

RAPPORTO DI RIESAME CICLICO SUL CORSO DI STUDIO

ANNO 2023

Denominazione del Corso di Studio: INGEGNERIA DELL'ENERGIA

Classe: L-9 INGEGNERIA INDUSTRIALE

Sede: UNIVERSITÀ DI PADOVA-PADOVA

Anno accademico di prima attivazione: 2008/09 ex DM 270/2004

Gruppo per l'Accreditamento e la Valutazione (GAV)

Componenti

Ruolo	Nominativo
Presidente del Corso di Studio	Prof. ROBERTO BENATO
Docente Referente per la valutazione	Prof. ANGELO ZARRELLA
Docente Referente per la valutazione	Prof. GIORGIO PAVESI
Docente Referente per la valutazione	Prof. LORENZO MORO
Rappresentante delle studentesse e degli studenti	Sig.ra VALERIA D'AURIZIO
Rappresentante delle studentesse e degli studenti	Sig. YOUNES EL KILANI
Stakeholders	Dott.ssa CHIARA VERGINE -TERNA
Stakeholders	Dott. FABIO PASUT- STE
Personale Tecnico Amministrativo (se presente)	Dott.ssa CRISTINA ZUBANI

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:

- **4 novembre 2022: Analisi della valutazione della didattica; Opinione degli studenti.**
- **7 novembre 2022: Analisi dei nuovi indicatori ANVUR per la scheda Monitoraggio annuale-SMA; Analisi dei dati statistici di ateneo; Proposta di azioni di miglioramento.**
- **28 novembre 2022: Incontro con CPDS- GAV per redazione della relazione annuale 2022 della CDS della Scuola di Ingegneria.**
- **30 gennaio 2023: Analisi dei risultati della consultazione telematica con i portatori di interesse; Proposta e approvazione di Rapporto di riesame ciclico**

Approvato dal Consiglio di Corso di Studio in data **01.02.2023**

Approvato dal Consiglio del Dipartimento di Riferimento in data **xy.02.2023**

Per gli stakeholder:

- 1) Incontro di consultazione Area Industriale del 7 maggio 2021;**
- 2) Contatti/Incontri del Presidente con ing. Luciano Cardin/dott.ssa Valeria Gaggio di E-distribuzione, ing. Fabio Pasut STE ENERGIA, ing. Chiara Vergine TERNA per discussione risposte al questionario inviato via mail in data 5 gennaio 2023.**

1 – Definizione dei profili culturali e professionale e architettura del CdS

1- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'ULTIMO RIESAME CICLICO

Descrizione sintetica

Rispetto all'ultimo riesame ciclico avvenuto nel 2018, si è cercato di intervenire su due dei punti più importanti per la sussistenza del CS stesso ovvero il numero d'immatricolati e la diminuzione della dispersione (studenti che abbandonano il CS).

Per quanto inerisce al primo punto, è stata istituita nel 2019 una commissione ad hoc per l'orientamento in entrata al CS costituita dal Presidente, il suo Vice e altri tre docenti rappresentativi delle diverse anime accorpate nel corso di studi (parte meccanica, parte fisica tecnica e parte elettrica). Questa commissione ha l'onere di organizzare le azioni di orientamento mirate a far conoscere nel territorio veneto l'Ingegneria dell'energia patavina che è meno nota rispetto ai corsi tradizionali di Ingegneria Meccanica o rispetto a quelli di maggior presa mediatica come Ingegneria Aerospaziale.

Le azioni intraprese sono state mirate a quegli istituti superiori in cui si era osservato un calo d'iscritti. Questa osservazione è stata resa possibile da un grosso lavoro statistico inerente agli istituti superiori di provenienza, redatto dal Presidente del CS assieme allo studente Mille e una Lode, Sig. Luca Rusalen.

A solo titolo esemplificativo e non esaustivo sono stati organizzati seminari d'orientamento nei Licei scientifici/classici di Mestre, Padova, Piove di Sacco, Chioggia, Mogliano Veneto, Treviso, Este, Belluno etc.

Questa azione, profusa con slancio e generosità, ha sortito un primo effetto positivo nell'a.a. 2022/2023 dove Ingegneria dell'Energia, in controtendenza con tutte le lauree di primo livello incardinate al DII, ha avuto un incremento d'iscritti di quasi il 20%. Lungi da considerare consolidato quest'aumento, la Presidenza e soprattutto la Commissione Orientamento dovrà continuare a approfondire il massimo sforzo per le azioni di orientamento, verificando ex post le provenienze dai vari istituti superiori verso i quali sono state indirizzate le azioni di orientamento. Risulta importante mantenere aggiornati questi dati.

Si menzionano poi altre due importanti azioni di pubblicizzazione informatica di Ingegneria dell'Energia: la prima è il nuovo sito internet <https://academics.dii.unipd.it/energia/> e la seconda rappresentata dai filmati con l'offerta formativa dei corsi di laurea incardinati al DII incluso l'intervento del Presidente di Ingegneria dell'energia e di una studentessa particolarmente meritevole. Visto l'ampio utilizzo da parte dei giovani studenti di siffatti strumenti informatici per il reperimento delle informazioni, si ritiene che tale sforzo potrà giocare un ruolo positivo nel futuro.

Sebbene la regolarità delle carriere sia buona nei primi due anni, il CCS ha continuato a operare per ridurre i tempi di laurea e di abbandono che comunque nel 2020 si attestano al 29,6% inferiore al dato nazionale e del Nord-Est.

A tal fine il CdS ha deciso di intraprendere un'azione molto intensa di tutoraggio soprattutto per gli studenti del primo anno.

Il tutoraggio ha previsto sia la presenza dei tutor junior sia quella di tutor docenti. Il tutoraggio ha varie declinazioni:

- 1) Per coloro che hanno l'OFA in matematica;
- 2) Per gli studenti del primo anno supportandoli nelle materie di Analisi 1 e Fisica 1;
- 3) Per gli studenti del primo anno, per supportarli nel metodo di studio e nell'autovalutazione (prevista la presenza anche di tutor docenti).

Per quanto riguarda l'offerta formativa si è intervenuti su un'asimmetria tra i due curriculum ENERGIA ELETTRICA E TERMOMECCANICO nel senso che negli esami del terzo anno non venivano offerti a scelta per il curriculum TERMOMECCANICO quei corsi che sono obbligatori per l'altro CURRICULUM ENERGIA ELETTRICA. Si è quindi dato a tutti gli studenti, a prescindere dal curriculum scelto il primo anno (eventualmente cambiato nell'anno successivo), la possibilità di avere i prerequisiti culturali (qualora continuino gli studi nella magistrale, come avviene nel 90% dei casi) per scegliere una delle due magistrali "naturali" d'uscita al corso di laurea ovvero la Laurea Magistrale in INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA e la Laurea Magistrale in ENERGY ENGINEERING.

Si è poi individuato che il corso di meccanica dei fluidi è fondamentale per la figura dell'ingegnere dell'energia e lo si è quindi reso obbligatorio mentre prima dell'a.a. 2023/2024 era a scelta. Il corso viene canalizzato. Il corso di Materiali passa a 9 CFU e viene offerto a scelta. Cessa la mutuazione da Ingegneria meccanica del Corso di Scienza dei materiali e metallurgia. Si è poi incrementata la possibilità di corsi a scelta offerti in manifesto per coprire i 18 CFU a scelta libera.

Questi aggiustamenti rendono il percorso di studi equilibrato, calibrato e culturalmente non sbilanciato tra le due anime summenzionate.

A conferma di questo, nel 2021, il 93,1% degli studenti si ritiene complessivamente soddisfatto del percorso di studi: tale percentuale si è sempre mantenuta molto elevata. Infatti, nell'ultimo triennio i valori di soddisfazione oscillano tra il 93,5% e il 91,9% e sono sempre superiori alle medie nazionali (nel 2021 di 2,1%) e territoriali (nel 2021 di 3,1%).

Il riesame ciclico precedente si era proposto di monitorare con continuità la coerenza del percorso formativo e il coordinamento dei vari insegnamenti per garantire la miglior preparazione possibile a ogni studente. Questo obiettivo andava perseguito sia consultando gli studenti che hanno completato il percorso, sia organizzando occasioni di confronto dei docenti del CdS per il coordinamento dei programmi.

Nel quadriennio che ha seguito il riesame ciclico precedente si sono eliminate, con un certosino lavoro di analisi dei programmi dei vari corsi, le sovrapposizioni e ripetizioni salvo quelle in forma di mero richiamo.

Nessuno studente sia del GAV sia dei rappresentanti degli studenti nel CDS o altri studenti ha più lamentato problematicità in questo senso.

Si confermano, dallo scorso Riesame ciclico, tra i punti di forza, le possibilità per gli studenti del nostro CS:

- 1) di partecipare attivamente a competizioni internazionali quali: 1001 VELACUP, UNIZEB, FORMULA SAE, MOTOSTUDENT, LEDS 4 AFRICA, LIFTUP, ZERO-ROBOTICS, REXUS-BEXUS. (www.dii.unipd.it/didattico/progetti).
- 2) di afferire alle attività svolte dall'associazione LEDS – L'Energia Degli Studenti 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. Essa raccoglie anche studenti del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia con lo scopo di approfondire le tematiche inerenti al 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. Tale associazione studentesca può essere considerata come un prolungamento del CS poiché va oltre la didattica tradizionale offerta dall'Ateneo, in un percorso di studi più attivo e non limitato alle sole lezioni frontali. Il legame tra gli associati e i docenti è molto vivo e proficuo: a parte i seminari tematici in cui intervengono i docenti stessi, sono stati organizzati seminari dove intervengono figure di spicco della realtà industriale del mondo dell'energia.

1-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Descrizione sintetica

Va innanzitutto segnalato che una percentuale del 90% prosegue con gli studi magistrali dopo la laurea d'Ingegneria dell'energia. Questo configura la laurea principalmente come un traghetto culturale per affrontare la laurea magistrale. Non vi è dubbio che gli esami caratterizzanti dell'ultimo anno ma anche quelli del secondo semestre del secondo anno diano ottime e ampie rassicurazioni sulla spendibilità lavorativa immediata della Laurea per coloro che non proseguono negli studi.

La definizione del profilo culturale e professionale per la Laurea in Ingegneria dell'Energia rimane ancora oggi, dall'istituzione del corso di laurea, valida, dal momento che il corso fornisce una preparazione volta a creare la figura di un ingegnere che possa proseguire gli studi con una laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica o in Energy Engineering o affini, oppure entrare nel mondo del lavoro con un ruolo di energy manager.

Il corso di laurea è orientato a fornire oltre ad una solida conoscenza delle materie di base matematiche e fisico-chimiche, la preparazione nei diversi ambiti della produzione, gestione e distribuzione delle diverse fonti di energia. Di ciascun ambito vengono in particolare approfonditi gli aspetti metodologici, al fine di evitare l'obsolescenza delle competenze acquisite offrendo la possibilità allo studente di conoscere la formulazione moderna di tali discipline e di entrare in contatto con vari aspetti della materia, sia generali e metodologici sia applicativi.

Questi aspetti sono stati discussi con le parti sociali interessate (rappresentanti di imprese incontrati in occasione delle giornate di orientamento dedicate agli studenti del terzo anno e delle magistrali di riferimento) ed è sempre emerso un forte apprezzamento per la preparazione generale e metodologica dei nostri studenti, preferita in certi contesti rispetto a una preparazione più specialistica e meno flessibile.

Il progetto di base del corso di laurea rimane quindi sempre valido nel suo complesso.

Nel 2018 è stata organizzata una consultazione telematica con gli studenti iscritti alla laurea magistrale e con gli iscritti al LEDS già laureati, che hanno un'esperienza recente della Laurea in Ingegneria dell'Energia.

I risultati della consultazione mostrarono che:

- Gli ex-studenti consigliavano ai laureati triennali di proseguire negli studi, perché così facendo potevano completare la loro formazione e raggiungere posizioni di maggior responsabilità e prestigio;

- La preparazione di base e nei principali settori elettrici e termomeccanici era apprezzata dai laureati ed era in particolare molto apprezzata la forte trasversalità della preparazione acquisita;

- D'altro canto, gli studenti rilevavano come criticità il fatto che il corso di laurea non presentasse adeguate attività in laboratorio. Tali forti lamentele degli studenti sull'assenza dei laboratori sono state sanate con l'inserimento di 6 CFU di laboratorio. In particolare, nei due corsi fondamentali:

1) Macchine da 9 CFU è passato a Macchine con Laboratorio da 12 CFU (+3CFU)

2) Fisica tecnica da 9 CFU è passata a Fisica tecnica con laboratorio da 12 CFU (+3CFU)

Inoltre, a prescindere dalla scelta del curriculum, si è sempre cercato di far prevalere l'aspetto metodologico rispetto a un apprendimento meramente nozionistico. Tutti i dati a disposizione indicano che la maggior parte (90%) degli studenti laureati prosegue negli studi per una laurea Magistrale, nella maggior parte dei casi presso la nostra sede. Vi sono limitati casi di studenti che si iscrivono presso altri atenei nazionali. Da dati AlmaLaurea risulta che circa il 5% degli studenti non si iscrive alla laurea magistrale perché impegnato in attività lavorative già intraprese durante il percorso di laurea. **La riuscita del corso di studi si misura quindi nella capacità di produrre laureati che abbiano la competenza necessaria per proseguire gli studi di Ingegneria, sia presso la nostra sede sia presso altre Università.** Essendo la laurea in Ingegneria dell'Energia intrapresa da quasi tutti gli studenti con l'intenzione di completare il percorso con la laurea Magistrale, non ci sono particolari motivi per creare un percorso "industriale" e uno "formativo" (come presenti, ad esempio, nella Laurea d'Ingegneria Meccanica) visto che il primo sarebbe popolato da un numero esiguo di studenti. Peraltro, il corso di studi non scoraggia eventuali occasioni di contatto con il mondo delle aziende soprattutto mediante seminari tematici tenuti dalle aziende del settore elettrico-energetico (E-distribuzione, Areti, ABB, Siemens, Terna etc) nei corsi del terzo anno.

1-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Descrizione sintetica

L'assenza di laboratori lamentata dagli studenti è stata sanata con l'aggiunta di 6 CFU di laboratori ovvero:

Macchine da 9 CFU è passato a Macchine con Laboratorio da 12 CFU (+3CFU);

Fisica tecnica da 9 CFU è passata a Fisica tecnica con laboratorio da 12 CFU (+3CFU).

Inoltre, sono stati diminuiti i crediti per l'accesso agli esami del secondo anno da 30 CFU a 24 CFU. La modifica verrà recepita nel manifesto del a.a. 23/24 ma varrà anche per la coorte 22/23. In particolare, la seconda operazione non è un allentamento culturale visto che prima nei 30 CFU concorrevano anche gli insegnamenti di DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE ed ELEMENTI DI CHIMICA mentre, nel futuro, nei 24 CFU concorreranno Analisi matematica 1, Fisica 1 ed Fondamenti di algebra lineare e geometria, Calcolo numerico e solo uno dei due suddetti esami.

Con queste modifiche e l'obbligatorietà del corso di Meccanica dei fluidi, il manifesto degli studi risulta molto solido e bilanciato. La sanata asimmetria tra i due curriculum è un'altra garanzia di equilibrio e di libertà per gli studenti che fino all'ultimo vogliono tenersi aperte tutte le strade per la scelta di una qualsiasi magistrale.

Un aspetto su cui sarà necessario lavorare in futuro è la ricerca di corsi a scelta da inserire a manifesto visto che al momento sono pochi e tutti da 9 CFU. La ricerca di nuovi corsi da 6 CFU mutuabili da altri CS e la creazione di corsi a scelta da 6/9CFU creati ad hoc per Ingegneria dell'energia dovrà essere una priorità del prossimo GAV. Tali nuovi corsi potrebbero prevedere una parte cospicua di laboratorio almeno di tipo informatico (considerando anche gli argomenti trasversali e.g. data analytics, lavoro in team, problem solving, AUTOCAD, etc) così da sostanziare la preparazione culturale dell'ingegnere dell'energia poco prima della chiusura del suo percorso triennale.

Dopo 15 anni di aggiustamenti al manifesto, è assai complicato prevedere in esso altri cambiamenti soprattutto alla luce dell'equilibrio e della multidisciplinarietà raggiunti.

Un altro obiettivo di respiro pluriennale potrebbe essere l'organizzazione di una giornata di Ingegneria dell'Energia (possibile titolo dell'evento: "LA GIORNATA DELL'ENERGIA PATAVINA") che preveda la presenza degli stakeholder e la presentazione delle principali ricerche in ambito elettro-meccanico così da cementare il senso di appartenenza degli studenti alla Laurea e allo stesso tempo portarli a conoscere direttamente le aziende in cui poi potranno collocarsi lavorativamente. Con una giusta campagna mediatica, l'evento potrebbe servire per far conoscere maggiormente nel territorio l'Ingegneria dell'Energia a Padova.

2 - L'ESPERIENZA DELLO STUDENTE

2- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'ULTIMO RIESAME CICLICO

Descrizione sintetica

La principale criticità che aveva affrontato lo scorso riesame ciclico era l'alta percentuale di abbandoni.

Su questo punto le azioni sono state del CDS ma anche della Scuola d'Ingegneria (visto che il problema, con maggiore o minore gravità, incide su tutti i CS dell'area dell'Ingegneria a numero non programmato).

Esse sono:

-tutoraggio per gli studenti che hanno l'OFA in matematica al fine di far loro superare le prove di recupero entro il 30 settembre;
-tutoraggio per le materie del primo anno i.e. per i corsi di Analisi 1, Fondamenti di Algebra e Fisica 1;
-tutoraggio formativo sul metodo di studio e sulla capacità di autovalutarsi: tale tutoraggio prevede la presenza, oltre che di tutor studenti, anche di tutor del corpo docente.

Ingegneria dell'energia ha messo a disposizione tre docenti incluso il Presidente.

D'altronde tutti gli altri indicatori riguardante la carriera dello studente sono nettamente positivi nel quadriennio 2019-2023.

Infatti, gli iscritti e gli iscritti regolari nel triennio risultano anche del 50% superiori alla media degli altri atenei. Il numero degli iscritti regolari è superiore alla numerosità della classe di riferimento per la durata del CdS ($75 \times 3 = 225$) come pure alla numerosità massima ($180 \times 3 = 540$). Il rapporto iscritti regolari/iscritti varia tra un minimo di 68,3% a un massimo di 73,4% mentre per gli atenei non telematici nazionali varia tra il 75,7% e 76,7% evidenziando che il CdS di Ingegneria dell'energia ha un rapporto sempre inferiore. Va altresì notato che il 2019 mostra una sostanziale tenuta del valore del 2018 (con una differenza tra i due anni pari allo 0,9%). La percentuale di studenti iscritti che entro la durata normale del CdS che abbiano acquisito almeno 40 CFU nell'a.s. (indicatore iC01) risulta molto migliore rispetto alla media nazionale: nel 2020 il suo valore è di 53,8%. La percentuale di laureati entro la durata normale del corso (indicatore iC02) è andata sempre crescendo negli anni (tranne una lieve flessione nel 2017) portandosi nel 2018/2019 a superare il valore nazionale.

Questi dati confermano la bontà delle scelte fatte negli a.a. precedenti sul manifesto degli studi che consentono agli studenti di rimanere in corso e di seguire gli esami negli anni di erogazione degli stessi. Questo parametro va comunque valutato congiuntamente alla percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso (iC17) che evidenzia un andamento sempre crescente con valori 4,9 punti percentuali superiori alla media nazionale. È quindi possibile che un numero non trascurabile di studenti si laureino regolari ma entro l'anno accademico e non entro l'anno solare come assunto nel calcolo dell'indicatore iC02.

Differentemente dallo scorso esame ciclico, è stato possibile al primo anno suddividere in due canali omogenei ovvero con studenti proveniente dal nostro CS.

2-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Descrizione sintetica

Nell'ultimo quadriennio, le attività di orientamento in ingresso sono state fortemente incrementate e soprattutto consolidate: lo sforzo iniziale dei primi anni nel trovare un legame con gli istituti superiori ha sortito un rapporto duraturo con gli stessi. L'orientamento in entrata è affidato a quattro azioni:

- 1) le presentazioni del corso di laurea presso le scuole secondarie di secondo grado della regione da parte dei docenti appartenenti alla Commissione Orientamento;
- 2) giornate di orientamento "Scegli con noi il tuo domani", promosse dall'Ateneo il 13 e 14 febbraio solitamente presso il campus di Agripolis ma nel 2023 presso La Fiera di Padova, che permettono ai futuri studenti di informarsi su diversi corsi di laurea;
- 3) OPEN DAY del Dipartimento di Ingegneria Industriale in cui vengono sia presentate le quattro lauree (tra cui Ingegneria dell'Energia) incardinate dal DII stesso;
- 4) SALUTO ALLE MATRICOLE che avviene i primi giorni dell'anno accademico per le matricole. Esso viene portato dal Presidente o da un suo delegato. È un momento importante per ribadire tutte le raccomandazioni necessarie a intraprendere un percorso di studi efficace e positivo.

In tutte questi incontri viene ampiamente e ripetutamente significato come le conoscenze richieste all'ingresso riguardano principalmente la matematica di base e alcuni concetti di fisica di base oltre alla capacità di comprensione di un testo scientifico. Viene richiesto inoltre un livello di conoscenza della lingua inglese non inferiore al B1. Viene poi sempre evidenziata la necessità dell'impegno nello studio per il conseguimento del risultato: chi non intende impegnarsi NON è benvenuto a Ingegneria dell'Energia. Questo incessante e martellante refrain viene ripetuto in tutte le occasioni di orientamento così da rendere consapevoli gli studenti su cosa si troveranno ad affrontare.

Il materiale Syllabus è sempre perfettamente aggiornato in lingua italiana e in lingua veicolare (prerequisiti culturali, modalità dell'esame, testi di riferimento) e facilmente raggiungibile nel sito della didattica.

Un ruolo importante lo gioca anche il test d'ingresso TOLC-I (anno di istituzione 2012-2013) sebbene il suo NON superamento non implichi l'esclusione dall'immatricolazione ma solo l'attribuzione di un obbligo formativo aggiuntivo con acronimo OFA che ha da essere sanato entro il 30 settembre pena l'esclusione dal CS. Inizialmente gli OFA potevano essere sia in matematica sia in inglese. Dall'anno accademico 20/21 l'OFA d'inglese è stato abolito.

Gli studenti tendono a sottovalutare l'esito dei test TOLC-I e in tutte le occasioni d'orientamento viene invece stressato il concetto della sua importanza.

Sono sempre stati organizzati degli incontri con dei Tutor per prepararsi al test di recupero dell'OFA in Matematica. Ad esempio, nell'a.a. 2022/2023 sono stati previsti 6 incontri online. Negli anni precedenti vi sono state una pleora di attività di tutoraggio che hanno sortito effetti molto importanti.

In ogni caso si ritiene che senza introdurre il numero programmato (contro il quale IL CCS si è sempre espresso) e quindi scremando in entrata gli studenti sia molto difficile diminuire significativamente la dispersione. Esisterà sempre una percentuale patologica di studenti che abbandonano semplicemente perché hanno sbagliato la loro scelta.

In ingegneria dell'Energia non vi sono corsi tenuti in lingua veicolare. Anche il numero di studenti che intraprendono un percorso ERASMUS durante la laurea di primo livello è limitatissimo, concentrando questa eventuale esperienza durante la laurea magistrale.

Altre possibilità di approfondimenti, o di avvicinamento a temi particolari, sono state create, seguendo alcuni suggerimenti dagli stessi studenti, organizzando alcuni incontri in stretta collaborazione con l'associazione studentesca LEDS, tenuti sia da docenti che dottorandi del dipartimento sia da visitatori, su tematiche accessibili agli studenti del terzo anno e delle Magistrali. Inoltre, il dipartimento organizza seminari di "visiting scientists" e "perspective lectures" aperte agli studenti. Sono inoltre proposti progetti per studenti. La maggior parte sono all'interno di competizioni tra studenti: 1001 VELACUP, UNIZEB, FORMULA SAE, MOTOSTUDENT, LEDS 4 AFRICA, LIFTUP, ZERO-ROBOTICS, REXUS-BEXUS.

L'assetto didattico del corso di studi e le schede descrittive degli insegnamenti comprensive delle modalità d'esame sono decisi e inseriti con le tempistiche previste dall'Ateneo, e disponibili con largo anticipo rispetto all'inizio dell'anno accademico. Particolare attenzione viene posta dalla Commissione Didattica sia per l'aggiornamento delle schede degli insegnamenti, sia per la pubblicazione sui siti istituzionali di orari di lezioni e date degli esami dell'intero anno accademico entro la metà del mese di settembre di ogni anno. Infatti dall'analisi dei dati dell'opinione degli studenti analizzati ogni anno dal GAV, alla domanda "Le modalità d'esame sono state definite in modo chiaro?" gli studenti hanno assegnato un ottimo punteggio medio di 7,9 (nell'a.a. 2021/2022 ci sono state 3 lievi insufficienze). 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 8,2 (in tutto il quadriennio i voti sono stati sempre molto elevati) con un solo voto nel 21/22 lievemente insufficiente i.e. 5,93).

Per quanto concerne l'orientamento in itinere, si sono intensificati gli incontri con le coorti del secondo e terzo anno. Il Presidente organizza all'inizio del semestre incontri con gli studenti e con i docenti dei corsi opzionali affinché siano fornite informazioni dettagliate sui contenuti del corso. Per gli studenti del terzo anno, il Presidente invita inoltre i due Presidenti delle lauree magistrali INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA ed ENERGY ENGINEERING a presentare i percorsi di laurea evidenziando le figure professionali che in essi vengono formate e gli sbocchi occupazionali. Si consideri che le stesse magistrali organizzano annualmente i loro OPEN DAY.

Infine, per quanto inerisce alla inclusività di studenti affetti da dislessia, ipoacusia, etc, ogni anno alcuni docenti hanno seguito un corso per approfondire questi temi e soprattutto per avere contezza di quanto si deve fare per includere questi studenti. Ogni anno, al termine del corso, L'ATENEO rilascia ai docenti che lo hanno seguito un OPEN BADGE.

Per quanto riguarda gli studenti lavoratori, è previsto dall'Ateneo che studentesse e studenti che, per impegni lavorativi o familiari o per motivi di salute, ritengano di poter dedicare allo studio solo una parte del loro tempo, possono scegliere l'iscrizione a tempo parziale. Tale opzione vincola per due anni accademici durante i quali non potranno essere conseguiti più di 72 crediti formativi.

Per gli studenti atleti, vi è la possibilità di richiedere la doppia carriera studente-atleta: l'università può riconoscere alle studentesse e agli studenti idonei un contributo annuale, l'assegnazione di un tutor, la possibilità di concordare con il docente una diversa data d'esame nella medesima sessione, l'autorizzazione a non conteggiare l'assenza alla frequenza obbligatoria di una lezione o di un laboratorio, supporto psicologico e motivazionale, la possibilità di richiedere la sospensione agli studi per la preparazione e partecipazione ad eventi sportivi in ambito internazionale e la certificazione dei meriti sportivi riconosciuti come studente-atleta nel Diploma Supplement.

Infine, per le modalità di verifica dell'apprendimento, la prima lezione di ogni corso è interamente dedicata alle modalità d'esame e all'eventuale presenza delle prove in itinere. Tutto è perfettamente noto agli studenti fin dalle prime due ore di ogni corso.

2- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Descrizione sintetica

Si dovranno continuare tutte le attività intraprese soprattutto quelle di orientamento in entrata che sono la base non solo per il mantenimento di circa 300 iscritti ma soprattutto per la crescita di consapevolezza nella scelta al fine di contenere la percentuale di abbandoni.

Si dovranno continuare tutte le azioni di tutoraggio:

- 1) Quelle per il recupero OFA in matematica;*
- 2) Quelle per il superamento degli esami del primo anno;*
- 3) Quelle di tutoraggio formativo da parte anche dei docenti.*

Il corpo docente dovrà continuare a seguire i corsi per l'inclusività.

Per quanto inerisce all'offerta formativa il CS dovrà impegnarsi a incrementare l'offerta di corsi a scelta soprattutto da 6 CFU per il CS o mutuati da altri CS ma inseriti a manifesto. In essi dovrà esserci una cospicua parte di laboratorio almeno di tipologia informatica.

3 – RISORSE DEL CDS

3- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'ULTIMO RIESAME CICLICO

Descrizione sintetica

Purtroppo, rispetto all'ultimo riesame ciclico, non ci sono grosse novità. Il lamentato problema delle aule e delle loro dotazioni/attrezzature è ancora presente.

L'unico grande e nuovo evento che potrebbe risolvere tutti i problemi logistici è l'entrata in servizio dell'HUB d'Ingegneria presso la Fiera di Padova. La presenza di ampi spazi debitamente attrezzati potrebbe consentire agli insegnamenti di Ingegneria Industriale, che hanno un numero molto elevato di studenti, di avere una sede moderna e unica.

Non è stato poi risolto il problema del rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) che rimane sempre molto elevato. Questo annoso problema potrebbe essere risolto solo con un cospicuo investimento in risorse per le materie caratterizzanti.

Il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) ha avuto un andamento in forte diminuzione fino all'anno 2018 dopo il quale è tornato a crescere portandosi nel 2020 a 39,9, inferiore al valore del Nord-est ma superiore rispetto al valore nazionale (iC27). Nel 2021, sebbene diminuito di uno 0,2 %, conferma l'analisi del 2020. Considerazione analoga vale anche per il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) che si è avuto al solo primo anno (iC28). Si consideri che il valore iC27 del 2021 risulta pari a 39,7 superiore rispetto all'obiettivo di Ateneo (pari a 24,73) espresso dalla seguente formula (esso è un benchmark assoluto definito dal nostro Ateneo e non relativo ai valori medi nazionali e di area geografica):

$$(classe\ di\ riferimento\ studenti * durata\ CdS) / [(prof\ di\ riferimento\ necessari * 120 + altri\ docenti\ di\ riferimento * 60) * 1,3 / 120] = 24,73$$

Nonostante gli indici IC27 e IC28 indichino criticità, la soddisfazione globale degli studenti è buona.

La qualificazione del corpo docente è ottima. Il corpo docente ha rapporti di ricerca con le aziende, ha gruppi di ricerca con laboratori in cui si possono inserire i laureandi per una limitata esperienza pratica.

3- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Descrizione sintetica

Il rapporto studenti regolari/docenti (professori a tempo indeterminato, ricercatori a tempo indeterminato, ricercatori di tipo a) e tipo b)) (iC05) è stato molto critico negli anni passati se si pensa che nel 2014 era pari a 21,1.

Si è intervenuti soprattutto sui docenti di riferimento delle materie di base. Questo ha consentito un continuo decremento fino al 2018: successivamente il parametro ha avuto un andamento oscillante. Tale valore potrebbe diminuire se fossero stanziati più risorse per aumentare i docenti delle materie caratterizzanti. Inoltre, la politica di Ateneo di vincolare primariamente come docenti di riferimento coloro i quali appartengono a SSD di base o caratterizzanti per il Cds, trova piena evidenza attuativa nel parametro iC08 dove il 100 % dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari di base e caratterizzanti per corso di studio, sono docenti di riferimento.

Come già evidenziato nella precedente descrizione, il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) ha avuto un andamento in forte diminuzione fino all'anno 2018 dopo il quale è tornato a crescere portandosi nel 2020 a 39,9, inferiore al valore del Nord-est ma superiore rispetto al valore nazionale (iC27). Nel 2021, sebbene diminuito di uno 0,2 %, conferma l'analisi del 2020. Considerazione analoga vale anche per il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) che si è avuto al solo primo anno (iC28). Si consideri che il valore iC27 del 2021 risulta pari a 39,7 superiore rispetto all'obiettivo di Ateneo (pari a 24,73) espresso dalla seguente formula (esso è un benchmark assoluto definito dal nostro Ateneo e non relativo ai valori medi nazionali e di area geografica):

$$(classe\ di\ riferimento\ studenti * durata\ CdS) / [(prof\ di\ riferimento\ necessari * 120 + altri\ docenti\ di\ riferimento * 60) * 1,3 / 120] = 24,73$$

Questi indicatori evidenziano la criticità e la necessità di risorse soprattutto per i corsi caratterizzanti è infatti evidente la dicotomia da un lato all'elevato numero di studenti iscritti, e alla richiesta di una riduzione del numero dei fuori corso e degli abbandoni a fronte di un numero di docenti impegnato basso.

I docenti svolgono la didattica all'interno di questo corso di laurea coerentemente al loro SSD di appartenenza, e molti di loro 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. Inoltre, gli studenti possono partecipare ai seminari dei "Visiting Scientists" e alle "Perspective Lectures" organizzati dal Dipartimento e agli incontri con docenti, ricercatori e dottorandi organizzate periodicamente dal gruppo LEDES.

All'interno del corso di Laurea sono presenti iniziative di sostegno allo sviluppo delle competenze didattiche nelle diverse discipline, organizzate dalla scuola di Ingegneria dell'Università di Padova. Ad esempio, il progetto Teaching4Learning @Unipd (T4L) si propone di contribuire al miglioramento e all'innovazione della didattica dei corsi di studio offerti dall'Università degli Studi di Padova. Si articola in percorsi formativi di sviluppo professionale per docenti, in azioni di condivisione e formazione per studentesse e studenti, in progetti di innovazione delle pratiche e strategie didattiche con il supporto e l'integrazione delle tecnologie più innovative, promuovendo lo sviluppo di una cultura didattica ispirata all'apprendimento attivo (active learning) e alla costruzione di una comunità di docenti in apprendimento continuo (faculty learning community).

I docenti utilizzano la piattaforma STEM Moodle (<https://stem.elearning.unipd.it/>) per condividere materiale didattico, informazioni con gli studenti.

I servizi di supporto alla didattica (Dipartimento, Ateneo) assicurano un sostegno efficace e indispensabile alle attività del Cds. Il Dipartimento ha istituito una segreteria didattica (<https://elearning.unipd.it/dii/course/view.php?id=467#section-1>) che dà supporto per l'organizzazione e la gestione di orari, esami, pratiche studenti, sessioni di laurea, rapporti e scambi di pratiche con la segreteria amministrativa studenti e fornisce anche supporto amministrativo per la gestione delle pratiche su UniWeb sia per i docenti che per gli studenti.

Esiste inoltre una commissione didattica a cui afferiscono i presidenti dei Cds gestiti dal Dipartimento, il Direttore del dipartimento, che insieme al personale tecnico amministrativo della segreteria didattica, coordina tutte le attività didattiche all'interno del dipartimento. L'Ateneo ha istituito la Scuola di ingegneria (ex Facoltà), che organizza le prove di accesso alle lauree, coordina i diversi dipartimenti di Ingegneria e organizza le iniziative per il miglioramento della didattica.

La Commissione per il Presidio della Qualità della Didattica di Ateneo:

- 1) 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;*
- 2) 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;*
- 3) assicura il corretto flusso informativo da e verso il Nucleo di valutazione, i Dipartimenti e le Commissioni paritetiche docenti-studenti;*
- 4) valuta l'efficacia degli interventi di miglioramento e le effettive ricadute sulla qualità della formazione, della didattica e del servizio;*
- 5) promuove e coordina iniziative di innovazione didattica attraverso azioni di sperimentazione, ricerca valutativa e sostegno alla docenza anche in prospettiva internazionale.*

Il dipartimento mette a disposizione strutture e risorse di sostegno alla didattica quali: Biblioteche

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

Aule di calcolo (<http://www.dii.unipd.it/corsi/poli-di-calcolo>) e aule studio facilmente fruibili dagli studenti.

La Biblioteca Bernardi e quella Someda hanno una situazione logistica molto buona, prestano particolare attenzione alla disponibilità dei libri segnalati come testi dai vari insegnamenti: vi sono poi alcuni posti studio, e gli studenti possono accedere agli scaffali.

Da quando è possibile consultare on-line le riviste l'affluenza dei docenti è calata drasticamente, mentre rimane degna di nota l'affluenza di studenti che utilizzano gli spazi della biblioteca per studiare e consultare i testi di didattica.

Nel DII sono presenti aule informatiche informatici con 48 e 56 postazioni ciascuno più un'aula utilizzata per i corsi di base di 150 postazioni il cui accesso è libero per il personale docente ed agli studenti.

3- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Descrizione sintetica

Anche se la percentuale di abbandoni è stata ridotta da quasi il 40 % a sotto il 30 % vi è ancora del lavoro da fare sempre nell'alveo delle due azioni principe più volte richiamate:

- 1) Tutoraggio in tutte le sue declinazioni (recupero OFA, aiuto esami primo anno, tutoraggio formativo-culturale);*
- 2) Sensibilizzazione degli studenti in entrata sulle difficoltà del percorso mediante SALUTO ALLE MATRICOLARE, SEMINARI DI ORIENTAMENTO nelle Scuole superiori, OPEN DAY e SCEGLI CON NOI dal 2023 in Fiera di Padova.*

Per risolvere tutti i problemi di aule, attrezzature etc sarà necessario attendere l'entrata in servizio dell'HUB di Ingegneria nella Fiera di Padova.

Si attendono poi maggiori risorse dall'Ateneo per le materia caratterizzante in modo di risolvere il problema dell'assai elevato rapporto tra numero di studenti e docenti pesato per ore di lezione.

4 – MONITORAGGIO E REVISIONE DEL CDS

4- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'ULTIMO RIESAME CICLICO

Descrizione sintetica

Dai dati di AlmaLaurea relativamente alla soddisfazione complessiva del Corso di Laurea, la percentuale data dalla somma della voce "decisamente sì" con quella "più sì che no" è leggermente superiore al valore medio nazionale per i corsi della stessa classe di laurea in ingegneria industriale. Dal confronto con i due AA precedenti si evince che la soddisfazione complessiva per il CdS in Ingegneria dell'Energia si mantiene abbastanza stabile, così come il dato medio nazionale.

Relativamente alle specifiche attività didattiche di durata non inferiore a 15 ore con votazione valida, dall'analisi delle opinioni degli studenti relativamente alla "soddisfazione complessiva" nell'a.a. 21/22 risulta che 5 attività didattiche su 45 hanno ottenuto una valutazione inferiore a sei. Nell'a.a. 20/21, relativamente a questa voce, risultavano 5 attività didattiche su 49 con valutazioni inferiori a 6. Relativamente alla voce se "le modalità di didattica on line adottate sono efficaci", nell'a.a. 21/22 2 insegnamenti su 45 sono risultati insufficienti. Nell'a.a. 20/21 era 1 su 49.

Dai dati di AlmaLaurea relativamente alla valutazione delle postazioni informatiche (presenza e adeguatezza in numero) (per 100 fruitori) del Corso di laurea, la percentuale delle valutazioni è di molto superiore rispetto al valore medio nazionale delle lauree della classe in ingegneria industriale.

I dati di AlmaLaurea relativamente alla valutazione delle attrezzature di laboratorio del Corso di Ingegneria dell'Energia confrontati con i corrispondenti dati medi nazionali dei corsi di laurea della classe di ingegneria industriale confermano l'adeguatezza delle attrezzature, nonostante la lieve flessione rispetto al 2020, che attesta la soddisfazione a valori nettamente superiori alla media nazionale.

Si riscontra che per le specifiche attività didattiche di durata non inferiore alle 15 ore, dall'analisi delle opinioni degli studenti relativamente all'adeguatezza del materiale didattico a.a. 2021-22, 2 attività didattiche su 49 hanno voto inferiore a 6. Nell'a.a. 2020-21, relativamente a questa voce, era insufficiente un'attività su 49.

Relativamente alle specifiche attività didattiche di durata non inferiore a 15 ore con votazione valida, dall'analisi delle opinioni degli studenti, a.a. 2021-22, è stata riportata una situazione di difficoltà per quanto riguarda l'accesso e la fruizione delle attività didattiche on-line, esattamente come nell'a.a. 2020-21.

Dai dati di AlmaLaurea (fonte sopra specificata) relativamente alla valutazione delle attrezzature per le altre attività didattiche (laboratori, esperienze pratiche, ...) (per 100 fruitori) (adeguatezza sempre o quasi sempre o spesso) del Corso di laurea, la percentuale data dalla somma della voce "sempre o quasi sempre adeguate" con quella "spesso adeguate" è leggermente inferiore rispetto al valore medio nazionale per i corsi della stessa classe di laurea, in ingegneria industriale.

I dati mostrano una lieve flessione, dopo l'exploit del 2020 (comunque con un valore decisamente superiore rispetto al 2019) della valutazione delle attrezzature per le altre attività didattiche per il CdS di Ingegneria dell'Energia, che porta nuovamente la valutazione leggermente al di sotto del dato medio nazionale per i corsi della stessa classe di laurea, come nel 2019.

Dai dati di AlmaLaurea (fonte sopra specificata) relativamente alla valutazione delle aule (per 100 fruitori) del corso di Ingegneria dell'energia, la percentuale data dalla somma della voce "sempre o quasi sempre adeguate" con quella "spesso adeguate" ha un valore inferiore rispetto a quanto si trova per i corsi di laurea della stessa classe di laurea, ingegneria industriale, valore medio nazionale.

I dati mostrano un peggioramento nella valutazione delle aule per il CdS di Ingegneria dell'energia, rispetto ai due anni precedenti, a fronte di un dato nazionale in crescita nell'ultimo triennio.

Dai dati di AlmaLaurea relativamente alla valutazione dell'organizzazione degli esami (appelli, orari, informazioni, prenotazioni ...) del Corso di Laurea, la percentuale data dalla somma della voce "soddisfacente sempre o quasi sempre" con quella "soddisfacente per più della metà degli esami" è superiore rispetto al valore medio nazionale per i corsi della stessa classe di laurea, in ingegneria industriale.

I dati mostrano una lieve flessione sulla somma delle voci "soddisfacente sempre o quasi sempre" e "per più della metà degli esami" per il CdS di Ingegneria dell'Energia rispetto al risultato in forte crescita del 2020, ma comunque decisamente superiore al dato del 2019, a fronte di un dato nazionale medio sostanzialmente

Relativamente alle specifiche attività didattiche di durata non inferiore a 15 ore con votazione valida, dall'analisi delle opinioni degli studenti in merito all'aspetto se "le modalità d'esame sono state definite in modo chiaro" nell'a.a. 2021-22 risulta che 3 attività didattiche su 45 hanno ottenuto una valutazione inferiore a sei, mentre nell'a.a. 2020-21 erano 3 su 49.

Dai dati di AlmaLaurea relativamente all'adeguatezza del carico di studio degli insegnamenti rispetto alla durata del corso di laurea in Ingegneria dell'Energia, la percentuale data dalla somma della voce "decisamente sì" con quella "più sì che no" ha un valore lievemente superiore rispetto a quanto si trova per i corsi di laurea per la stessa classe in ingegneria industriale, valore medio nazionale. I dati mostrano un trend in deciso calo nella valutazione degli studenti del CdS in Ingegneria dell'Energia di Padova negli ultimi tre anni relativamente all'adeguatezza del carico di studio degli insegnamenti rispetto alla durata del corso, a fronte di un dato nazionale medio inferiore anch'esso in peggioramento, ma in modo più contenuto.

Relativamente alle specifiche attività didattiche di durata non inferiore a 15 ore con votazione valida, dall'analisi delle opinioni degli studenti sull'equilibrio tra il carico didattico rispetto ai crediti assegnati, nell'a.a. 2021--22 risulta che 6 su 45 attività didattiche hanno ottenuto una votazione inferiore a sei, mentre nell'a.a. 2020-21 le insufficienze erano state 7 su 49.

Relativamente alle specifiche attività didattiche di durata non inferiore a 15 ore con votazione valida, dall'opinione degli studenti frequentanti sulla sufficienza delle conoscenze preliminari possedute per la comprensione degli elementi trattati, nell'a.a. 2021-22 risulta che 4 su 49 attività didattiche (una con voto inferiore a 5) hanno ottenuto una votazione inferiore a sei, mentre nell'a.a. 2020-21 erano 2 su 49.

4- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Descrizione sintetica

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 in Commissione didattica di dipartimento ed in 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.

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, gli studenti scrivono al presidente presentando i loro problemi o vengono a parlarne direttamente. 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. Ogni anno durante la settimana per il miglioramento della didattica (novembre-dicembre) 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).

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.

Gli studenti possono incontrare il presidente e presentare i loro reclami. 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.

Un esempio paradigmatico della capacità del CCS di comunicare con la componente studentesca si è avuto nell'a.a. 2022/2023. Infatti, gli studenti hanno richiesto, mediante i rappresentanti del GAV e mediante i rappresentanti nella Scuola di Ingegneria, di:

- 1) Rendere obbligatorio l'insegnamento di meccanica dai fluidi da 6 CFU;*
- 2) Diminuire i crediti per l'accesso agli esami del secondo anno da 30 CFU a 24 CFU (ai 24 CFU concorrono i 3 CFU della lingua inglese, tutte le materie matematico-fisiche e uno tra Disegno tecnico industriale ed Elementi di Chimica).*

Entrambe le richieste verranno recepite nel manifesto del a.a. 23/24. In particolare, la seconda operazione non è un allentamento culturale visto che prima nei 30 CFU concorrevano anche gli insegnamenti di disegno tecnico industriale e elementi di chimica mentre nel futuro nei 24 CFU concorreranno solo Analisi matematica 1, Fisica 1 ed Fondamenti di algebra lineare e geometria, Calcolo numerico e solo uno dei due insegnamenti tra Disegno tecnico industriale ed Elementi di Chimica.

Nel maggio del 2021 si è tenuta un incontro di consultazione dell'Area Industriale. Oltre a tutti i Presidenti sia delle Lauree sia delle Lauree magistrali vi erano anche alcuni esponenti di spicco degli stakeholder. In tale occasione, è emersa la forte relazione tra il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia e il mondo industriale (collaborazioni con Terna, E-distribuzione, ACEA, ARETI, FIAMM, FZSONICK, Prysmian e MARELLI MOTORI), i cui rapporti vengono mantenuti vivi attraverso l'attivazione di seminari collocati al terzo anno. Il profilo triennale è molto ricercato, sia per la transizione energetica in atto sia per la carenza di Ingegneri elettrici/energetici. Per quanto riguarda la compliance, l'ing. Francesco Palone di TERNA ha invitato l'Università, con la propria autorevolezza, a presidiare questi tavoli che sono sempre più dominati dalla Cina. Così facendo si aiuterebbe anche l'industria. Per quanto riguarda Ingegneria dell'Energia, si segnala che gli studenti del terzo anno di ingegneria dell'energia e primo anno della magistrale di ingegneria dell'energia elettrica sono invitati ad iscriversi alla AEIT e possono inoltre far richiesta di diventare gratuitamente student member della Cigré. Analoghe iniziative vengono portate avanti in area termo-meccanica. L'adesione a queste associazioni è senz'altro commendevole anche se non implica la partecipazione degli studenti ai tavoli tecnici normativi, per i quali peraltro sarebbe necessaria una grande padronanza degli argomenti unitamente a consolidata esperienza, tutte qualità di cui gli studenti difficilmente sono dotati.

Il Presidente ha anche discusso con alcuni stakeholder (quelli facenti parte del GAV ma anche altri particolarmente importanti ovvero appartenenti a E-distribuzione) i questionari disponibili nell'area riservata CPQD. Dalla discussione e analisi sono emersi aspetti positivi. La solidità teorica, le capacità logiche e multidisciplinari sono doti molto apprezzate nei nostri ingegneri dell'energia.

Tra le motivazioni per assumere un nostro laureato vengono indicate:

- Ottima preparazione tecnica acquisita durante il percorso di studi;*
- Buona capacità nella comprensione di una problematica ed individuazione di una possibile soluzione;*
- Capacità di portare in azienda nuove idee innovative e suggerimenti sui metodi di lavoro;*
- Serietà.*

Non emergono da parte degli stakeholder richieste di modifica dell'impianto generale formativo. Vengono altresì segnalate le seguenti richieste formative.

Da parte di E-distribuzione: in aggiunta al normale percorso formativo viene richiesto d'inserire dei riferimenti normativi e pratici che considerino le complessità reali del territorio nazionale (per esempio aree vincolate, autorizzazioni e tempi di realizzazione/riciesta). Per le soft skills, viene segnalata la necessità di acquisire capacità riassuntiva e di analisi dei dati mediante applicativi Office (in particolare Excel anche con eventuale corso dedicato). E-distribuzione suggerisce, inoltre, d'inserire un periodo di tirocinio facoltativo per lo studente (anche con acquisizione crediti) di durata di 3 mesi.

Da parte di STE: Per quanto inerisce alle competenze trasversali richiede competenze linguistiche (per lo meno lingua inglese) e competenze tese ad agevolare il lavoro in team.

Da parte di TERNA: Maggiore competenze su data analytics.

Tutte le società si sono rese disponibili a continuare la collaborazione con Ingegneria dell'Energia mediante seminari tematici. Tutti gli stakeholder convergono nell'indicare la necessità di acquisire nel percorso triennale delle competenze trasversali o soft skills inerenti al lavoro in team, problem solving etc.

Il CCS s'impegna a far comprendere agli studenti che tali competenze possono essere approfondite anche mediante corsi erogati dall'Ateneo nell'alveo dei 18 CFU a scelta libera.

4- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Descrizione sintetica

Essendo concluso il biennio del COVID-19 che ha portato a uno sconvolgimento della ormai consolidata tradizione dell'insegnamento, si ritiene che molte delle criticità evidenziate dagli studenti si risolveranno naturalmente. Soprattutto la modalità duale in presenza e contemporaneamente on-line ha scontentato sia gli studenti che seguivano in presenza sia quelli che seguivano da remoto. Il ritorno delle lezioni in presenza dovrebbe annullare tali criticità.

Il problema delle aule dovrebbe arrivare a una soluzione definitiva con l'entrata in servizio dell'HUB di INGEGNERIA presso la Fiera di Padova. Il Dipartimento di Ingegneria Industriale insiste su tre edifici di cui uno, quello in Via Gradenigo, 6/A, non viene utilizzato dal DII per fare lezione in quanto totalmente occupato dal DEI. Questo, pur nella grande perizia degli orarieri, porta

scontento da parte degli studenti.

Ancora una volta, l'HUB di Ingegneria potrebbe essere la soluzione ottimale.

Per il contatto diretto con il mondo del lavoro, sebbene la quasi totalità dei laureati, continui nel percorso di studi magistrali, sarà importante continuare a organizzare seminari, lezioni/testimonianza di rappresentanti del mondo industriale. In questa direzione potrà giocare un ruolo chiave l'ormai consolidata collaborazione con l'associazione studentesca LEDES molto attiva nell'ambito INGEGNERIA dell'ENERGIA.

5 – COMMENTO AGLI INDICATORI

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

Descrizione sintetica

Le valutazioni verranno prodotte con riferimento alla scheda del corso di studio recante la data del 8 ottobre 2022.

Gli indicatori del corso di studio verranno commentati con riferimento ai valori inerenti agli atenei non telematici in Italia (128 nel 2016, 130 nel 2017, 138 nel 2018, 140 nel 2019, 147 nel 2020 e 144 nel 2021) e con i 29 atenei (dato 2021) nell'area geografica del Nord-Est (ovviamente ci si riferisce solo a corsi NON telematici). Di tutti gli indicatori disponibili e proposti, il CdS ha esaminato solo quelli più significativi in relazione alle caratteristiche di Ingegneria dell'Energia (nel prosieguo verrà utilizzato l'acronimo IEN_PD).

Con riferimento agli avvisi di carriera al primo anno, negli ultimi sette anni il numero di iscritti si è stabilizzato (valore medio nel settennio di 259), con numeri sempre molto superiori ai valori medi nazionali e dell'area del Nord-Est.

Gli avvisi di carriera al primo anno si confermano sia superiore alla numerosità di riferimento (75) sia alla numerosità massima (180) indicata dal DM 6 del 7/1/2019. Nel 2021 il numero di avvisi di carriera è risultato superiore al triplo della numerosità di riferimento (239/75=3,17): ciò ha richiesto, già da tempo, lo sdoppiamento in due canali (in linea con i requisiti di qualità indicati nel documento "ACCREDITAMENTO PERIODICO DELLE SEDI E DEI CORSI DI STUDIO UNIVERSITARI LINEE GUIDA" Versione del 10/08/2017 in particolare Punto di attenzione R1.C.3 - Sostenibilità della didattica (verbatim): "L'Ateneo deve dare prova di aver elaborato strumenti adeguati per rilevare e gestire il quoziente studenti/docenti dei propri CdS e di saper agire per sanare le eventuali aree di sofferenza").

Gli iscritti e gli iscritti regolari nel triennio risultano anche del 50% superiori alla media degli altri atenei. Il numero degli iscritti regolari è superiore alla numerosità della classe di riferimento per la durata del CdS ($75 \times 3 = 225$) come pure alla numerosità massima ($180 \times 3 = 540$).

Il rapporto iscritti regolari/iscritti varia tra un minimo di 68,3% a un massimo di 74,7% mentre per gli atenei non telematici nazionali varia tra il 75,7% e 76,7% evidenziando che il CdS di Ingegneria dell'energia ha un rapporto sempre inferiore. Va altresì notato che il 2021 mostra una diminuzione rispetto al valore del 2020 di 2,2%. Questo dato è in controtendenza rispetto la crescita di tale rapporto dal 2015 al 2020, indicando, forse, un effetto negativo degli anni con modalità didattiche non in presenza dovute al COVID-19.

5- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

La percentuale di studenti iscritti che entro la durata normale del CdS che abbiano acquisito almeno 40 CFU nell'a.s. risulta sempre molto migliore rispetto alla media nazionale.

La percentuale di laureati entro la durata normale del corso (indicatore iC02) è andata sempre crescendo negli anni (tranne una lieve flessione nel 2017) fino al 2020: nel 2021 ha subito un peggioramento in linea con tutti gli altri atenei ma comunque supera il valore nazionale di 0,4%.

Questo dato conferma la bontà delle scelte fatte negli a.a. precedenti sul manifesto degli studi che consentono agli studenti di rimanere in corso e di seguire gli esami negli anni di erogazione degli stessi. Si conferma inoltre il cospicuo lavoro fatto per armonizzare i contenuti dei corsi con i CFU degli stessi.

Il parametro iC02 va comunque valutato congiuntamente alla percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso (iC17) che evidenzia un andamento sempre crescente con valori 6,3 punti percentuali superiori alla media nazionale. È quindi possibile che un numero non trascurabile di studenti si laureino regolari ma entro l'anno accademico e non entro l'anno solare come assunto nel calcolo dell'indicatore iC02.

La percentuale iscritti al primo anno provenienti da altre regioni è inferiore al valore nazionale (iC03). Si deve ricordare che Ingegneria dell'Energia è diffusa in maniera capillare a livello nazionale.

Il rapporto studenti regolari/docenti (professori a tempo indeterminato, ricercatori a tempo indeterminato, ricercatori di tipo a) e tipo b)) (iC05)) è stato molto critico negli anni passati se si pensa che nel 2014 era pari a 21,1.

Si è intervenuti soprattutto sui docenti di riferimento delle materie di base. Questo ha consentito un continuo decremento fino al 2018: successivamente il parametro ha avuto un andamento oscillante. Tale valore potrebbe diminuire se fossero stanziati più risorse per aumentare i docenti delle materie caratterizzanti. Inoltre, la politica di ateneo di vincolare primariamente come docenti di riferimento coloro i quali appartengono a SSD di base o caratterizzanti per il CdS, trova piena evidenza attuativa nel parametro iC08 dove il 100% dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari di base e caratterizzanti per corso di studio, sono docenti di riferimento.

Indicatori internazionalizzazione (da iC10 a iC12)

Tali indicatori non si ritengono molto significativi per una laurea di durata triennale e non saranno commentati poiché la quasi totalità degli studenti decidono di posticipare l'esperienza all'estero durante la laurea magistrale.

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

Questi indicatori misurano la carriera degli studenti in termini di CFU conseguiti al primo anno, studenti che proseguono al II anno, studenti che proseguono al III anno avendo acquisito almeno 20 CFU al I anno, etc.).

Si confermano tutte le considerazioni positive già espresse nel precedente monitoraggio annuale.

Indicatori di approfondimento per la sperimentazione – Percorso di studio e regolarità delle carriere (iC21-iC24) e Indicatori di approfondimento per la sperimentazione – Soddisfazione e occupabilità (iC25)

Di questo blocco di indicatori si era notata, in un precedente monitoraggio annuale, una criticità nell'indicatore iC24 ovvero la percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni (con N durata nominale del CdS uguale a 3).

Il valore non risulta più critico dal 2018 grazie anche alle azioni di tutoraggio formativo intraprese da vari anni e nel 2020 è molto al di sotto della media nazionale e in linea con quella territoriale.

Rimane confermato come estremamente positivo il giudizio complessivo espresso dai laureati (iC25) relativamente al loro percorso di studi con valori che nell'ultimo triennio oscillano tra il 93,5% e il 91,9% e sono sempre superiori alle medie nazionali (nel 2021 di 2,1%) e territoriali (nel 2021 di 3,1%).

Indicatori di approfondimento per la sperimentazione – Consistenza e qualificazione del corpo docente (iC27-iC28)

Il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) ha avuto un andamento in forte diminuzione fino all'anno 2018 dopo il quale è tornato a crescere portandosi nel 2020 a 39,9, inferiore al valore del Nord-est ma superiore rispetto al valore nazionale (iC27). Nel 2021, sebbene diminuito di uno 0,2%, conferma l'analisi del 2020. Considerazione analoga vale anche per il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) che si è avuto al solo primo anno (iC28). Si consideri che il valore iC27 del 2021

*risulta pari a 39,7 superiore rispetto all'obiettivo di Ateneo pari a 24,73.
Si ricorda che per il DM 6 del 7 gennaio 2019 (Allegato A) il numero minimo di docenti di riferimento (appartenenti ai SSD base) caratterizzanti o affini e integrativi del corso deve essere 9 di cui almeno 5 professori a tempo indeterminato.*

5- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Descrizione sintetica

Nel complesso, il corso di laurea ha un'alta attrattività nel territorio in cui insiste con numero di avvii di carriera 3,17 volte superiori rispetto alla numerosità di riferimento indicata dal DM 6 del 07/01/2019: l'alto quoziente studenti/docenti ha richiesto ormai da alcuni a.a. lo sdoppiamento in due canali con comprovati vantaggi sull'efficacia della didattica. Infatti, nel 2021, il 93,1 % degli studenti si ritiene complessivamente soddisfatto del percorso di studi.

L'analisi degli indicatori non indica particolari criticità soprattutto se si considerano le atipiche modalità di erogazione della didattica e dello svolgimento degli esami dovute alle restrizioni del COVID-19: rimane ancora alto rispetto al valore nazionale il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) soprattutto più alto rispetto al benchmark assoluto di Ateneo: ciò conferma la necessità di risorse per la docenza soprattutto nelle materie caratterizzanti visto le azioni già messe in atto per le materie di base. Sebbene la regolarità delle carriere sia buona nei primi due anni, il CCS/dipartimento dovrà continuare ad operare per ridurre i tempi di laurea e di abbandono che comunque nel 2020 si attestano al 29,6 % inferiore al dato nazionale e del Nord-Est. A tal fine il CdS ha deciso di intraprendere un'azione molto intensa di tutoraggio soprattutto per gli studenti del primo anno. Il tutoraggio prevede sia la presenza dei tutor junior sia quella di tutor docenti.