il CCS si sono attrezzati ad erogare didattica online ed in presenza, che viene videoregistrata e resa disponibile agli studenti sulla piattaforma Moodle. Lo studente può accedere alla lezione successivamente e riascoltarla. Questa modalità di erogazione della didattica favorisce inoltre gli studenti pendolari, che non perdono tempo con gli spostamenti e favorisce gli studenti lavoratori. Dovrebbe portare ad una riduzione della durata degli studi.

2) Riduzione del numero di iscritti negli ultimi anni e bassa percentuale di studenti iscritti al primo anno del corso di laurea magistrale che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero o che provengono da fuori regione.

Come riportato in precedenza, il CCS ha deciso che il presente Corso di studi divenga corso internazionale a partire dall'AA 2021/22 e sia erogato completamente in lingua inglese. Ciò dovrebbe consentire di alzare il numero di studenti provenienti da altri Paesi ma allo stesso tempo dovrebbe aumentare l'attrattività di questo corso di studi presso gli studenti provenienti da fuori regione e persino presso gli studenti che si laureano a Padova.

Inoltre, in questo passaggio a corso internazionale, il CCS ha deciso di riformulare i requisiti di ammissione, che entreranno in vigore a partire dall'AA 2021/22, in modo da favorire l'iscrizione di studenti meritevoli con una preparazione multidisciplinare e non necessariamente provenienti da una laurea di primo livello in Ingegneria dell'energia o Ingegneria energetica.

5- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Indicatori generali

Gli indicatori relativi all'area geografica non sono di semplice lettura. Infatti, la Scheda del Corso di Studio aggiornata al 10/10/2020 riporta per gli anni 2016 e 2017 riporta due (2) corsi di studio nella stessa classe in atenei non telematici, mentre negli anni 2015, 2018 e 2019 riporta 3 corsi di studio nella stessa classe in atenei non telematici, nell'area geografica. In realtà i corsi di studio dovrebbero essere due: uno a Bolzano (consorzio con Trento) ed uno a Bologna.

Gli indicatori del corso di studio verranno commentati con riferimento ai valori per gli atenei non telematici in Italia, e con riferimento agli anni 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019 come richiesto dal Ministero. Gli anni 2013 e 2014 sono riportati talvolta per completezza.

Con riferimento agli avvisi di carriera al primo anno, nei tre anni (2014, 2015, 2016) il numero di iscritti è stabile leggermente in crescita fino al 2015 (99), in calo nel 2016 (81) e nel 2017 (58), con numeri superiori ai valori medi nazionali per atenei non telematici. Cala poi nel 2017 (58) e si riprende nel 2018 (63), seguendo l'andamento degli iscritti alla triennale di Padova, di riferimento.

Il rapporto iscritti regolari/iscritti è stato pari a 0,6 nel 2018 e pari a 0,64 nel 2019 mentre per gli atenei non telematici negli stessi due anni è stato pari a 0,68 e 0,7, rispettivamente (**criticità**).

Nel 2019 si sono laureati 72 studenti, nel 2018 99 studenti, negli anni precedenti circa 80 studenti. Nel 2019 la percentuale di laureati entro la durata normale del corso è stata pari a 13,9% mentre nel 2018 è stata del 14,1%. Il valore medio nazionale nel 2018 è 69,6 laureati di cui il 36% entro la durata normale del corso, mentre nel 2019 64,3 laureati di cui 37,1% entro la durata normale del corso. (**criticità**).

Indicatori didattici (da iC01 a iC09)

iC01: Percentuale di studenti iscritti entro la durata normale del CdS che abbiano acquisito almeno 40 CFU nell'a.s. Si osserva come LM IEN UNIPD presenti dati migliori rispetto alla media nazionale.

iC04: Percentuale iscritti al primo anno (LM) laureati in altro Ateneo. L'indice è inferiore al valore nazionale (**criticità**), anche se si registra un piccolo aumento nel 2019. Si deve ricordare che LM Ingegneria Energetica è diffusa in maniera capillare a livello nazionale.

iC05 Rapporto studenti regolari/docenti (professori a tempo indeterminato, ricercatori a tempo indeterminato, ricercatori di tipo a e tipo b).

Criticità: L'indice è superiore al valore nazionale. Il rapporto iscritti regolari a Padova nell'a.a. X/X+1 diviso docenti a Padova (Professori di I e II fascia a tempo indeterminato, ricercatori a tempo indeterminato e ricercatori di tipo A e B in servizio al 31/12/X) è calato negli anni passando dal 12,9 del 2015 e 2016 al valore di 8,6 nel 2019, ma rimanendo sempre superiore al valore nazionale. L'indicatore indica la necessità di risorse.

L'alto rapporto iC05 indica limitata offerta formativa che limita l'attrattività del corso verso l'esterno (basso iC04).

iC07 Percentuale di Laureati occupati a tre anni dal Titolo (LM; LMCU) - Laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa o di formazione retribuita (es. dottorato con borsa, specializzazione in medicina, ecc.)
Nessuna criticità.

iC07BIS e iC07TER nessuna criticità.

iC08: Percentuale dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari (SSD) di base e caratterizzanti per corso di studio (L, LMCU, LM), di cui sono docenti di riferimento: non critico

iC09 Valori dell'indicatore di Qualità della ricerca dei docenti per le lauree magistrali (QRDLM) (valore di riferimento: 0,8). Il valore è molto buono, maggiore del valore nazionale.

Indicatori internazionalizzazione (da iC10 a iC12)

iC10 Percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari sul totale dei CFU conseguiti dagli studenti entro la durata normale del corso: il corso di studio prima dell'emergenza COVID aveva 20-25 studenti in Erasmus per 6 mesi ogni anno, 1-2 studenti in TIME, 1-2 studenti in Cina o USA per 6 mesi ogni anno. Se il numeratore (CFU conseguiti all'estero dagli iscritti regolari a.a. X/X+1 nell'a.s. X+1) di iC10 è comparabile con il valore nazionale, seppure variabile con gli anni, il denominatore (CFU conseguiti dagli iscritti regolari a.a. X/X+1 nell'a.s. X+1) invece è sempre più alto del valore nazionale. Come risultato iC10 per Padova è più basso del valore nazionale.

iC11: Percentuale di laureati (L, LM, LMCU) entro la durata normale del corso che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero. Indice inferiore al valore nazionale, fatta eccezione per il 2019 in cui si è avuto un aumento importante.

iC12: Percentuale di studenti iscritti al primo anno del corso di laurea (L) e laurea magistrale (LM; LMCU) che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero*.

I valori riportati per LM IEN UNIPD sono nulli per il 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019 ma non sono corretti.

Infatti nel 2016 gli studenti TIME in entrata **Adria Garcia Falcò e Sergi Porteros Villar**, provenienti dall'Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, sono arrivati a settembre / ottobre 2016, hanno frequentato l'intero anno accademico 2016/2017 ed il primo semestre 2017/18 e successivamente hanno discusso la tesi e si sono laureati a Padova. Nel 2018 si sono iscritte **altre due studentesse TIME** in entrata, provenienti sempre dall'Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech. Che si sono laureate nel 2020. Nel 2020 si è iscritto **uno studente TIME** in entrata, proveniente sempre dall'Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech. L'indicatore iC12 rimane comunque inferiore al valore nazionale.

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

Gli indicatori non rilevano criticità.

Indicatori di approfondimento per la sperimentazione – Percorso di studio e regolarità delle carriere

Per gli indicatori iC21 e iC22 nessuna criticità

iC23 Percentuale di immatricolati (L, LM, LMCU) che proseguono la carriera al secondo anno in un differente CdS dell'Ateneo. Nessuna criticità. L'indice è pari a 0 per il 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018.

iC24 Percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni. Nessuna criticità. L'indice è pari a 0 per il 2013, 2014, 2015, 2017 e 2018. Solo nel 2016 l'indicatore è maggiore di zero, pari a 1,3% (1/79); il valore nazionale nello stesso anno è 2,6%. Negli altri anni il valore nazionale varia tra 2,4% e 3,5%.

Indicatori di approfondimento per la sperimentazione – Soddisfazione e occupabilità

iC25 Percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CdS.
Nessuna criticità. Il valore UNIPD è migliore del valore nazionale

iC26 Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (LM; LMCU) - Laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa o di formazione retribuita (es. dottorato con borsa, specializzazione in medicina, ecc.). Nessuna criticità. Il valore UNIPD è migliore del valore nazionale nel periodo 2015-2017, uguale nel 2018 e di nuovo maggiore nel 2019.

iC26BIS Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (LM; LMCU) - laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa e regolamentata da un contratto, o di svolgere attività di formazione retribuita (es. Dottorato con borsa, specializzazione in medicina, ecc.). Nessuna criticità.

iC26TER Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (LM; LMCU) - Laureati non impegnati in formazione non retribuita che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa e regolamentata da un contratto. Nessuna criticità. Il valore UNIPD è migliore del valore nazionale.

Indicatori di approfondimento per la sperimentazione – Consistenza e qualificazione del corpo docente

iC27. Rapporto studenti iscritti/docenti complessivo (pesato per le ore di docenza). Indicatore della consistenza del numero di docenti: misura la didattica erogata rapportandola agli studenti

Numeratore Numero di studenti iscritti al CdS nell'a.a. X/X+1 (anche fuori corso)

Denominatore Numero di docenti equivalenti impegnati (ossia sommatoria delle ore di docenza erogata nell'a.a. X/X+1 come da rilevazione SUA-CDS a.a. X/X+1 divisa per 120).

Benchmark assoluto: (classe di riferimento studenti* durata CdS) / [(prof di riferimento necessari * 120 + altri docenti di riferimento * 60)*1,3/120] = (65*2)/[(4*120+2*60)*1,3/120]= **20**

Criticità: Indicatore (da 33,6 a 22,6 negli anni dal 2015 al 2019) in discesa ma ancora superiore al Benchmark assoluto. Criticità: Indicatore superiore al valore medio nazionale (tra 15 e 20 negli stessi anni). Obiettivi di Ateneo: mantenere l'indicatore vicino al benchmark assoluto

Il numero degli studenti iscritti è elevato, si deve lavorare per ridurre il numero dei fuori corso. Il numero di docenti impegnati è basso.

Il denominatore però può essere fuorviante perché molti studenti scelgono corsi fuori CCS come corsi a scelta libera.

iC28. Rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno (pesato per le ore di docenza). Indicatore della consistenza del numero di docenti: misura la didattica erogata rapportandola agli studenti del I anno

Numeratore Numero di studenti iscritti al primo anno CdS nell'a.a. X/X+1

Denominatore Numero di docenti equivalenti impegnati negli insegnamenti del primo anno del CdS (ossia sommatoria delle ore di didattica erogate da ciascun docente negli insegnamenti del primo anno del CdS nell'a.a. X/X+1 diviso per 120).

Criticità: Indicatore (tra 21 e 24) superiore al Benchmark assoluto pari a 20 fino al 2016, poi nel 2017, 2018 e 2019 inferiore al Benchmark assoluto. Criticità: Indicatore superiore al valore medio nazionale (10-16).

5- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Interventi volti a favorire l'aumento degli studenti iscritti che hanno conseguito il precedente titolo di studio in Italia e all'estero.

- Il CCS ha deciso che il corso di studio diventi corso internazionale e sia erogato in lingua inglese dall'AA 2021/22 per aumentarne l'attrattività presso gli studenti laureati a Padova, presso gli studenti provenienti da fuori regione e presso gli studenti internazionali.

- Il CCS ha poi riformulato i requisiti di ammissione, che entreranno in vigore nel 2021/22, in modo da favorire l'iscrizione di studenti meritevoli con preparazione multidisciplinare, non necessariamente laureati in Ingegneria dell'Energia o Ingegneria energetica .

Interventi volti ad aumentare il numero di laureati entro la durata normale del corso:

- Dal 2018/19 il CCS ha anticipato 3 insegnamenti a scelta dal secondo al primo anno.

- Con l'emergenza COVID, l'Università di Padova, il Dipartimento ed il CCS si sono attrezzati ad erogare didattica online ed in presenza, che viene videoregistrata e resa disponibile agli studenti sulla piattaforma Moodle. Lo studente può accedere alla lezione successivamente e riascoltarla. Questa modalità di erogazione della didattica favorisce inoltre gli studenti pendolari, che non perdono tempo con gli spostamenti e favorisce gli studenti lavoratori. Dovrebbe portare ad un aumento del rapporto studenti regolari/iscritti.

- Si intende facilitare la frequenza dei corsi del secondo anno - secondo semestre anche nel primo anno in modo da consentire l'inizio del lavoro di tesi il prima possibile

Altri obiettivi e interventi:

- Il CCS porterà a compimento la transizione a corso di laurea internazionale.

- Il CCS verificherà la possibilità di introdurre alcuni nuovi insegnamenti, con moduli svolti da docenti incardinati in università europee e da professionisti inseriti nel mondo del lavoro (Responsabilità del presidente e della Commissione didattica).

- Il CCS verificherà la possibilità di effettuare un titolo congiunto con un'università europea (Responsabilità del presidente e della Commissione didattica).

- Una volta superata l'emergenza COVID, il CCS intende confrontarsi in maniera sistematica con gli stakeholders presenti nell'Advisory Board composto dai portatori di interesse, già incontrati il 19 gennaio 2018, e con i laureati in Ingegneria Energetica. (Responsabilità del presidente e della Commissione apposita).