

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA A.A. 2022/2023
 Verbale della riunione del 13 marzo 2023
Consiglio del Corso di Studi della
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA

Padova, lì 13/03/2023

Il giorno 13 marzo 2023 alle ore 9:00, presso la Sala ala Riunioni III piano di Via Gradenigo, 6a – Padova, si è riunito il Consiglio del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica LM-28.

Presiede la seduta il prof Paolo Bettini, assume le funzioni di Segretario il professor Manuele Bertoluzzo. La posizione dei membri del Consiglio è la seguente:

		PRESENZE			
		P	AG	A	
R.A.	Luigi Alberti	X			
R.A.	Mauro Andriollo		X		
R.A.	Roberto Benato		X		
R.A.	Manuele Bertoluzzo	X			
R.O.	Paolo Bettini	X			
R.O.	Nicola Bianchi	X			
R.A.	Fabio Bignucolo	X			
R.td	Massimiliano Coppo		X		
R.U	Cordaro Luigi				X
R.td	Sebastian Dambone Sessa	X			
R.A.	Daniele Desideri		X		
R.O.	Fabrizio Dughiero	m			X
R.A.	Pietro Fiorentin	X			
R.A	Michele Forzan	X			

		PRESENZE			
		P	AG	A	
R.A.	Antonio Galgaro		X		
R.A	Patrizia Garengo	m	X		
R.C.	Renato Gobbo		X		
R.O.	Massimo Guarnieri		X		
R.A.	Federico Moro		X		
R.O.	Moreno Muffatto	m			X
R.td	Mirco Rampazzo		X		
R.A.	Anna Stoppato	m	X		
R.td	Riccardo Torchio		X		
R.A.	Andrea Tortella		X		
R.td	Nicola Trivellin	m	X		
R.td	Andrea Trovò		X		
R.O.	Roberto Turri		X		
R.A.	Giuseppe Zollino	m	X		

RIFERIMENTI

RO	Professore di ruolo Ordinario	Rtd	Ricercatore a tempo determinato
RA	Professore Associato	ST	Rappresentante studenti
M	Mutuazione	P	Presente
AG	Assente Giustificato	A	Assente

FIRMA DEL PRESIDENTE (prof. Paolo Bettini)	FIRMA DEL SEGRETARIO (prof. Manuele Bertoluzzo)	1
---	--	---

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA A.A. 2022/2023

Verbale della riunione del 13 marzo 2023

**Consiglio del Corso di Studi della
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA**

Alle ore 9.05 il professor Bettini, verificata la presenza del numero legale dichiara aperta la seduta per discutere e votare il seguente

ORDINE DEL GIORNO

- 1. Comunicazioni**
- 2. Presa d'atto del verbale precedente**
- 3. Riesame ciclico**
- 4. Pratiche studenti**

FIRMA DEL PRESIDENTE (prof. Paolo Bettini)	FIRMA DEL SEGRETARIO (prof. Manuele Bertoluzzo)	2

OGGETTO 1 - Comunicazioni

Il presidente comunica che il prof. Guarnieri ha proposto una «Summer School on Energy Storage» (prima edizione luglio 2023), richiedendo il patrocinio alla Scuola di Ingegneria e, per tramite del Coordinatore della Commissione Didattica, il riconoscimento ed accreditamento da parte dei CCS potenzialmente interessati:

- LM Ingegneria dell'Energia Elettrica
- LM Energy Engineering
- LM Chemical and Process Engineering
- LM Materials Engineering

È stato richiesto a tutti i CCS di deliberare al riguardo entro la fine di marzo.

Il Presidente illustra la proposta e suggerisce di convocare in settimana la Commissione di Supporto del CdS per istruire la pratica, cercando di individuare una soluzione condivisa con la LM Energy Engineering. Sarà poi convocato un CCS telematico a stretto giro per portare in approvazione le modalità di riconoscimento/accreditamento.

OGGETTO 2 – Presa d'atto del verbale della seduta precedente

Il presidente comunica che il verbale del 26 gennaio 2023 e gli allegati della seduta sono stato pubblicati nella piattaforma STEM. Il Presidente informa il Consiglio di non aver ricevuto osservazioni in merito.

Alle ore 9:15 entra il professor Gobbo.

OGGETTO 3 – Riesame ciclico

Il Presidente ricorda che l'ultimo riesame ciclico della Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica risale al 2018 ed ha scadenza quadriennale.

Il **Gruppo per l'Accreditamento e la Valutazione (GAV)**, nella seduta del 09/03/23 ha proposto e approvato il **Rapporto di Riesame Ciclico 2023** per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, reso disponibile via mail a tutti i componenti del Consiglio in data 10/03/23.

Si procede con un excursus del Rapporto di riesame ciclico 2023 (Allegato 1) soffermandosi principalmente sui punti 4c e 5c incentrati sugli obiettivi di miglioramento del corso. Al termine della presentazione il presidente apre la discussione.

Alle ore 9:40 entra il professor Guarnieri.

Al consiglio viene anticipato che sarà convocato un CCS dedicato alla proposta di passaggio a corso internazionale nell'estate del 2023.

Il consiglio approva all'unanimità.

FIRMA DEL PRESIDENTE (prof. Paolo Bettini)	FIRMA DEL SEGRETARIO (prof. Manuele Bertoluzzo)

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA A.A. 2022/2023
Verbale della riunione del 13 marzo 2023
Consiglio del Corso di Studi della
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA

OGGETTO 4 - Pratiche studenti

Non ci sono pratiche studenti.

Alle ore 10.30 il Presidente ringrazia gli intervenuti e dichiara chiusa la riunione

FIRMA DEL PRESIDENTE (prof. Paolo Bettini)	FIRMA DEL SEGRETARIO (prof. Manuele Bertoluzzo)

Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica

Consiglio del Corso di Studi

Lunedì 13 marzo 2023



- 1. Comunicazioni**
- 2. Presa d'atto del verbale della seduta precedente**
- 3. Rapporto di Riesame Ciclico**
- 4. Pratiche studenti**



1.1 SUMMER COURSE ON ENERGY STORAGE

Il prof. Guarnieri ha proposto una «Summer School on Energy Storage» (prima edizione luglio 2023).

Ha richiesto il patrocinio alla Scuola di Ingegneria e, per tramite del Coordinatore della Commissione Didattica, ha inoltrato la richiesta di riconoscimento ed accreditamento da parte dei CCS potenzialmente interessati:

- LM Ingegneria dell'Energia Elettrica
- LM Energy Engineering
- LM Chemical and Process Engineering
- LM Materials Engineering

È stato richiesto a tutti i CCS di deliberare al riguardo entro la fine di marzo.

Si propone di convocare in settimana la Commissione di Supporto del CdS per istruire la pratica e poi convocare un CCS telematico a stretto giro per portare in approvazione le modalità di riconoscimento/accreditamento.



Verbale

Il verbale della seduta del del 26 gennaio 2023 e gli allegati della seduta sono stato pubblicati nella piattaforma STEM.

<https://stem.elearning.unipd.it/mod/page/view.php?id=238398>

Non sono state ricevute osservazioni in merito.

Come anticipato nello scorso CCS, l'ultimo riesame ciclico della LM risale al 2018 ed ha scadenza quadriennale.

Il **Gruppo per l'Accreditamento e la Valutazione (GAV)**, nella seduta del 09/03/23 ha proposto e approvato il **Rapporto di Riesame Ciclico 2023** per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, reso disponibile via mail a tutti i componenti del Consiglio in data 10/03/23, insieme con la traccia che contiene gli spunti suggeriti per la compilazione.

Si procede con un excursus del Rapporto di riesame ciclico 2023 e al termine il presidente apre la discussione.

Gruppo per l'Accreditamento e la Valutazione (GAV)

Ruolo	Nominativo
Presidente del Corso di Studio	Prof. Paolo Bettini
Docente Referente per la valutazione	Prof. Mauro Andriollo
Docente Referente per la valutazione	Prof. Renato Gobbo
Docente Referente per la valutazione	Prof. Roberto Turri
Docente Referente per la valutazione	Prof. Nicolò Marconato
Rappresentante delle studentesse e degli studenti	Sig. Eduard Gabriel Catargiu
Rappresentante delle studentesse e degli studenti	Sig. Lorenzo Lovato
Rappresentante delle studentesse e degli studenti	Sig. Marcello Manfrin
Stakeholders	ing. Fabio Pasut
Stakeholders	ing. Roberto Spezie



Rapporto di Riesame Ciclico 2023



Estratto da 4 – Monitoraggio e revisione del CdS / 4-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Dal confronto con le parti sociali (compresi gli stakeholder nel GAV) emergono giudizi qualitativi molto positivi sulla preparazione teorica e sulle capacità logiche e sufficientemente positivi sulle competenze multidisciplinari acquisite dai nostri laureati.

Tra le motivazioni per assumere un nostro laureato vengono spesso 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



In un quadro generale molto positivo, dal confronto interno (docenti/studenti) e con le parti sociali, è emersa una visione condivisa degli interventi più urgenti da attuare:

- Inserimento di un **periodo di tirocinio da svolgere in azienda**, ad esempio al secondo semestre del secondo anno, come già avviene per altre lauree magistrali, da non considerarsi sostitutivo della tesi di laurea
- Incremento delle conoscenze pratiche, inserendo **più attività di laboratorio** all'interno dei singoli insegnamenti e/o attivando specifici moduli di laboratorio da condividere tra più insegnamenti
- Ampliamento dell'offerta di attività didattiche volte alla maturazione individuale di **competenze trasversali ("soft skills")** con un forte interesse allo sviluppo di competenze tese ad agevolare il lavoro in gruppo
- Ampliamento dell'offerta formativa in lingua inglese, puntando ad un rapido **passaggio dell'intero CdS in lingua inglese (laurea internazionale)**

L'obiettivo è quello di rendere questa laurea magistrale più attrattiva, consolidando la formazione di base nelle discipline elettriche e al contempo offrendo una preparazione adeguata negli ambiti emergenti nel contesto della transizione ecologica e dalla transizione digitale a supporto delle infrastrutture.



Estratto da 5 – COMMENTO AGLI INDICATORI / 5-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

- Nel complesso, il corso di laurea ha mantenuto un'elevata attrattività nel territorio in cui insiste nel triennio 18/19–20/21 (valore medio di 82), con numeri sempre molto superiori ai dati nazionali (valore medio di 40) e del Nord-Est (valore medio di 50). Nell'a.a. 21/22, però, si è registrata una significativa riduzione del numero di immatricolati (54), purtroppo consolidata nel seguente a.a. (49*), portandosi dopo molti anni al di sotto del valore di riferimento (65) indicato nel DM 6 del 07/01/2019.
- In un quadro generale dove gli indicatori risultano positivi (o molto positivi), questa **significativa riduzione del numero di immatricolati**, a fronte di una crescente richiesta da parte del mercato, anche in considerazione del contesto favorevole offerto dalle prospettive della transizione ecologica e dalla transizione digitale a supporto delle infrastrutture, risulta **l'unica grave criticità emersa nel periodo intercorso dal precedente riesame ciclico**.
- Dal confronto interno (docenti/studenti) e con le parti sociali, emerge una proposta condivisa per recuperare attrattività che passa attraverso gli interventi descritti nella sezione 4-5. Tra tutti, quello più urgente e potenzialmente più efficace, prevede il **passaggio del CdS a laurea internazionale a partire dall'a.a. 24/25**, potendo già valutare gli effetti molto positivi per le tre lauree magistrali del DII (Energy Engineering, Chemical and Process Engineering, e Materials Engineering) che hanno già fatto questa scelta nell'ultimo biennio.

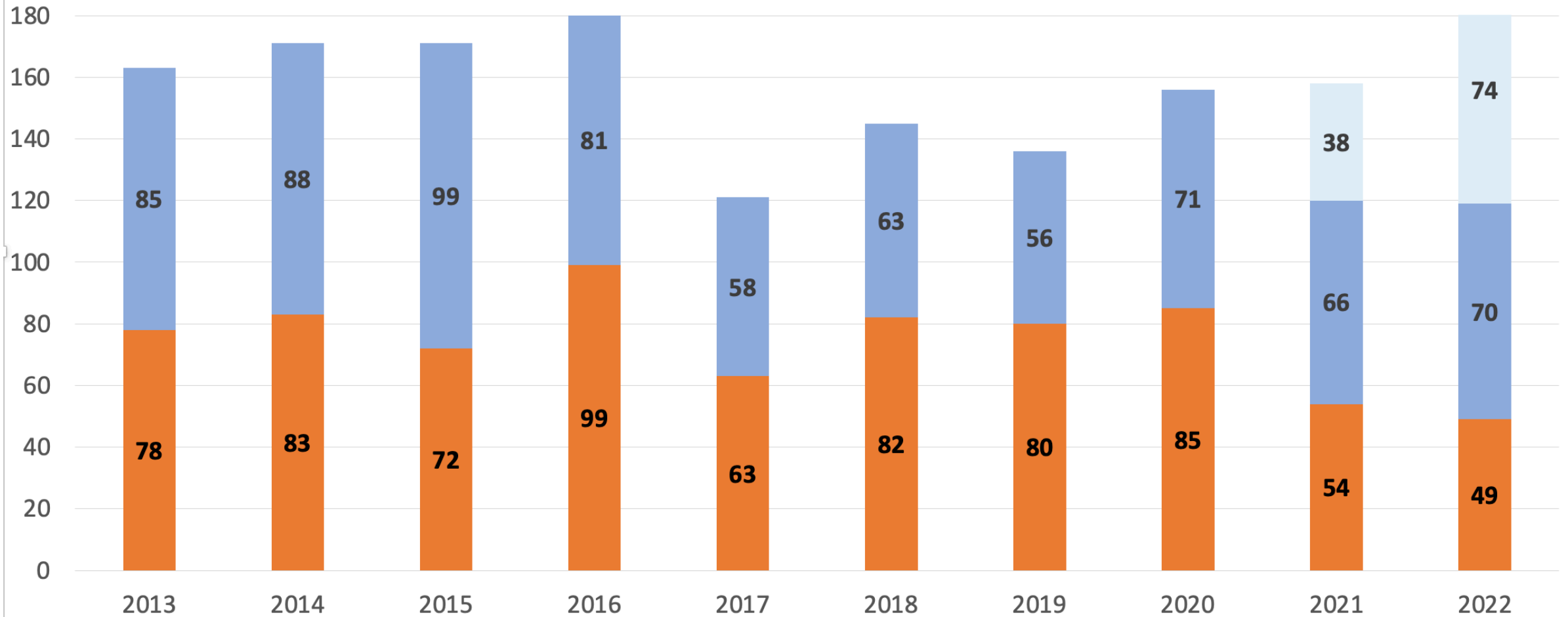


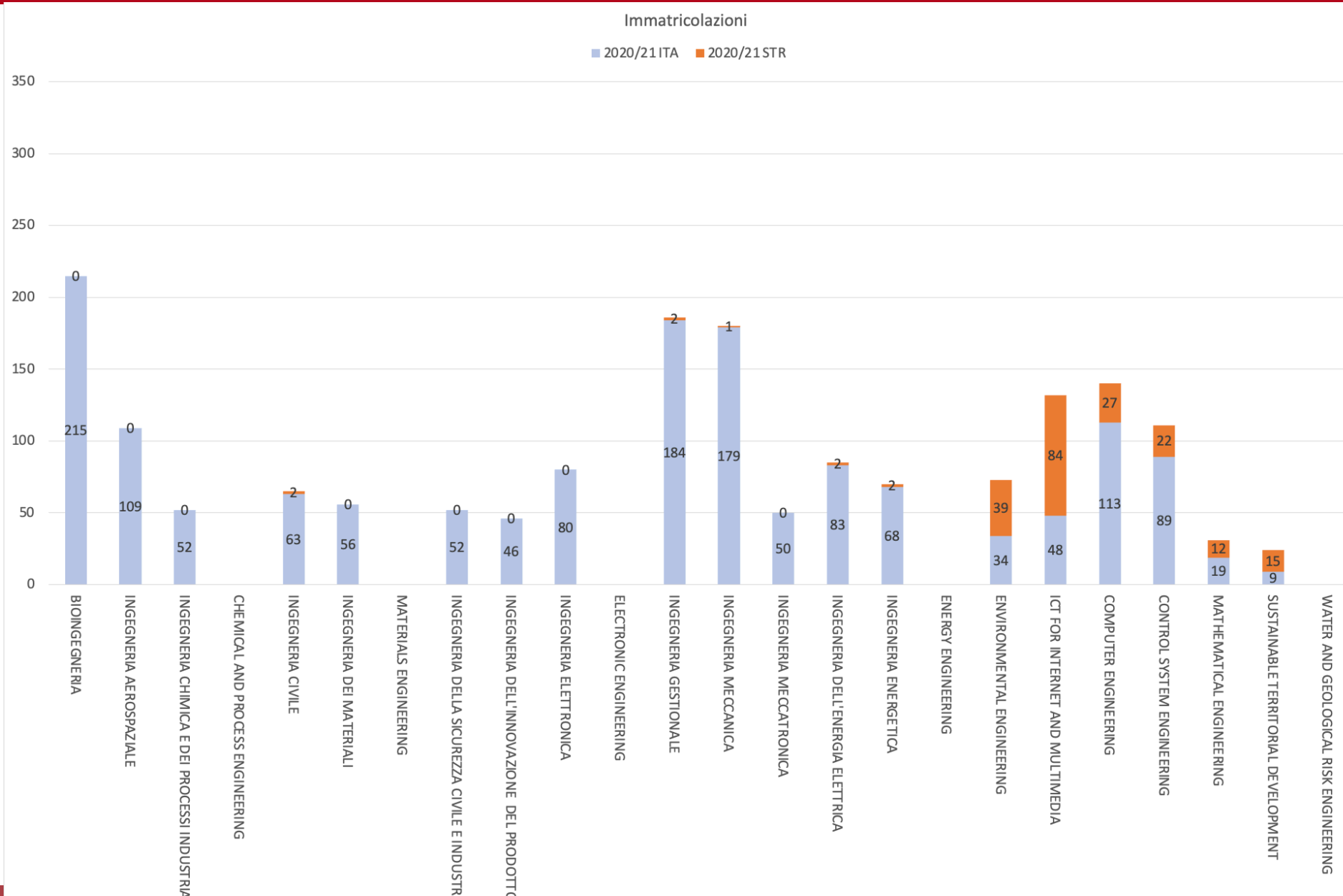
Non ci sono pratiche studenti.

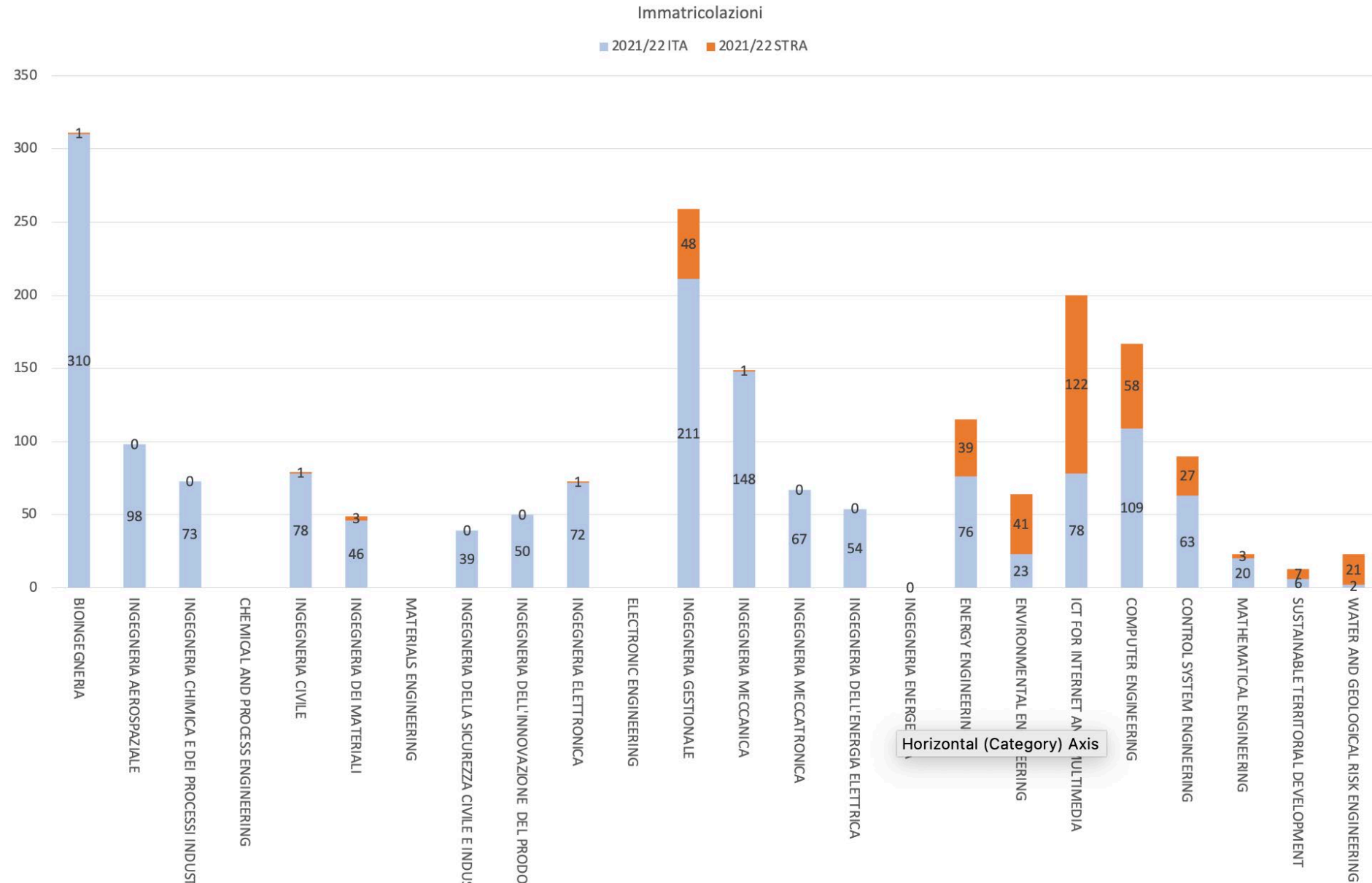


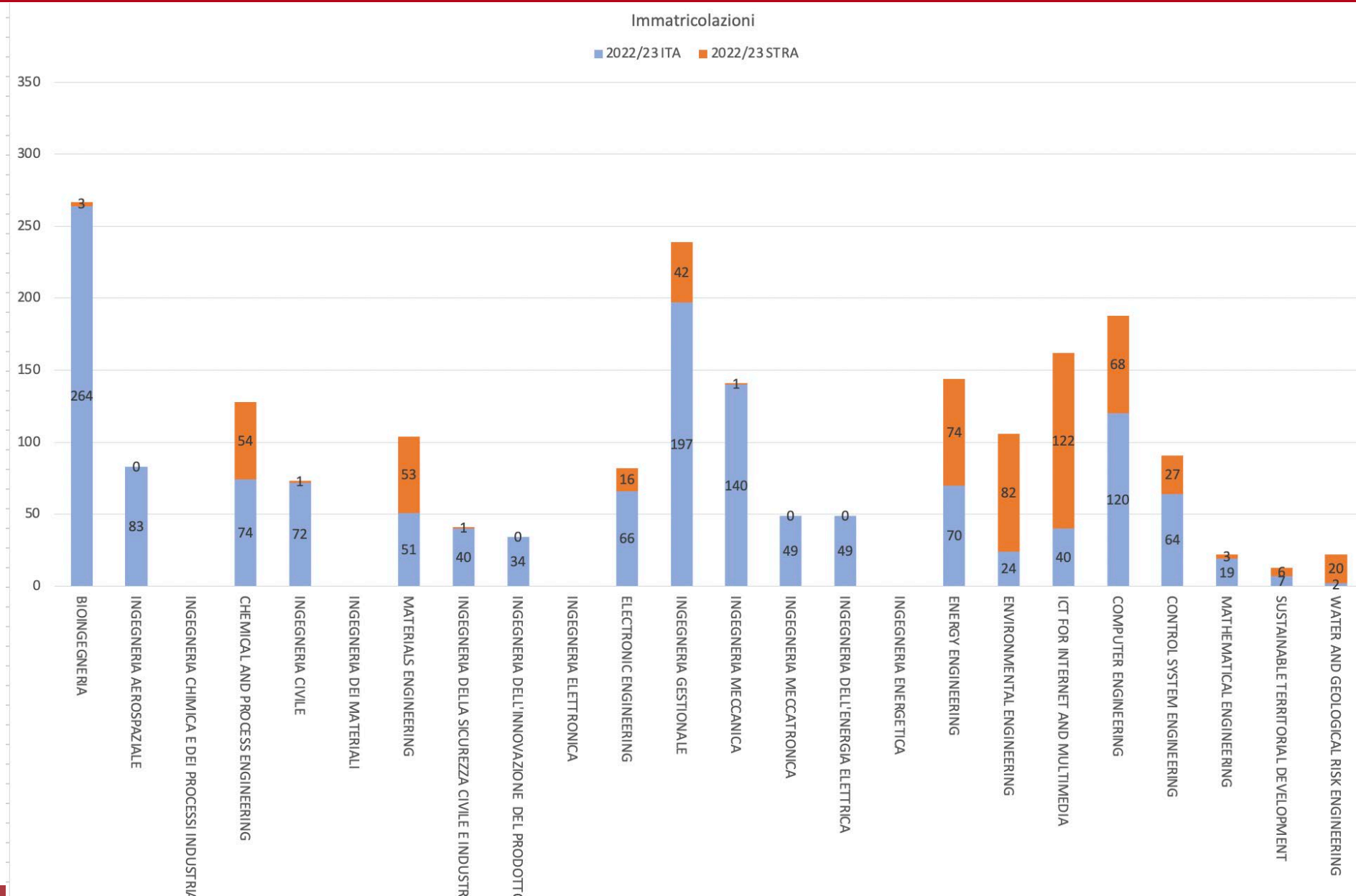
Immatricolazioni

■ INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA (IN1979)
 ■ INGEGNERIA ENERGETICA (IN0528)
 ■ ENERGY ENGINEERING (IN2595) - "ITALIANI"
 ■ ENERGY ENGINEERING (IN2595) - "STRANIERI"









Allegato 1:

RAPPORTO DI RIESAME CICLICO SUL CORSO DI STUDIO

ANNO 2023

Denominazione del Corso di Studio: Corso di Laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica

Classe: LM-28 Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica

Sede: Università degli Studi di Padova

Anno accademico di prima attivazione: 2008/09 ex DM270/2004, modifica denominazione a.a. 2013/14

Gruppo per l'Accreditamento e la Valutazione (GAV)

Componenti

Ruolo	Nominativo
Presidente del Corso di Studio	Prof. Paolo Bettini
Docente Referente per la valutazione	Prof. Mauro Andriollo
Docente Referente per la valutazione	Prof. Renato Gobbo
Docente Referente per la valutazione	Prof. Roberto Turri
Docente Referente per la valutazione	Prof. Nicolò Marconato
Rappresentante delle studentesse e degli studenti	Sig. Eduard Gabriel Catargiu
Rappresentante delle studentesse e degli studenti	Sig. Lorenzo Lovato
Rappresentante delle studentesse e degli studenti	Sig. Marcello Manfrin
Stakeholders	ing. Fabio Pasut
Stakeholders	ing. Roberto Spezie

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

- **14.11.2022:** Analisi della valutazione della didattica; Opinione degli studenti; Analisi dei nuovi indicatori ANVUR per la scheda Monitoraggio annuale-SMA; Analisi dei dati statistici di ateneo; Proposta di azioni di miglioramento.
- **25.11.2022:** Incontro con CPDS-GAV per redazione della relazione annuale 2022 della Scuola di Ingegneria.
- **09.03.2023:** Analisi dei risultati della consultazione telematica con i portatori di interesse; Proposta e approvazione da parte del GAV del rapporto di riesame ciclico

Approvato dal Consiglio di Corso di Studio in data **13.03.2023**

Approvato dal Consiglio del Dipartimento di riferimento (DII) in data **22.03.2023**

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

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

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dall'ultimo riesame ciclico anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.

In questi campi si deve compiere un'analisi del passato. In particolare, si devono:

- Utilizzare il riesame ciclico precedente
- Elencare le criticità che sono emerse negli anni e con quali azioni sono state affrontate. Indicare anche eventuali azioni che non hanno condotto ai risultati sperati.
- Elencare i punti di forza del CdS e quali eventuali azioni sono state attuate per farli emergere ulteriormente

Nell'analisi della situazione e nei commenti ai dati, riportare nel campo di testo solo i dati strettamente essenziali per l'analisi. Evitare quindi di riportare interi elenchi, collezioni di dati, tabelle e grafici.

Rispetto all'ultimo riesame ciclico avvenuto nel 2018, si conferma la valutazione positiva da parte degli studenti nel corso della loro carriera e le ottime prospettive occupazionali sia in termini quantitativi che qualitativi.

Per quanto riguarda l'attrattività del corso di studi, emerge in modo evidente una netta discontinuità tra il numero di immatricolati nel triennio 18/19–20/21, in cui si sono consolidati gli ottimi risultati del ciclo precedente, e gli anni accademici seguenti. Nell'a.a. 21/22 si ha avuto una significativa riduzione del numero di immatricolati, confermata dai dati ufficiali dell'a.a. 22/23.

Prima dell'a.a. 21/22 non sono emerse criticità tali da richiedere interventi strutturali, ma sono state comunque attuate le seguenti azioni che nel complesso hanno dato riscontro positivo:

- Azioni di orientamento e promozione del corso di studi, in particolare con iniziative rivolte agli studenti della laurea triennale in Ingegneria dell'Energia
- Riorganizzazione dell'offerta didattica, mirata a ridurre la durata del percorso di studi, riequilibrando il carico didattico tra primo/secondo anno e/o semestre
- Maggior coordinamento dei programmi degli insegnamenti
- Ampliamento dell'offerta dei corsi in lingua veicolare (inglese)
- Prosecuzione della promozione dell'attività di stage aziendale, soprattutto nell'ambito della tesi di laurea
- Promozione e/o patrocinio di conferenze e seminari con interventi di esponenti di aziende pubbliche e private e di enti di ricerca
- Promozione delle esperienze di studio all'estero entro programmi ERASMUS ed accordi bilaterali

Il periodo pandemico (COVID-19) ha portato a uno sconvolgimento delle modalità tradizionali di insegnamento, a cui si è cercato di rispondere in modo adeguato e tempestivo, grazie allo sforzo straordinario della governance (e.g., installazione nelle aule didattiche di sistemi audio/video necessari alla fruizione da remoto), e dei docenti (e.g., adeguamento del materiale didattico e delle metodologie di insegnamento). Ciò nonostante, sono emerse delle criticità, in particolare per la modalità duale (i.e., contemporaneamente in presenza e on-line) adottata nel corso dell'a.a. 20/21, che ha scontentato sia gli studenti che seguivano in presenza sia quelli che seguivano da remoto. Il progressivo ritorno delle lezioni in presenza ha annullato tale criticità ed ha consentito altresì di valorizzare il miglior utilizzo da parte dei docenti di quegli strumenti e piattaforme per la condivisione del materiale didattico (e.g., moodle, media-space) che erano diventati indispensabili nel periodo pandemico e che costituiscono un valore aggiunto anche per gli studenti lavoratori.

Va osservato che la riduzione del numero di immatricolati nell'a.a. 21/22 (da oltre 80 immatricolati del triennio precedente a 54) non è attribuibile al solo effetto della pandemia e per contrastarla sono state intraprese una serie di azioni di seguito brevemente richiamate:

- Ulteriore razionalizzazione dell'offerta didattica e introduzione di nuovi insegnamenti in ambiti strategici nel contesto della transizione ecologica e dalla transizione digitale a supporto delle infrastrutture
- Predisposizione di due percorsi "guidati" per aiutare la scelta dello studente:
 - *Machines & Drives for Industry and Mobility (MDIM)*
 - *Green Technologies & Energy Infrastructures (GTEI)*
- Valorizzazione del progetto di formazione "Transitions Technologies", sviluppato dalla Scuola di Ingegneria

Tali azioni sono state apprezzate dagli studenti immatricolati, ma non hanno portato ai risultati attesi in termini di nuovi avvisi di carriera (solo 49 immatricolati nell'a.a. 22/23). Ciò motiva le azioni radicali che saranno descritte più avanti.

Nonostante il calo di immatricolazioni, si confermano i punti di forza evidenziati nel precedente riesame ciclico:

- Disponibilità di un'offerta formativa ad ampio spettro con insegnamenti rivolti a tematiche estremamente attuali ed in ambiti disciplinari non esclusivamente di natura elettrica
- Estrema flessibilità nell'articolazione del percorso formativo da parte dello studente, in particolare con la possibilità di includere un numero rilevante di insegnamenti in lingua inglese
- Intensa e proficua interazione con il mondo del lavoro nell'ambito di stage pre- o post- lauream
- Ottime prospettive occupazionali sia in termini quantitativi che qualitativi

1-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Descrivere i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente (senza vincoli di lunghezza del testo)

Principali elementi da osservare:

- Scheda SUA-CdS: quadri A1.a, A1.b, A2, A2.a, A2.b, A4.a, A4.b, A4.c, B1.a

Punti di riflessione raccomandati:

1. *Le premesse che hanno portato alla dichiarazione del carattere del CdS, nei suoi aspetti culturali e professionalizzanti in fase di progettazione sono ancora valide?*
2. *Si ritengono soddisfatte le esigenze e le potenzialità di sviluppo (umanistico, scientifico, tecnologico, sanitario o economico-sociale) dei settori di riferimento, anche in relazione con i cicli di studio successivi, se presenti?*
3. *Sono state identificate e consultate le principali parti interessate ai profili culturali/professionali in uscita (studenti, docenti, organizzazioni scientifiche e professionali, esponenti del mondo della cultura, della produzione, anche a livello internazionale in particolare nel caso delle Università per Stranieri), sia direttamente sia attraverso l'utilizzo di studi di settore?*
4. *Le riflessioni emerse dalle consultazioni sono state prese in considerazione della progettazione dei CdS soprattutto con riferimento alle potenzialità occupazionali dei laureati e all'eventuale proseguimento di studi in cicli successivi?*
5. *Gli obiettivi formativi specifici ed i risultati di apprendimento attesi, in termini di conoscenze, abilità e competenze anche trasversali sono coerenti con i profili culturali e professionali in uscita, anche con riguardo agli aspetti metodologici e relativi all'elaborazione logico-linguistica? Sono stati declinati chiaramente per aree di apprendimento?*
6. *I profili professionali, gli sbocchi e le prospettive occupazionali dichiarati tengono conto con realismo dei diversi destini lavorativi dei laureati?*
7. *L'offerta formativa è ritenuta ancora adeguata al raggiungimento degli obiettivi? È aggiornata nei suoi contenuti?*

Le premesse che hanno portato alla dichiarazione del carattere del CdS, nei suoi aspetti culturali e professionalizzanti in fase di progettazione, riformulate tenendo conto dell'evoluzione sociale, economica e tecnologica, hanno determinato l'impostazione dell'attuale corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, per meglio rispondere ai cambiamenti ed alle diverse aspettative della realtà odierna.

Tale corso di laurea magistrale, che costituisce la scelta "naturale" in ambito locale per chi proviene dalla laurea triennale in Ingegneria dell'energia e prosegue la formazione nelle aree culturali specifiche dell'ingegneria elettrica, si articola in un singolo indirizzo con tre insegnamenti obbligatori per un totale di 27 CFU (a cui si aggiungono i 3 CFU per la lingua inglese), 51 CFU a scelta vincolata e 18 CFU a scelta libera e 21 CFU per l'esame di laurea.

L'obiettivo di offrire un ampio spettro di conoscenze e competenze multidisciplinari, che comprendono non solo capacità tecniche specifiche ma consente anche di sviluppare la visione strategica necessaria ad affrontare con successo le sfide tecnologiche e socio-economiche del futuro, si sostanzia nella varietà degli insegnamenti offerti riportati nel manifesto degli studi per un ammontare complessivo di oltre 240 CFU, dei quali 117 erogati in lingua inglese (incremento del 30% rispetto a quanto proposto nell'ultimo a.a. preso in considerazione nel riesame ciclico precedente). Ampiezza e varietà dell'offerta formativa mirano a permettere di acquisire capacità di tipo progettuale e gestionale non solo negli specifici ambiti di competenza (settore energetico, elettromeccanico, della componentistica elettrica, delle applicazioni di elettronica di potenza e dell'automazione industriale, della progettazione assistita dal calcolatore) o nel più ampio contesto dell'industria manifatturiera, in cui sono comunque presenti processi con forti problematiche ed interessi connessi all'utilizzo dell'energia elettrica anche con l'integrazione di generazione da fonti rinnovabili, di sistemi di cogenerazione e di sistemi di accumulo energetico, ma anche nel settore dei servizi, che oramai assorbe quasi un quarto dei laureati, in cui operano enti pubblici e privati per la gestione dei sistemi, delle reti e dei dispositivi di generazione elettrica sia convenzionali che innovativi, a livello locale, regionale, nazionale e internazionale, le società di consulenza e studi professionali per la progettazione e la gestione di sistemi e processi nel settore dell'energia, dell'automazione e della comunicazione.

La spinta verso l'internazionalizzazione trova riscontro in un consolidamento della percentuale dei CFU acquisiti all'estero dai nostri studenti (iC10) attorno ad un valor medio del 4% nel quinquennio 2016-2020 e dall'aumento della percentuale dei laureati che ha acquisito almeno 12 CFU all'estero (iC11), che passa dal 18% del 2016 al 36% del 2019, per poi avere una drastica riduzione nel periodo COVID-19 (solo 5.6% nel 2021) per ovvie ragioni. Fatto salvo il periodo COVID-19, in entrambi i casi, gli indici sono decisamente più elevati rispetto alle medie dell'area geografica e nazionale.

I dati occupazionali comprovano la sostanziale efficacia dell'azione formativa (al 2021, i dati AlmaLaurea evidenziano un tasso di disoccupazione dell'1,8% ad un anno dalla laurea, del 2.4% a 3 anni e nullo a 5 anni, con un indice di soddisfazione per il lavoro svolto pari a 8,0 in una scala da 1 a 10). La qualità della preparazione, supportata da adeguate predisposizione e motivazione personale, è altresì attestata da un congruo numero di laureati che ha intrapreso un percorso di formazione di terzo livello (dottorato) e/o è stato accolto da enti accademici e di ricerca italiani e stranieri.

Una problematica, peraltro condivisa in generale anche dagli altri corsi di laurea magistrale in ingegneria del nostro Ateneo, è costituita dall'eccessiva durata media degli studi, sia per quanto riguarda esclusivamente la laurea magistrale, sia per il percorso universitario complessivo. Su tale aspetto dovranno continuare ad essere indirizzati degli interventi incisivi, peraltro necessariamente coordinati con il CCS per la laurea in Ingegneria dell'Energia, da cui è alimentato prevalentemente questo corso di studi. Un'indicazione positiva, anche se parziale, viene dalla conferma della tendenza all'incremento dei crediti conseguiti al

I anno (iC13), che è ulteriormente cresciuto, passando dal 68% del 2015 al 73,6% del 2020, valore lievemente superiore alla media dell'area geografica e sensibilmente superiore alla media nazionale.

Un altro aspetto, anch'esso comune agli altri CdS omologhi, e che tuttavia richiede azioni strutturali al di fuori della portata del singolo CCS, è quello a cui fa riferimento l'indicatore iC05 (rapporto studenti/docenti), che è rimasto decisamente al di sopra sia alla media nazionale che dell'area geografica per l'intero periodo 2016-2021. Il valore è destinato a calare nei prossimi due anni ma non in modo virtuoso, dato che ciò sarà dovuto ad un decremento degli studenti regolari e non ad un incremento del corpo docente.

L'efficacia delle azioni intraprese è monitorata non solo facendo riferimento ai dati statistici (e.g., Almalaurea, Scheda Unica Annuale) ma anche tramite la consultazione degli stakeholder, sia in occasione delle riunioni del GAV che in incontri periodici, e la raccolta delle testimonianze dei neolaureati, da cui è possibile trarre informazioni meno formalizzate ed oggettive, ma significative ai fini della percezione di problematiche difficilmente inquadrabili all'interno di questionari generici.

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

Inoltre, dall'ultimo rapporto di riesame ciclico, si sono tenuti i seguenti incontri con gli ordini professionali e le parti sociali:

- 31 maggio 2019: la Scuola di Ingegneria ha organizzato presso l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Padova l'incontro periodico tra la Scuola e le Parti Sociali dal titolo "Scuola di Ingegneria e Mondo del Lavoro a confronto".
- 7 maggio 2021: Incontro periodico tra la Scuola di Ingegneria e le Parti Sociali avente per titolo "Scuola di Ingegneria e mondo del lavoro: un confronto sul futuro della professione ingegneristica"

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

1-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Descrivere gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati, alle sfide e le azioni volte ad apportare miglioramenti. Gli obiettivi dovranno avere un respiro pluriennale e riferirsi ad aspetti sostanziali della formazione e dell'esperienza degli studenti. Specificare attraverso quali azioni si ritiene di poter raggiungere gli obiettivi.

Alla luce dei precedenti commenti, il CCS propone di continuare le azioni descritte al punto 1-a, e di attuare i seguenti interventi:

- Passaggio a laurea internazionale, in linea con gli obiettivi strategici dell'Ateneo in merito all'internazionalizzazione e con quanto fatto da tre lauree magistrali del DII (Energy Engineering, Chemical and Process Engineering, e Materials Engineering) e tutte le lauree magistrali del DEI
- Introduzione di ulteriori insegnamenti che offrono contenuti strategici nel contesto della transizione ecologica e dalla transizione digitale a supporto delle infrastrutture
- Sviluppo/potenziamento di attività di laboratorio integrate nei singoli corsi e/o complementari (e.g., laboratori da 3 CFU a servizio di uno o più insegnamenti) favorendo in particolare le iniziative "hands-on" che consentono lo svolgimento diretto delle esperienze di laboratorio da parte degli studenti in laboratori didattici fisici con apparecchiature e software allo stato dell'arte e/o virtuali (<https://vlab.unipd.it/>)
- Introduzione di un tirocinio formativo, implementato in stretta collaborazione con gli stakeholder del mondo produttivo, da svolgere in azienda al secondo semestre del secondo anno (e.g., prevedendo 6 CFU in piano di studi, per attività su argomenti non necessariamente legati al tema della tesi di laurea)
- Intensificazione delle azioni di orientamento e promozione del CdS, in particolare con iniziative rivolte agli studenti della Laurea triennale in Ingegneria dell'Energia, mediante l'organizzazione di Open Day e con specifiche attività di promozione verso l'estero in vista del passaggio a laurea internazionale
- Istituzione di un Advisory Board industriale, da consultare periodicamente per l'individuazione di ulteriori azioni

Tra tutte le azioni, si ritiene che il passaggio a laurea internazionale sia la più importante a livello strutturale e vada perseguita al più presto (a.a. 24/25), con l'obiettivo di ottenere gli stessi risultati raggiunti dalle lauree magistrali che nel passaggio a laurea internazionale hanno visto crescere significativamente l'attrattività, grazie al consolidamento del numero di iscritti italiani e al reclutamento di un ampio contingente di studenti stranieri. Tale iniziativa è in linea anche con i suggerimenti degli stakeholder (vedi sezione 4-c).

2 - L'ESPERIENZA DELLO STUDENTE

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

Descrivere i principali mutamenti interscorsi dall'ultimo riesame ciclico anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.

In questi campi si deve compiere un'analisi del passato. In particolare, si devono:

- *Utilizzare il riesame ciclico precedente*
- *Elencare le criticità che sono emerse negli anni e con quali azioni sono state affrontate. Indicare anche eventuali azioni che non hanno condotto ai risultati sperati.*
- *Elencare i punti di forza del CdS e quali eventuali azioni sono state attuate per farli emergere ulteriormente*

Nell'analisi della situazione e nei commenti ai dati, riportare nel campo di testo solo i dati strettamente essenziali per l'analisi. Evitare quindi di riportare interi elenchi, collezioni di dati, tabelle e grafici.

Criticità

Nel precedente riesame ciclico e parzialmente nell'attuale periodo di riferimento sono state identificate le seguenti criticità:

- Il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) è rimasto decisamente al di sopra sia alla media nazionale che dell'area geografica per l'intero periodo 2016-2021. Il valore è destinato a calare nei prossimi due anni ma non in modo virtuoso, dato che ciò sarà dovuto ad un decremento degli studenti regolari e non ad un incremento del corpo docente.
- Parziale inadeguatezza delle attrezzature per alcuni laboratori
- Inadeguatezza delle postazioni informatiche e delle dotazioni multimediali delle aule
- Valutazione insufficiente di un numero esiguo di insegnamenti
- Inadeguatezza del materiale didattico proposto da alcuni insegnamenti

Soluzioni

A parte il primo punto, che non può essere risolto a livello di CdS, le altre criticità sono state affrontate e risultano risolte o mitigate. In particolare:

- Per i laboratori informatici, il CdS può ora usufruire del Poli di calcolo presso la sede di via Venezia (due aule attrezzate con 48+56 postazioni) e del laboratorio virtuale (<https://vlab.unipd.it/>) che permette al docente di avviare attività di laboratorio multimediale in ogni aula dell'Ateneo, senza dover prenotare le tradizionali risorse spesso insufficienti per le necessità degli insegnamenti che prevedono di utilizzare dispositivi di calcolo per simulazioni numeriche
- Per le dotazioni delle aule utilizzate nei corsi del CdS, va osservato che grazie allo sforzo compiuto per affrontare l'emergenza del COVID-19, ora sono tutte dotate di adeguati sistemi multimediali e in molte aule sono anche installate prese elettriche sui banchi per consentire agli studenti di ricaricare i loro dispositivi direttamente al posto
- Per i laboratori "fisici", si sta perseguendo la politica di acquisizione di nuove strumentazioni grazie ai fondi resi disponibili da specifiche iniziative del Dipartimento e da progetti di ricerca coordinati da docenti del CdS
- Per il miglioramento della docenza, il CdS sfrutta le numerose possibilità offerte dal progetto Teaching4Learning (T4L) che si propone di contribuire al miglioramento e all'innovazione della didattica dei corsi di studio offerti dall'Università degli Studi di Padova, promuovendo 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 e alla costruzione di una comunità di docenti in apprendimento continuo. È stata inoltre rafforzata l'azione di valutazione da parte degli studenti mediante questionari "aperti" volti a individuare con più precisione le criticità e a indirizzare le soluzioni per migliorare il punteggio delle attività didattiche con valutazioni più basse. Le azioni intraprese hanno portato negli anni a un incremento della soddisfazione complessiva degli studenti, che è passato da una media di 7,9 a 8,1 in una scala da 1 a 10.
- Per il miglioramento del materiale didattico, il CdS beneficia delle buone pratiche messe in atto nel periodo pandemico, sfruttando le potenzialità della piattaforma Moodle e incentivandone l'utilizzo per la condivisione di materiale didattico tradizionale e innovativo, fornendo un servizio molto apprezzato in particolare dagli studenti lavoratori.

Punti di forza

Il corso di studio presenta un buon numero di punti di forza. Tra i tanti risultati positivi, ci piace mettere in evidenza i seguenti:

- Nell'ultima rilevazione disponibile (opinione studenti 21/22), la valutazione degli studenti riguardo la soddisfazione complessiva (media su tutti gli insegnamenti del CdS) si attesta a 8,07/10, cioè oltre un punto decimale al di sopra della media della scuola (7,96/10) e nessun insegnamento ha ottenuto una valutazione inferiore a 6,5/10.
- Nell'ultima rilevazione disponibile (opinione studenti 21/22), la valutazione degli studenti riguardo l'azione didattica (media su tutti gli insegnamenti del CdS) si attesta a 8,14/10, cioè un punto decimale al di sopra della media della scuola (8,064/10) e nessun insegnamento ha ottenuto una valutazione inferiore a 6,5/10.
- Nell'ultima rilevazione disponibile (SUA 2022), il valore dell'indicatore di Qualità della Ricerca dei docenti per le lauree magistrali (QRDLM, valore di riferimento: 0,8) è salito da 0,9 a 1,0.
- Nell'ultima rilevazione disponibile (AlmaLaurea 2022), oltre il 70% degli studenti intervistati ritiene "molto adeguata" la formazione professionale acquisita all'università

2-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente.

Principali elementi da osservare:

- Schede degli insegnamenti
- SUA-CDS: quadri A3, B1.b, B2.a, B2.b, B5

Punti di riflessione raccomandati:

Orientamento e tutorato

1. *Le attività di orientamento in ingresso, in itinere e in uscita sono in linea con i profili culturali e professionali disegnati dal CdS? Esempi: predisposizione di attività di orientamento in ingresso in linea con i profili culturali e professionali disegnati dal CdS; presenza di strumenti efficaci per l'autovalutazione delle conoscenze raccomandate in ingresso. Favoriscono la consapevolezza delle scelte da parte degli studenti?*
2. *Le attività di orientamento in ingresso e in itinere tengono conto dei risultati del monitoraggio delle carriere?*
3. *Le iniziative di introduzione o di accompagnamento al mondo del lavoro tengono conto dei risultati del monitoraggio degli esiti e delle prospettive occupazionali?*

Conoscenze richieste in ingresso e recupero delle carenze

4. *Le conoscenze richieste o raccomandate in ingresso sono chiaramente individuate, descritte e pubblicizzate? Viene redatto e adeguatamente pubblicizzato un syllabus?*
5. *Il possesso delle conoscenze iniziali indispensabili è efficacemente verificato? Le eventuali carenze sono puntualmente individuate e comunicate agli studenti?*
6. *Sono previste attività di sostegno in ingresso o in itinere? E.g. vengono organizzate attività mirate all'integrazione e consolidamento delle conoscenze raccomandate in ingresso, o, nel caso delle lauree di secondo livello, interventi per favorire l'integrazione di studenti provenienti da diverse classi di laurea di primo livello e da diversi Atenei.*
7. *Per i CdS triennali e a ciclo unico: le eventuali carenze sono puntualmente individuate e comunicate agli studenti? Vengono attuate iniziative per il recupero degli obblighi formativi aggiuntivi?*
8. *Per i CdS di secondo ciclo, sono definiti, pubblicizzati e verificati i requisiti curriculari per l'accesso? È verificata l'adeguatezza della preparazione dei candidati?*

Organizzazione di percorsi flessibili e metodologie didattiche

9. *L'organizzazione didattica crea i presupposti per l'autonomia dello studente (nelle scelte, nell'apprendimento critico, nell'organizzazione dello studio) e prevede guida e sostegno adeguati da parte del corpo docente? (E.g. vengono organizzati incontri di ausilio alla scelta fra eventuali curricula, disponibilità di docenti-guida per le opzioni relative al piano carriera, sono previsti di spazi e tempi per attività di studio o approfondimento autogestite dagli studenti... etc.)*
10. *Le attività curriculari e di supporto utilizzano metodi e strumenti didattici flessibili, modulati sulle specifiche esigenze delle diverse tipologie di studenti? (E.g. vi sono tutorati di sostegno, percorsi di approfondimento, corsi "honors", realizzazione di percorsi dedicati a studenti particolarmente dediti e motivati che prevedano ritmi maggiormente sostenuti e maggior livello di approfondimento.. etc)*
11. *Sono presenti iniziative di supporto per gli studenti con esigenze specifiche? (E.g. studenti fuori sede, stranieri, lavoratori, con disabilità, con figli piccoli...)?*
12. *Il CdS favorisce l'accessibilità, nelle strutture e nei materiali didattici, agli studenti con disabilità?*

Internazionalizzazione della didattica

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)?*
14. *Con particolare riguardo ai Corsi di Studio internazionali, è effettivamente realizzata la dimensione internazionale della didattica, con riferimento a docenti stranieri e/o studenti stranieri e/o titoli congiunti, doppi o multipli in convenzione con Atenei stranieri?*

Modalità di verifica dell'apprendimento

15. *Il CdS definisce in maniera chiara lo svolgimento delle verifiche intermedie e finali?*
16. *Le modalità di verifica adottate per i singoli insegnamenti sono adeguate ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi?*
17. *Le modalità di verifica sono chiaramente descritte nelle schede degli insegnamenti? Vengono espressamente comunicate agli studenti?*

Orientamento e tutorato

Le attività di orientamento in ingresso si concretizzano in:

- sito di orientamento di dipartimento che offre una descrizione sintetica del CdS, dei laboratori didattici e di ricerca e presenta alcune testimonianze dei laureati (<https://academics.dii.unipd.it/energiaelettrica>).
- sito di orientamento specifico su moodle (<https://stem.elearning.unipd.it/course/view.php?id=150>) che descrive in dettaglio la proposta formativa, fornisce dati occupazionali utili all'orientamento e tutte le informazioni pratiche relative a iscrizione, requisiti di accesso e trasferimenti.
- OPEN-DAY: eventi annuali che offrono una panoramica sul corso e sui settori di applicazione, durante i quali gli studenti interessati possono assistere a seminari, visitare i laboratori e conoscere le esperienze di neolaureati di questo Corso di Studi.

Conoscenze richieste in ingresso e recupero delle carenze

Il Syllabus delle competenze richieste per l'accesso (Allegato al Regolamento didattico) fornisce informazione di dettaglio sulle conoscenze, competenze ed abilità, anche linguistiche, richieste.

Per gli studenti provenienti da altri Atenei o percorsi formativi esiste una pagina dedicata ed è descritta una procedura per ottenere una valutazione preventiva dei requisiti curriculari (<https://stem.elearning.unipd.it/mod/page/view.php?id=3164>).

Organizzazione di percorsi flessibili e metodologie didattiche

L'organizzazione didattica fornisce ampia autonomia di scelta allo studente con 18 CFU a scelta libera; inoltre, anche tra gli insegnamenti non-liberi, vengono proposte scelte in alternativa (51 CFU a scelta vincolata) per consentire allo studente ampie possibilità di seguire un percorso individuale, che sia al contempo variegato e culturalmente solido. 21 CFU sono inoltre riservati allo sviluppo della tesi di laurea.

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

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

Al fine di promuovere le attività individuali, ad orario sono previste almeno due ore settimanali libere da lezioni per le attività autogestite da studenti. In tale contesto sono da segnalare le attività dell'associazione studentesca LEDS – L'Energia Degli Studenti (<https://ledspadova.eu/>) nata nel 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. Tale associazione studentesca può essere considerata come un prolungamento del CdS 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

Internazionalizzazione della didattica

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica offre ai propri studenti e a quelli stranieri in mobilità un catalogo di insegnamenti in lingua inglese. A manifesto, sono disponibili 17 insegnamenti offerti in lingua inglese, nonché seminari tenuti da docenti provenienti da istituzioni straniere. Oltre ad essere attivo nell'ambito del programma ERASMUS+, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica promuove la partecipazione dei propri studenti ai percorsi internazionali di doppio titolo della rete T.I.M.E. - Top Industrial Managers for Europe.

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale, attraverso un'apposita Commissione per l'Internazionalizzazione, promuove la stipula di accordi di collaborazione accademica con istituzioni straniere, nonché la partecipazione dei propri studenti ad iniziative/programmi di mobilità internazionale. Tramite un proprio Servizio Relazioni Internazionali, offre agli studenti orientamento sulle più appropriate opportunità di mobilità internazionale e assistenza per il riconoscimento da parte del CCS degli esami e del lavoro di tesi svolti all'estero.

La spinta verso l'internazionalizzazione trova riscontro in un consolidamento della percentuale dei CFU acquisiti all'estero dai nostri studenti (iC10) attorno ad un valor medio del 4% nel quinquennio 2016-2020 e dall'aumento della percentuale dei laureati che ha acquisito almeno 12 CFU all'estero (iC11), che passa dal 18% del 2016 al 36% del 2019. Fatto salvo il periodo COVID-19, dove si registra una drastica contrazione per ovvie ragioni, gli indici sull'internazionalizzazione sono decisamente più elevati rispetto alle medie dell'area geografica e nazionale.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Le modalità di svolgimento delle prove d'esame dei singoli insegnamenti e i criteri di valutazione sono descritti nel Syllabus in modo esaustivo nella maggioranza degli insegnamenti. Inoltre, la prima lezione di ogni corso è dedicata alla descrizione dei contenuti dell'insegnamento, delle modalità d'esame, incluse eventuali prove in itinere ("compitini"). Pertanto, tutto è perfettamente noto agli studenti fin dalle prime due ore di ogni corso. Ciò trova conferma nei dati dell'opinione degli studenti analizzati ogni anno dal GAV.

Infatti, alla domanda "Le modalità d'esame sono state definite in modo chiaro?" gli studenti hanno assegnato una valutazione molto alta in tutto il periodo intercorso dall'ultimo riesame ciclico (valutazione media di 8,1 nell'ultima rilevazione, a.a. 21/22, e nessuna insufficienza). Analogamente, alla domanda "L'insegnamento è stato svolto in maniera coerente con quanto dichiarato sul sito Web?" gli studenti hanno assegnato una valutazione molto alta in tutto il periodo intercorso dall'ultimo riesame ciclico (valutazione media di 8,5 nell'ultima rilevazione, a.a. 21/22, e voto minimo 7,5).

2- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati, alle sfide e le azioni volte ad apportare miglioramenti. Gli obiettivi dovranno avere un respiro pluriennale e devono riferirsi ad aspetti sostanziali della formazione e dell'esperienza degli studenti. Specificare attraverso quali azioni si ritiene di poter raggiungere gli obiettivi.

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

- Con riferimento al tempo medio di permanenza totale (tra laurea triennale e magistrale), si intende razionalizzare l'offerta didattica e mettere in atto misure che consentano di favorire il superamento dell'esame in tempi adeguati, scoraggiando la prassi della ripetizione dell'esame fino al raggiungimento del voto desiderato
- Con riferimento all'interazione con gli stakeholder, oltre al loro coinvolgimento nelle attività del GAV, si intende convocare periodicamente un Advisory Board industriale per effettuare un'analisi critica del programma complessivo della LM al fine di individuare modifiche/adeguamenti dell'offerta didattica, anche in coordinazione con i programmi della laurea triennale di riferimento
- Con riferimento alla didattica, si intende favorire l'introduzione di metodologie per il miglioramento della qualità, incentivando la partecipazione alle iniziative di formazione alla docenza (Teaching for Learning) e l'impiego di buone pratiche individuate a livello di Scuola
- Con riferimento all'internazionalizzazione, si intende attuare il passaggio a laurea internazionale nell'a.a. 24/25, aprendo così all'ingresso di studenti stranieri e fornendo una preparazione più orientata alla mobilità internazionale anche per gli studenti di madre lingua italiana

3 – RISORSE DEL CDS

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

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dall'ultimo riesame ciclico anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel Cds.

In questi campi si deve compiere un'analisi del passato. In particolare, si devono:

- *Utilizzare il riesame ciclico precedente*
- *Elencare le criticità che sono emerse negli anni e con quali azioni sono state affrontate. Indicare anche eventuali azioni che non hanno condotto ai risultati sperati.*
- *Elencare i punti di forza del Cds e quali eventuali azioni sono state attuate per farli emergere ulteriormente*

Nell'analisi della situazione e nei commenti ai dati, riportare nel campo di testo solo i dati strettamente essenziali per l'analisi. Evitare quindi di riportare interi elenchi, collezioni di dati, tabelle e grafici.

Per quanto riguarda i servizi amministrativi legati alla didattica non si sono riscontrati motivi di criticità.

In termini di risorse disponibili per gli studenti, va evidenziata una carenza di laboratori didattici di tipo sperimentale con capienza adeguata, che rendono difficoltoso offrire tale attività in corsi particolarmente numerosi e costringono ad effettuare un numero estremamente elevato di turni. I laboratori diventano invece pienamente fruibili per i progetti di tesi di laurea magistrale, risultando tra l'altro dotati di strumentazioni allo stato dell'arte.

Le criticità relative alla capienza dei laboratori per il calcolo evidenziate nel precedente riesame ciclico sono state per lo più superate grazie all'aggiornamento dei Poli di calcolo presso la sede di via Venezia (due aule attrezzate con 48+56 postazioni) e del laboratorio virtuale (<https://vlab.unipd.it/>) che permette al docente di avviare attività di laboratorio multimediale in ogni aula dell'Ateneo.

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

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

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

Una criticità, comune agli altri Cds omologhi, e che tuttavia richiede azioni strutturali al di fuori della portata del singolo CCS, è quella a cui fa riferimento l'indicatore iCO5 (rapporto studenti/docenti), che è rimasto decisamente al di sopra sia della media nazionale che dell'area geografica per l'intero periodo 2016-2021.

3- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente.

Principali elementi da osservare:

- Scheda SUA-CdS: B3, B4, B5
- Docenti di riferimento
- indicatori sulla qualificazione del corpo docente (indicatori di monitoraggio iC8)
- quoziente studenti/docenti dei singoli insegnamenti (indicatori di monitoraggio iC27 – iC28)
- Risorse e servizi a disposizione del CdS

Punti di riflessione raccomandati:

Dotazione e qualificazione del personale docente

1. 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, per tutti i CdS, la quota di docenti di riferimento di ruolo appartenenti a SSD base o caratterizzanti la classe con valore di riferimento a 2/3. Per i soli CdS telematici, è altresì da prendere in considerazione la quota di tutor in possesso Dottorato di Ricerca, pure con valore di riferimento 2/3. Nel caso tali quote siano inferiori al valore di riferimento, il CdS ha informato tempestivamente l'Ateneo, ipotizzando l'applicazione di correttivi? 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? (E.g. favorendo la continuità didattica con i Dottorati di Ricerca e la partecipazione degli studenti alle attività scientifiche dei Dipartimenti interessati, proponendo insegnamenti introduttivi alle tematiche di ricerca di maggior rilievo)
2. Si rilevano situazioni problematiche rispetto al quoziente studenti/docenti? Per la valutazione di tale aspetto si considera l'indicatore sul quoziente studenti/docenti ora, complessivo e al primo anno, con valore di riferimento il doppio della numerosità di riferimento della classe (costo standard). Nel caso tale soglia sia superata, il CdS ne ha informato tempestivamente l'Ateneo, ipotizzando l'applicazione di correttivi? (E.g. È da considerare una buona pratica lo sdoppiamento in più canali al raggiungimento del doppio della numerosità di riferimento di studenti immatricolati della classe (DM 987/2016)
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? Esempi: cura della continuità didattica con i Dottorati di Ricerca, laddove presenti; presenza di attività mirate alla partecipazione degli studenti alle attività scientifiche dei Dipartimenti interessati, proposta di insegnamenti introduttivi alle tematiche di ricerca di maggior rilievo... etc)
4. Sono presenti iniziative di sostegno allo sviluppo delle competenze didattiche nelle diverse discipline? (E.g. formazione all'insegnamento, mentoring in aula, condivisione di metodi e materiali per la didattica e la valutazione...)

Dotazione di personale, strutture e servizi di supporto alla didattica

5. I servizi di supporto alla didattica (Dipartimento, Ateneo) assicurano un sostegno efficace alle attività del CdS? [Questo punto di attenzione non entra nella valutazione del CdS ma serve da riscontro del requisito di Sede R1.C.2]
6. Esiste un'attività di verifica della qualità del supporto fornito a docenti, studenti e interlocutori esterni? [Questo punto di attenzione non entra nella valutazione del CdS ma serve da riscontro del requisito di Sede R1.C.2]
7. Esiste una programmazione del lavoro svolto dal personale tecnico-amministrativo, corredata da responsabilità e obiettivi e che sia coerente con l'offerta formativa del CdS?
8. Sono disponibili adeguate strutture e risorse di sostegno alla didattica? (E.g. biblioteche, ausili didattici, infrastrutture IT...)
9. I servizi sono facilmente fruibili dagli studenti?

Dotazione e qualificazione del personale docente

La quasi totalità di docenti insegna tematiche attinenti a proprio SSD e molti trasferiscono nei corsi competenze maturate nella propria attività di ricerca. Ciò è particolarmente vero per le tesi di laurea magistrali, in cui molto spesso gli studenti frequentano laboratori di ricerca sperimentali e/o informatici del dipartimento e partecipano alle attività di progetti di ricerca in corso.

I 6 docenti di riferimento sono tutti di SSD caratterizzanti del CdS e sono docenti di ruolo (2 PO, 3 PA, 1 RU).

Molti docenti fanno anche parte dei collegi docenti dei Dottorati di Ricerca in "Ingegneria Industriale" e in "Fusion Science and Engineering" dove erogano corsi per dottorandi e fungono da supervisor; nel Dottorato di Ricerca in "Ingegneria Industriale" esiste un curriculum elettrico, che rappresenta lo sbocco naturale per i laureati che intendono intraprendere una formazione di terzo livello nelle discipline elettriche.

Gli studenti possono partecipare ai seminari dei "Visiting Scientists" e alle "Perspective Lectures" organizzati dal Dipartimento. Negli insegnamenti offerti vengono affrontate anche tematiche di frontiera in ambiti strategici nel contesto della transizione ecologica e dalla transizione digitale a supporto delle infrastrutture.

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 (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 e alla costruzione

di una comunità di docenti in apprendimento continuo.

Permane una criticità relativa al rapporto studenti/docenti, già emersa nel riesame ciclico precedente, che risulta decisamente superiore alla media nazionale e dell'area geografica per l'intero periodo 2016-2021 (vedi indicatore iC05). Considerazione analoga vale anche per il rapporto studenti/docenti pesato per ore di docenza, con un valor medio di 25,5 nel periodo 2016-2021. Tale valore risulta ampiamente superiore sia alla media nazionale (9,8) che dell'area geografica (13,8) nel medesimo periodo, anche se non si discosta significativamente dal valore di riferimento (benchmark) di ateneo.

Dotazione di personale, strutture e servizi di supporto alla didattica

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 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.

Inoltre, risulta fondamentale l'attività della Commissione per il Presidio della Qualità della Didattica (CPQD) di Ateneo che:

- 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.

Il Dipartimento e/o l'Ateneo mettono a disposizione strutture e risorse di sostegno alla didattica facilmente fruibili dagli studenti del CdS quali:

- Biblioteche (<https://www.unipd.it/biblioteche>)
- Laboratori didattici (<https://academics.dii.unipd.it/energiaelettrica/laboratori/>)
- Poli di calcolo (<https://www.dii.unipd.it/didattica/poli-didattici-di-calcolo>)
- Aule studio (<https://www.unipd.it/aule-studio>)

La Biblioteca Bernardi e quella Sameda 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 liberamente 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.

3- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati, alle sfide e le azioni volte ad apportare miglioramenti. Gli obiettivi dovranno avere un respiro pluriennale e devono riferirsi ad aspetti sostanziali della formazione e dell'esperienza degli studenti. Specificare attraverso quali azioni si ritiene di poter raggiungere gli obiettivi.

Nel periodo intercorso dal precedente riesame ciclico, sono stati portati avanti molti interventi ritenuti opportuni o necessari che hanno consentito di raggiungere gli obiettivi prefissati. Tra questi, vengono di seguito richiamati i principali:

1. Ammodernamento delle dotazioni audio-video delle aule didattiche
2. Miglioramento dell'interattività delle pagine web e in particolare maggior sfruttamento della piattaforma Moodle
3. Incremento della partecipazione dei docenti alle iniziative di sostegno allo sviluppo delle competenze didattiche nelle diverse discipline (e.g., Teaching4Learning)
4. Aggiornamento delle dotazioni strumentali per la didattica nei laboratori sperimentali e informatici

Per i primi tre punti si è arrivati ad una situazione più che adeguata, mentre per l'ultimo c'è sicuramente margine di miglioramento e il CdS cercherà di allestire ulteriori laboratori didattici e aggiornare le dotazioni strumentali per la didattica nei laboratori sperimentali e informatici.

Un intervento strutturale ritenuto necessario ed urgente è quello che prevede il passaggio a laurea internazionale nel più breve tempo possibile (i.e., nell'a.a. 24/25), in linea con gli obiettivi strategici dell'Ateneo in merito all'internazionalizzazione. Ciò è motivato dalle mutate condizioni dall'ultimo riesame ciclico, tenendo in conto della positiva esperienza del passaggio di tre lauree magistrali del DII e di tutte le lauree magistrali del DEI a lauree internazionali, e degli elementi critici individuati negli ultimi due anni accademici, già richiamati nelle precedenti sezioni, relativi alla significativa riduzione del numero di nuovi avvisi di carriera.

L'obiettivo è quello di rendere questa laurea magistrale più attrattiva sia per gli studenti italiani, in gran parte provenienti dalla laurea triennale in Ingegneria dell'Energia, sia per gli studenti stranieri, dando vita ad un percorso di studi altrettanto solido nella formazione di base delle discipline elettriche e al contempo moderno e ben caratterizzato negli ambiti emergenti nel

contesto della transizione ecologica e dalla transizione digitale a supporto delle infrastrutture, come per altro suggerito anche dagli stakeholder. A margine di questa operazione, sarà fondamentale poter effettuare un'adeguata programmazione di nuove risorse di docenza, visto l'elevato numero di pensionamenti di docenti di materie caratterizzanti previsto nel prossimo biennio, un intervento che tuttavia richiede azioni al di fuori della portata del singolo CCS.

4 – MONITORAGGIO E REVISIONE DEL CDS

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

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dall'ultimo riesame ciclico anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel Cds.

In questi campi si deve compiere un'analisi del passato. In particolare, si devono:

- *Utilizzare il riesame ciclico precedente*
- *Elencare le criticità che sono emerse negli anni e con quali azioni sono state affrontate. Indicare anche eventuali azioni che non hanno condotto ai risultati sperati.*
- *Elencare i punti di forza del Cds e quali eventuali azioni sono state attuate per farli emergere ulteriormente*

Nell'analisi della situazione e nei commenti ai dati, riportare nel campo di testo solo i dati strettamente essenziali per l'analisi. Evitare quindi di riportare interi elenchi, collezioni di dati, tabelle e grafici.

I dati dell'ultimo quadriennio sono sostanzialmente in linea con quelli rilevati nel corso del precedente riesame ciclico, con qualche evoluzione positiva evidenziata nel seguito.

Soddisfazione complessiva

Dai dati di AlmaLaurea relativamente alla soddisfazione complessiva del corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, 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 elettrica (LM-28). Dal confronto con i due a.a precedenti si evince che la soddisfazione complessiva per il corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica si mantiene 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 una valutazione media di 8,1 e nessuna attività didattica su 33 ha ottenuto una valutazione insufficiente (voto minimo 6,5).

Adeguatezza delle postazioni informatiche e delle attrezzature per le altre attività didattiche

Dai dati di AlmaLaurea relativamente alla valutazione delle postazioni informatiche (presenza e adeguatezza in numero) del corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, la percentuale delle valutazioni è di molto superiore rispetto al valore medio nazionale delle lauree della stessa classe di laurea in ingegneria elettrica (LM-28).

Dai dati di AlmaLaurea relativamente alla valutazione delle attrezzature per le altre attività didattiche (laboratori, esperienze pratiche, ...) del corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, 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 elettrica (LM-28).

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 "Laboratori, esercitazioni, seminari (se previsti nell'insegnamento) sono stati utili all'apprendimento della materia" risulta una valutazione media di 8,5 e nessuna attività didattica su 33 ha ottenuto una valutazione insufficiente (voto minimo 6,4).

Adeguatezza delle Aule

Dai dati di AlmaLaurea relativamente alla valutazione delle aule del corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, la percentuale data dalla somma della voce "sempre o quasi sempre adeguate" con quella "spesso adeguate" è in linea con il valore medio nazionale per i corsi di laurea della stessa classe di laurea in ingegneria elettrica (LM-28). È interessante registrare, però, il netto miglioramento della valutazione dalla rilevazione del 2017 (ultima disponibile alla data del precedente riesame ciclico) a quella del 2021 (ultima disponibile ad oggi), dato che la percentuale della voce "sempre o quasi sempre adeguate" è passata dal 10,2% al 16,9% e la somma della voce "sempre o quasi sempre adeguate" con quella "spesso adeguate" è passata dal 76,3% al 87,3%. Il risultato è senza dubbio riconducibile alle azioni intraprese negli ultimi anni a livello di Ateneo e di Scuola di Ingegneria per migliorare la dotazione delle aule sia con interventi ordinari che straordinari (e.g., nuove esigenze di tele-didattica nel periodo pandemico).

Organizzazione degli esami

Dai dati di AlmaLaurea relativamente alla valutazione dell'organizzazione degli esami (appelli, orari, informazioni, prenotazioni, ecc.) del corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, la percentuale data dalla somma della voce "soddisfacente sempre o quasi sempre" con quella "soddisfacente per più della metà degli esami" ha superato il valore medio nazionale per i corsi della stessa classe di laurea, in ingegneria elettrica (LM-28), grazie all'incremento del 3% della voce "sempre o quasi sempre" dal 2017 al 2021.

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. 21/22 risulta una valutazione media di 8,1 e nessuna attività didattica su 33 ha ottenuto una valutazione insufficiente (voto minimo 6).

Adeguatezza del carico didattico

Dai dati di AlmaLaurea relativamente all'adeguatezza del carico di studio degli insegnamenti rispetto alla durata del corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Energia Elettrica, la percentuale data dalla somma della voce "decisamente sì" con quella "più sì che no" ha un valore lievemente superiore rispetto al valore medio nazionale per i corsi di laurea per la stessa classe in ingegneria elettrica (LM-28). A fronte di un leggero calo per il Cds dal 2017 (88%) al 2021 (86%), è interessante notare come sia nettamente migliorata la distribuzione percentuale tra le voci "decisamente sì" e "più sì che no" passando da 30,5% e 57,6% del 2017 a 43,7% e 42,3% del 2021.

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 e i crediti assegnati, nell'a.a. 21/22 risulta una valutazione media di 8,0 e solo 2 attività didattiche su 33 hanno ottenuto una votazione inferiore a 6. Nell'a.a. 20/21 le insufficienze erano state 3 su 32.

4- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente.

Principali elementi da osservare:

- SUA-CDS: quadri B1, B2, B4, B5, B6, B7, C1, C2, C3, D4
- Rapporti di Riesami annuale e ciclico, le segnalazioni provenienti dai questionari per studenti e laureandi
- le osservazioni emerse in riunioni del CdS, del Dipartimento o nel corso di altre riunioni collegiali
- l'ultima Relazione annuale della CPDS.

Punti di riflessione raccomandati

Contributo dei docenti e degli studenti

1. Sono presenti attività collegiali dedicate alla revisione dei percorsi, al coordinamento didattico tra gli insegnamenti, alla razionalizzazione degli orari, della distribuzione temporale degli esami e delle attività di supporto?
2. Vengono analizzati i problemi rilevati e le loro cause?
3. Docenti, studenti e personale di supporto hanno modo di rendere note agevolmente le proprie osservazioni e proposte di miglioramento?
4. Sono adeguatamente analizzati e considerati gli esiti della rilevazione delle opinioni di studenti, laureandi e laureati? Alle considerazioni complessive della CPDS (e degli altri organi di AQ) sono accordati credito e visibilità?
5. Il CdS dispone di procedure per gestire gli eventuali reclami degli studenti e assicura che siano loro facilmente accessibili?

Coinvolgimento degli interlocutori esterni

6. Si sono realizzate interazioni in itinere con le parti consultate in fase di programmazione del CdS o con nuovi interlocutori, in funzione delle diverse esigenze di aggiornamento periodico dei profili formativi?
7. Le modalità di interazione in itinere sono state coerenti con il carattere (se prevalentemente culturale, scientifico o professionale), gli obiettivi del CdS e le esigenze di aggiornamento periodico dei profili formativi anche, laddove opportuno, in relazione ai cicli di studio successivi, ivi compreso il Dottorato di Ricerca?
8. Qualora gli esiti occupazionali dei laureati siano risultati poco soddisfacenti, il CdS ha aumentato il numero di interlocutori esterni, al fine di accrescere le opportunità dei propri laureati (E.g. attraverso l'attivazione di nuovi tirocini, contratti di apprendistato, stage o altri interventi di orientamento al lavoro)?

Interventi di revisione dei percorsi formativi

9. Il CdS garantisce che l'offerta formativa sia costantemente aggiornata e rifletta le conoscenze disciplinari più avanzate? anche in relazione ai cicli di studio successivi, compreso il Dottorato di Ricerca?
10. Sono stati analizzati e monitorati i percorsi di studio, i risultati degli esami e gli esiti occupazionali (a breve, medio e lungo termine) dei laureati del CdS, anche in relazione a quelli della medesima classe su base nazionale, macroregionale o regionale?
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)?
12. Vengono monitorati gli interventi promossi e ne valutata adeguatamente l'efficacia?

Una particolare attenzione è prestata all'attività di monitoraggio del CdS, in base alla quale si cerca di apportare provvedimenti migliorativi per far fronte ad eventuali carenze e/o necessità. Questa attività viene svolta a differenti livelli:

- Commissione per il Presidio della Qualità della Didattica (CPQD) di Ateneo: tra le altre cose, sostiene, coordina e monitora le attività e le procedure di assicurazione della qualità a livello iniziale e periodico, il continuo aggiornamento delle informazioni contenute nelle SUA-CdS di ciascun Dipartimento, le attività del Riesame e del Monitoraggio dei Corsi di studio, la messa a punto delle azioni di miglioramento continuo
- Scuola di Ingegneria: organizza le prove di accesso alle lauree, coordina i diversi dipartimenti di Ingegneria ed organizza le iniziative per il miglioramento della didattica.
- Commissione Paritetica Docenti Studenti (CPDS) della Scuola di Ingegneria: in accordo con il Nucleo di Valutazione, svolge attività di monitoraggio dell'offerta formativa, della qualità della didattica e dell'attività di servizio agli studenti da parte dei docenti.
- Commissione Didattica di Dipartimento: riunendosi con cadenza almeno mensile, assicura un coordinamento e confronto costante e tra i CdS afferenti al DII, attuando una serie di funzioni e attività estremamente utili per il monitoraggio e revisione dei CdS, tra le quali:
 - o Predisporre, coordinandosi con la Scuola di Ingegneria e, ove richiesto, con altre Scuole di Ateneo, gli ordinamenti, l'offerta formativa e i manifesti dei Corsi Studio
 - o Svolge la funzione di coordinamento e armonizzazione tra i Corsi di Studio.
 - o Propone, coordinandosi con le Scuole di Ateneo e sentiti i docenti interessati, le modalità di copertura di ciascun insegnamento impartito nei Corsi di Studio dell'Ateneo dai docenti del dipartimento.
 - o Propone la copertura di insegnamenti mediante affidamenti e contratti di docenza
 - o Propone l'utilizzo dei fondi per il miglioramento della didattica.

- Promuove le attività di orientamento e comunicazione sull'offerta formativa.
- Promuove i processi di valutazione in ingresso, in itinere e in uscita.
- Esamina i risultati delle indagini sulla soddisfazione degli studenti
- Esamina i risultati delle indagini sugli sbocchi occupazionali
- Promuove e organizza in maniera omogenea l'autovalutazione e l'accreditamento dei Corsi.
- Formula proposte di interventi per risolvere le eventuali criticità didattiche evidenziate.
- Esamina le proposte migliorative formulate dagli studenti.
- Promuove e propone processi di internazionalizzazione (Titoli doppi e congiunti).
- Commissione di Supporto del Corso di Studi: ha il compito di istruire le pratiche per la modifica dell'offerta formativa (modifica del manifesto con istituzione nuovi corsi, modifica/cancellazione corsi ritenuti obsoleti, ecc.) e proporre orientamenti da discutere ed eventualmente approvare in CCS.
- GAV - Gruppo per l'Accreditamento e la Valutazione del Corso di Studi: contribuisce alla definizione di obiettivi e contenuti del processo formativo, con un particolare contributo da parte degli stakeholder presenti nel GAV
- Rappresentanze studentesche in CdS e nel GAV: possono portare alla luce eventuali criticità da discutere in CCS.

I problemi rilevati e le loro cause vengono analizzati nelle commissioni del CdS, nel GAV, e nella Commissione Didattica del Dipartimento. 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, del GAV, della scuola e della commissione paritetica. Le osservazioni degli studenti vengono verbalizzate e i verbali del consiglio di corso di studio sono accessibili in rete.

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 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 Assicurazione della Qualità vengono discusse in Consiglio di Corso di studio, nella riunione per la settimana per il miglioramento della didattica e riportate nella Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA).

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

1. Consultazione a livello della Scuola di Ingegneria con gli ordini professionali (e.g., incontro nel 2019 dal titolo "Scuola di Ingegneria e Mondo del Lavoro a confronto") e le parti sociali (e.g., incontro nel 2021 dal titolo "Scuola di Ingegneria e mondo del lavoro: un confronto sul futuro della professione ingegneristica").
2. Consultazione a livello di CdS con le parti sociali (in fase di programmazione, in vista della modifica sostanziale dell'impianto dell'offerta didattica nell'eventuale passaggio a laurea internazionale).
3. Presenza consolidata e attiva nel GAV di 2 rappresentanti degli stakeholders.

Per quanto riguarda gli interventi di revisione dei percorsi formativi, il CdS garantisce che l'offerta formativa sia costantemente aggiornata e riflette le conoscenze disciplinari più avanzate, anche in relazione ai cicli di studio successivi, compreso il Dottorato di Ricerca. I dati occupazionali comprovano la sostanziale efficacia dell'azione formativa (al 2021, i dati AlmaLaurea evidenziano un tasso di disoccupazione dell'1,8% ad un anno dalla laurea, del 2.4% a 3 anni e nullo a 5 anni, con un indice di soddisfazione per il lavoro svolto pari a 8,0 in una scala da 1 a 10). La qualità della preparazione, supportata da adeguate predisposizione e motivazione personale, è altresì attestata da un congruo numero di laureati che ha intrapreso un percorso di formazione di terzo livello (dottorato) e/o ha intrapreso una carriera universitaria o in enti di ricerca.

4- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati, alle sfide e le azioni volte ad apportare miglioramenti. Gli obiettivi dovranno avere un respiro pluriennale e devono riferirsi ad aspetti sostanziali della formazione e dell'esperienza degli studenti. Specificare attraverso quali azioni si ritiene di poter raggiungere gli obiettivi.

Dal confronto con le parti sociali (compresi gli stakeholder nel GAV) emergono giudizi qualitativi molto positivi sulla preparazione teorica e sulle capacità logiche e sufficientemente positivi sulle competenze multidisciplinari acquisite dai nostri laureati.

Tra le motivazioni per assumere un nostro laureato vengono spesso 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

In un quadro generale molto positivo, dal confronto interno (docenti/studenti) e con le parti sociali, è emersa una visione condivisa sugli interventi più urgenti da attuare:

- Inserimento di un periodo di tirocinio da svolgere in azienda, ad esempio al secondo semestre del secondo anno, come già avviene per altre lauree magistrali, da non considerarsi sostitutivo della tesi di laurea
- Incremento delle conoscenze pratiche, inserendo più attività di laboratorio all'interno dei singoli insegnamenti e/o attivando specifici moduli di laboratorio da condividere tra più insegnamenti
- Ampliamento dell'offerta di attività didattiche volte alla maturazione individuale di competenze trasversali ("soft skills") con un forte interesse allo sviluppo di competenze tese ad agevolare il lavoro in gruppo
- Ampliamento dell'offerta formativa in lingua inglese, puntando ad un rapido passaggio dell'intero CdS in lingua inglese (laurea internazionale)

Come già detto, l'obiettivo è quello di rendere questa laurea magistrale più attrattiva, consolidando la formazione di base nelle discipline elettriche e al contempo offrendo una preparazione adeguata negli ambiti emergenti nel contesto della transizione ecologica e dalla transizione digitale a supporto delle infrastrutture.

5 – COMMENTO AGLI INDICATORI

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

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dall'ultimo riesame anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.

In questi campi si deve compiere un'analisi del passato. In particolare, si devono:

- *Utilizzare il riesame precedente*
- *Elencare le criticità che sono emerse negli anni e con quali azioni sono state affrontate. Indicare anche eventuali azioni che non hanno condotto ai risultati sperati.*
- *Elencare i punti di forza del CdS e quali eventuali azioni sono state attuate per farli emergere ulteriormente*

Nell'analisi della situazione e nei commenti ai dati, riportare nel campo di testo solo i dati strettamente essenziali per l'analisi. Evitare quindi di riportare interi elenchi, collezioni di dati, tabelle e grafici.

Le valutazioni sono prodotte con riferimento alla scheda del Corso di Studio al 31/12/2022. Gli indicatori del corso di studio sono 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 non telematici nell'area geografica del Nord-Est (dato 2021).

Di tutti gli indicatori disponibili e proposti, il CdS ha esaminato solo quelli più significativi in relazione alle caratteristiche del CdS. Con riferimento agli avvisi di carriera al primo anno (iC00a), dall'ultimo riesame ciclico il numero di iscritti si è mantenuto stabile nel triennio 18/19–20/21 (valore medio di 82), con numeri sempre molto superiori ai dati nazionali (valore medio di 40) e del Nord-Est (valore medio di 50). Nell'a.a. 21/22 si è registrata una significativa riduzione del numero di immatricolati (54), consolidata nel seguente a.a. (49*), portandosi dopo molti anni al di sotto del valore di riferimento (65) indicato nel DM 6 del 07/01/2019.

Il rapporto tra studenti Regolari e Iscritti è circa 0,64 in linea con i corrispondenti a livello Nazionale e Area Geografica.

(*) dato non ufficiale (statistiche sulle immatricolazioni UniPD)

5- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree da migliorare che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente.

Informazioni e dati da tenere in considerazione:

Gli indicatori delle schede di monitoraggio annuale sono proposti allo scopo principale di indurre nei CdS una riflessione sul grado di raggiungimento dei propri obiettivi specifici. Pertanto, ogni CdS deve riconoscere, fra quelli proposti, quelli più significativi in relazione al proprio carattere e commentare in merito alla loro evoluzione temporale (è suggerito un arco temporale di almeno tre anni). Gli indicatori vanno riferiti alla distribuzione dei valori su scala nazionale o macroregionale e per classe disciplinare.

1. *Indicatori relativi alla didattica (gruppo A, Allegato E DM 987/2016);*
2. *Indicatori di internazionalizzazione (gruppo B, Allegato E DM 987/2016);*
3. *Ulteriori indicatori per la valutazione della didattica (gruppo E, Allegato E DM 987/2016);*
4. *Indicatori circa il percorso di studio e la regolarità delle carriere (indicatori di approfondimento per la sperimentazione);*
5. *Soddisfazione e occupabilità (indicatori di approfondimento per la sperimentazione);*
6. *Consistenza e qualificazione del corpo docente (indicatori di approfondimento per la sperimentazione).*

Indicatori relativi alla didattica (gruppo A, Allegato E DM 987/2016)

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

iC02: La percentuale di laureati entro la durata normale del corso nel 2020 rimane sensibilmente inferiore alla media Nazionale, ma si consolida la crescita avvenuta nell'anno precedente. Questo indicatore sembra comunque poco significativo, se non addirittura fuorviante, probabilmente dovuto al fatto che al numeratore sono conteggiati solo i laureati entro l'anno solare anziché accademico (mentre risulta più significativo l'indicatore iC17 del gruppo E secondo il quale circa l'80% degli iscritti si laurea entro 1 anno dalla durata normale, percentuale superiore ai valori della media Nazionali ed in linea con il valore medio per Area Geografica).

iC05: Il rapporto studenti/docenti, continua ad essere sistematicamente maggiore della media Nazionale e di Area Geografica, ad indicare l'annosa e irrisolta necessità di aumentare le risorse di docenza per erogare una buona didattica (ci sono stati, come previsto, parecchi pensionamenti, solo parzialmente rimpiazzati con nuove risorse).

iC09: L'indicatore della Qualità della Ricerca dei docenti è passato da 0,9 a 1,0, allineandosi alla media nazionale.

Indicatori di internazionalizzazione (gruppo B, Allegato E DM 987/2016)

iC10: manca dato 2021. In base ai dati degli anni precedenti, si rileva una bassa percentuale di CFU conseguiti all'estero, per altro in linea con la media Nazionale e la media per Area Geografica. Si ricorda che l'indicatore non tiene in conto dei 21 CFU attribuiti alla laurea conseguita nell'ambito di mobilità all'estero.

iC11: Nel 2021 si nota una drastica riduzione della percentuale di laureati che ha conseguito almeno 12 CFU all'estero, come atteso stante l'impossibilità di viaggiare per le restrizioni imposte nel 2020 e 2021 a seguito dell'emergenza Covid-19.

Ulteriori indicatori per la valutazione della didattica (gruppo E, Allegato E DM 987/2016)

Per gli indicatori iC13-iC17 mancano i dati per l'anno 2021 e quindi si fa riferimento ai dati degli anni precedenti.

iC13: La percentuale di CFU conseguiti al I anno (attorno al 70%) è in linea con i valori medi Nazionali e per Area Geografica.
iC15-iC16: Nel 2020 circa il 90% degli studenti proseguono al II anno con almeno 1/3 dei CFU superati e circa il 60% con almeno 2/3 dei CFU superati. Gli indicatori sono in linea (superiori) con i valori medi Nazionali e per Area Geografica.
iC17: Circa l'80% degli immatricolati si laureano entro un anno oltre la durata nominale del corso. Il valore di questo indicatore è in linea con i valori medi Nazionali e per Area Geografica.

Indicatori circa il percorso di studio e la regolarità delle carriere (indicatori di approfondimento per la sperimentazione)

Per gli indicatori iC21-iC24 mancano i dati per l'anno 2021 e quindi si fa riferimento ai dati degli anni precedenti.

iC22: la percentuale di immatricolati che si laureano entro la durata normale del corso (entro il 30 aprile) è superiore ai valori medi Nazionali e per Area Geografica sia nel 2019 (+30%) che nel 2020 (+15%). Come indicatore del livello di regolarità del percorso di studio, risulta comunque più significativo l'indicatore iC17 (vedi gruppo E).

iC24: La percentuale di abbandoni è nulla nel 2019 e molto bassa nel 2020 (2,8%). Trattandosi comunque di valori assoluti molto piccoli (qualche unità al più) ha poca rilevanza qualunque confronto con i valori medi a livello Nazionale e per Area geografica.

Soddisfazione e occupabilità (indicatori di approfondimento per la sperimentazione)

iC25: Rimane confermato come estremamente positivo il giudizio complessivo espresso dai laureati relativamente al loro percorso di studi con valori che nell'ultimo triennio oscillano tra il 93,5% e il 94,9% e sono sempre in linea con le medie dell'Area Geografica e leggermente superiori alle medie nazionali (nel 2021 +3,3%).

iC26: La percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo nell'ultimo triennio è attorno al 93%, in linea con le medie dell'Area Geografica e con le medie nazionali.

Consistenza e qualificazione del corpo docente (indicatori di approfondimento per la sperimentazione)

Gli indicatori **iC27** e **iC28** confermano la criticità emersa con l'indicatore iC05.

iC27: Il rapporto studenti/docenti (pesato per ore di docenza) nell'ultimo triennio si è ridotto, passando da 21,5 a 17,1 ma è un effetto della riduzione del numeratore (studenti iscritti al primo anno) e quindi non va visto come un segnale positivo.

In ogni caso anche nel 2021 rimane nettamente superiore ai valori della media dell'Area Geografica (12,3) e nazionale (9,1).

iC28: Il rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno (pesato per le ore di docenza) nell'ultimo triennio si è ridotto, passando da 13,8 a 8,2 ma è un effetto della riduzione del numeratore (studenti iscritti al primo anno) e quindi non va visto come un segnale positivo. In ogni caso anche nel 2021 rimane superiore ai valori della media dell'Area Geografica (7,2) e nazionale (5,5).

5- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati, alle sfide e le azioni volte ad apportare miglioramenti. Gli obiettivi dovranno avere un respiro pluriennale e devono riferirsi ad aspetti sostanziali della formazione e dell'esperienza degli studenti. Specificare attraverso quali azioni si ritiene di poter raggiungere gli obiettivi:

Nel complesso, il corso di laurea ha mantenuto un'elevata attrattività nel territorio in cui insiste nel triennio 18/19–20/21 (valore medio di 82), con numeri sempre molto superiori ai dati nazionali (valore medio di 40) e del Nord-Est (valore medio di 50).

Nell'a.a. 21/22, però, si è registrata una significativa riduzione del numero di immatricolati (54), purtroppo consolidata nel seguente a.a. (49*), portandosi dopo molti anni al di sotto del valore di riferimento (65) indicato nel DM 6 del 07/01/2019.

In un quadro generale dove gli indicatori risultano positivi (o molto positivi), questa significativa riduzione del numero di immatricolati, a fronte di una crescente richiesta da parte del mercato, anche in considerazione del contesto favorevole offerto dalle prospettive della transizione ecologica e dalla transizione digitale a supporto delle infrastrutture, risulta l'unica grave criticità emersa nel periodo intercorso dal precedente riesame ciclico.

Dal confronto interno (docenti/studenti) e con le parti sociali, emerge una proposta condivisa per recuperare attrattività che passa attraverso gli interventi descritti nella sezione 4-5.

Tra tutti, quello più urgente e potenzialmente più efficace, prevede il passaggio del CdS a laurea internazionale a partire dall'a.a. 24/25, potendo già valutare gli effetti molto positivi per le tre lauree magistrali del DII (Energy Engineering, Chemical and Process Engineering, e Materials Engineering) che hanno già fatto questa scelta nell'ultimo biennio.