



Denominazione del Corso di Studio: Ingegneria dell'Energia

Classe di Laurea: L-9 Lauree in Ingegneria Industriale

Composizione del Gruppo di Riesame del CdS

Componenti indispensabili:

Prof. Giovanni Lutzemberger (Presidente del Consiglio di CdS)

Prof. Paolo Conti (Responsabile del Riesame)

Sig. Filippo Cinquini (in rappresentanza degli studenti)

Dott.ssa Cristina Cerbone (Personale TA di supporto al CdS¹)

Altri componenti:

Prof.ssa Giuliana Rizzo (Docente del CdS)

Dott. Gianluca Caposciutti (Docente del CdS)

Dott. Claudio Scarpelli (Docente del CdS)

Dott.ssa Claudia Simonelli (Docente del CdS)

Sig.ra Emma Biliotti (in rappresentanza degli studenti)

Il Gruppo di Riesame si è riunito nella totalità dei componenti in presenza **giovedì 5 settembre 2024**, per la discussione degli indicatori riportati nella Scheda di Monitoraggio Annuale. Sono state effettuate:

- l'analisi degli indicatori;
- la scelta degli indicatori significativi e dei punti di forza e debolezza del CdS;
- l'analisi e la discussione delle criticità con la proposta di azioni correttive.

Il Gruppo di Riesame ha infine preparato una bozza concordata di commento alla Scheda di Monitoraggio Annuale 2024.

Il giorno **11 settembre 2024** si è svolta la riunione del Consiglio di CdS. All'Ordine del Giorno n. 7, il Presidente ha illustrato la bozza di commento alla Scheda di Monitoraggio Annuale 2024, elaborata internamente al Gruppo di Riesame. Dopo la discussione collegiale, il commento alla SMA 2024 è stato approvato all'unanimità tramite la Delibera 7.1, apportando alcune modifiche rispetto alla versione originale.

¹ Dovrebbe essere il Responsabile dell'Unità didattica del Dipartimento di afferenza del CdS o altro personale TA di supporto all'attività didattica.

BREVE COMMENTO AGLI INDICATORI

(Lunghezza indicativa tra 3.500 e 7.500 caratteri, in relazione al numero di indicatori scelti)

Gli indicatori di monitoraggio presi in esame permettono in molti casi di avere un'idea precisa circa l'andamento del CdS; in altri casi, invece, si osservano variazioni importanti rispetto ai dati medi aggregati per la stessa classe di laurea (ossia L-09, lauree in Ingegneria Industriale), a livello di **ATENEO**, di area geografica (**CENTRO**, non telematici) o nazionale (**ITALIA**, non telematici), che non permettono una chiara analisi. Ciò è dovuto anche all'ampiezza della classe delle lauree in Ingegneria Industriale che, almeno su alcuni indicatori, rende poco significativo il confronto, stante la particolare specificità del corso di studio in Ingegneria dell'Energia. Tutto ciò suggerisce di dare maggiore importanza al confronto diacronico (analisi storica degli indicatori per lo stesso CdS), rispetto al confronto sincronico (per lo stesso anno di monitoraggio, confronto con gli indicatori delle altre realtà della classe di laurea L-09). Per certi indicatori, inoltre, i numeri in gioco su cui calcolare i valori percentuali o millesimali sono così bassi da non consentire un'analisi statistica significativa, come dimostrano anche le importanti fluttuazioni che si verificano da un anno all'altro e che difficilmente possono essere attribuite a cause concrete e non aleatorie. Per questo motivo, di seguito saranno selezionati e commentati solo gli indicatori che forniscono elementi ritenuti significativi per eseguire l'analisi del CdS.

Il corso di laurea triennale presenta un andamento degli avvii di carriera al primo anno che dal 2016 si è attestato stabilmente sopra il livello di 120, individuato all'atto dell'attivazione del CdS come un numero di riferimento ottimale. Tuttavia, nel 2020 gli immatricolati sono scesi a 96, di cui solo 79 immatricolati puri, ossia studenti che si iscrivono per la prima volta a un corso di studio universitario. Questo calo del 2020 è stato attribuito agli effetti della pandemia e delle relative limitazioni agli spostamenti. A conferma di ciò, nel 2021 gli immatricolati sono ritornati ai valori attesi: 131, di cui 105 immatricolati puri. Il 2022, pur mostrando un leggero calo, mostra un numero di immatricolati sempre saldamente al di sopra delle 100 unità con 121 iscritti, di cui 104 immatricolati puri. Leggera flessione nel 2023, con **113** avvii di carriera (**iC00a**) di cui **98** immatricolati puri (**iC00b**).

Anche nel 2023 si osserva dunque un recupero sul numero di immatricolati rispetto al 2020 piuttosto significativo (18% in più), ed è dunque da considerarsi un dato positivo per il CdS, visto anche il contesto più generale di calo demografico. Il trend di leggera flessione in atto dal 2021, comunque inferiore ai corrispondenti valori di Ateneo, di CENTRO e ITALIA, è stato analizzato dal CdS, e sono state avviate azioni legate alle attività di comunicazione (restyling del sito web del corso, creazione di piattaforme social, campagne promozionali, etc.) finalizzate all'incremento del numero di iscritti.

Per quanto concerne l'analisi degli indicatori di monitoraggio più specifici, si può osservare che i principali punti di **forza** degli indicatori del **Gruppo A – Indicatori relativi alla Didattica** sono:

- la percentuale di laureati entro la durata normale del corso, **iC02**, in netta risalita al 44.2% nel 2023 rispetto ai due anni precedenti (era il 27.3% nel 2022, il 20.9% nel 2021 e il 40% nel 2020). Tale indicatore è nettamente al di sopra della media di ATENEO, allineato alle medie di CENTRO e ITALIA;
- il rapporto studenti/docenti (professori o ricercatori), **iC05**, sceso ulteriormente da 8.2 del 2022 a **7.4** nel 2023, anche grazie alla continua immissione in ruolo di giovani ricercatori (era 9.9 nel 2020, 9.4 nel 2019 e 9.3 nel 2018). Questo indicatore, costantemente in diminuzione negli ultimi anni, appare comunque significativamente più basso rispetto alle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA, stabili o in rialzo nell'ultimo anno;
- la percentuale di laureati occupati a un anno dal titolo che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa retribuita, **iC06**, consolidato al **32.6%** rispetto al 32.0% nel 2022 (in significativo

- aumento rispetto al 20.0% nel 2021, al 19.1% nel 2020 e al 22.6% nel 2019), valori in tutti i casi più alti rispetto alle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA);
- la percentuale di laureati occupati a un anno dal titolo che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa regolamentata da un contratto, **iC06BIS**, consolidato al **30.4%** rispetto al 30.0% del 2022 (in significativo aumento rispetto al 20.0% nel 2021, al 19.1% nel 2020 e al 15.1% nel 2019), valori in tutti i casi più alti rispetto alle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA.

Presenta un comportamento altalenante, ma mediamente stabile rispetto al calo a livello di ATENEO, CENTRO e ITALIA:

- la percentuale di iscritti al primo anno provenienti da altre Regioni, **iC03**, in aumento al **29.2%** (era 20.7% nel 2022, il 26.0% nel 2021, 18.1% nel 2020 e 28.8% nel 2019).

I punti di **debolezza** relativi al **Gruppo A** sono invece:

- la percentuale di iscritti entro la durata normale del CdS con almeno 40 CFU nell'anno accademico, **iC01**, in leggera riduzione nel 2022 al **27.8%** rispetto al 29.5% del 2021, ma comunque superiore ai valori registrati negli anni precedenti (24.8% nel 2020 e 24.0% nel 2019). Tale percentuale è al di sotto delle medie di CENTRO e ITALIA, ma superiore alla media di ATENEO;

Tale criticità è riscontrabile più in generale nelle lauree in Ingegneria Industriale dell'Università di Pisa, che sono caratterizzate, tra le altre cose, da una tradizione di docenza e di formazione ad alto livello e impegnativa anche nelle discipline di base. In qualche modo, questo approccio formativo rigoroso per l'aspirante Dottore in Ingegneria dell'Energia può in parte spiegare anche la difficoltà di alcuni studenti a sostenere almeno 40 CFU nei primi anni accademici (indicatore iC01). È comunque ragionevole supporre che sia proprio questo stesso approccio formativo rigoroso che contribuisce a fornire ai nostri laureati l'importante bagaglio culturale che permette loro di raggiungere livelli occupazionali al di sopra delle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA (indicatori iC06 e iC06BIS). D'altra parte, le analisi delle carriere degli studenti svolte all'interno del CdS, con relative azioni verso alcuni insegnamenti ritenuti critici (dialogo con i docenti per modifiche ai programmi di esame e modalità di verifica), hanno iniziato a dare significativi effetti di riduzione dei tempi di laurea (indicatore iC02).

Per quanto concerne gli indicatori del **Gruppo B – Indicatori di Internazionalizzazione**, diventa in linea di massima difficile segnalare questi indicatori come punti di forza o di debolezza, visti i numeri molto bassi che si riscontrano anche a livello nazionale, tali da generare valori in termini millesimali altalenanti anno dopo anno. Si ritiene inoltre che l'acquisizione di CFU all'estero sia di difficile attuazione per un corso di laurea triennale con impostazione metodologica, soprattutto per l'individuazione in sedi estere di insegnamenti assai simili a quelli del percorso formativo di provenienza.

A titolo di esempio, nel 2022, così come nel 2021, 2020 e 2019, è nullo l'indicatore **iC10** (la frazione millesimale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari sul totale dei CFU conseguiti, entro la durata normale del corso). Anche l'indicatore **iC11** (la frazione millesimale di laureati entro la durata normale del corso che hanno conseguito almeno 12 CFU all'estero) è ritornato nullo nel 2023, esattamente come negli anni dal 2019 al 2021, dopo che nel 2022 si era attestato al 66.7%. Infine l'indicatore **iC12** (la quota millesimale di studenti iscritti al primo anno che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero) vede una risalita, attestandosi nel 2023 al **97.3%** rispetto al 16.5% del 2022. La situazione complessiva vede pertanto l'indicatore **iC10** al di sotto alle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA, l'indicatore **iC11** allineato alla media di ATENEO, ma al di sotto delle medie di CENTRO e ITALIA. Infine l'indicatore **iC12** è superiore alle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA.

Passiamo ora all'analisi degli indicatori del **Gruppo E – Ulteriori Indicatori per la Valutazione della Didattica**.

I principali punti di **forza** sono:

- la percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso corso di studio, **iC18**, salito al **76.2%** nel 2023 (era il 74.1% nel 2022, il 65.7% nel 2021, il 64.8% nel 2020 e il 63.6% nel 2019) e superiore ai valori di ATENEO, CENTRO e ITALIA.
- la percentuale di ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato e ricercatori a tempo determinato di tipo A e B sul totale delle ore di docenza, **iC19TER**, è salita al **93.5 %** nel 2023 (era il 77.0% nel 2022, il 79.2% nel 2021, il 76.8% nel 2020 e l'84.5% nel 2019), risultando ora allineata con la media di ATENEO e CENTRO, e superiore alla media ITALIA.

Presenta un comportamento altalenante, rispetto alle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA:

- la percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS, **iC17**, in risalita al **27.9%** (nel 2022 era il 20.2% nel 2021, il 32.7% nel 2020 e il 28.1% nel 2019), superiore alla media di ATENEO ma al di sotto delle medie di CENTRO e ITALIA;

Tra i punti di **debolezza**, si osservano:

- la percentuale di CFU conseguiti al I anno rapportati ai CFU da conseguire, **iC13**, stabile al **30.5%** nel 2022 (era il 29.5% nel 2021, il 33.9% nel 2020 e il 28.7% nel 2019), al di sotto delle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA;
- la percentuale di studenti che proseguono nel II anno nello stesso CdS, **iC14**, in risalita al **59.6%** nel 2022 (era il 52.4% nel 2021, il 68.4% nel 2020 e il 51.9% nel 2019), al di sotto delle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA;
- la percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso CdS avendo acquisito almeno 20 CFU al I anno, **iC15**, in risalita al **39.4%** nel 2022 (era il 38.1% nel 2021, il 44.3% nel 2020 e il 41.3% nel 2019), al di sotto delle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA.

Per quanto riguarda il gruppo di **Indicatori di Approfondimento per la Sperimentazione**, si osserva che:

- gli indicatori di consistenza e qualificazione del corpo docente, **iC27** e **iC28**, rappresentano un punto di **forza** per il CdS, con un rapporto tra studenti e docenti decisamente più basso rispetto alle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA, sia per quanto riguarda l'intero percorso, indicatore **iC27**, pari a **24.8** nel 2023 (era 24.1 nel 2022, 22.7 nel 2021 e 29.8 nel 2020), sia limitatamente agli insegnamenti del primo anno, indicatore **iC28**, pari a **26.4** sempre nel 2023 (era 28.7 nel 2022 e nel 2021, e 22.6 nel 2020);
- la percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CdS, **iC25**, è salita al **92.9%** nel 2023 (era il 75.9% nel 2022, l'83.6% nel 2021, il 77.8% nel 2020 e l'83.6% nel 2019) ed è al di sopra delle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA;
- la percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni, **iC24**, pari al **53.8%** nel 2022 (era il 44.9% nel 2021, il 42.5% nel 2020 e il 38.8% nel 2019), è superiore alle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA.

I dati analizzati, ad eccezione degli scostamenti evidenziati, sono sostanzialmente in linea o in leggero miglioramento rispetto ai valori degli anni precedenti già noti al CdS. Tale consolidamento mostra l'effetto positivo del processo di revisione e razionalizzazione dell'offerta didattica, concretizzato nelle modifiche di ordinamento introdotte a partire dall'anno accademico 2020-21. Il percorso di aggiornamento della struttura formativa si è completato nell'anno accademico 2021-22, con l'attivazione del terzo anno del nuovo piano di studio del CdS. Un elemento, come già segnalato nella precedente scheda di monitoraggio, da prendere in considerazione nell'analisi degli indicatori di percorso, rimane l'effetto sull'apprendimento degli studenti causato dalla didattica a distanza, alla quale il CdS è stato costretto per tutto il 2020 e anche per la prima metà del 2021 (secondo semestre dell'anno accademico 2020-21),

unitamente allo svolgimento a distanza delle attività di orientamento e tutoraggio e degli appelli di esame.

Il CdS proseguirà con le azioni mirate d'intervento per il superamento delle criticità già evidenziate nella SUA-CdS sui singoli insegnamenti. A questo proposito, ulteriori azioni finalizzate a ridurre la durata del percorso e gli abbandoni del CdS hanno riguardato analisi approfondite sulle carriere degli studenti e conseguenti azioni sui programmi degli insegnamenti critici e sulle modalità di esame, aspetti che hanno già portato ad una sensibile riduzione di circa un anno del tempo di laurea medio. Tali azioni saranno comunque mantenute attive e potenziate. Si conferma poi che gli studenti potranno beneficiare a inizio semestre delle assegnazioni dei tutor da parte della Scuola di Ingegneria, e degli incarichi di supporto alla didattica da parte del Dipartimento.

Per incrementare il numero di iscritti sono state infine attivate nuove iniziative di orientamento, oltre a quelle già in atto organizzate dalla Scuola di Ingegneria, attraverso il restyling del sito web, la realizzazione di piattaforme social e l'attivazione di campagne promozionali, al fine di mettere costantemente in mostra le attività del CdS e attrarre così nuovi iscritti.

PROSPETTO DEGLI INDICATORI USATI NELLA SMA

(Indicare con una crocetta il tenore degli indicatori scelti per il commento, ai fini di successive analisi da parte di tutti gli attori coinvolti nel Sistema di Assicurazione della Qualità)

Nota Bene:

Punto di forza: l'indicatore ha un valore particolarmente positivo che si ritiene utile menzionare;

Punto di debolezza: l'indicatore ha un valore critico che necessita di ulteriore analisi per individuare possibili cause/soluzioni.

Indicatori usati nel commento		Punto di forza	Punto di debolezza
iC00a	Avvii di carriera al primo anno (L; LMCU; LM)	X	
iC00b	Immatricolati puri (L; LMCU)	X	
iC00c	Iscritti per la prima volta a LM (LM)		
iC00d	Iscritti (L; LMCU; LM)		
iC00e	Iscritti Regolari ai fini del CSTD (Costo Standard) (L; LMCU; LM)		
iC00f	Iscritti Regolari ai fini del CSTD, immatricolati puri al CdS (L; LMCU; LM)		
iC00g	Laureati (L; LM; LMCU) entro la durata normale del corso		
iC00h	Laureati (L; LM; LMCU)		
GRUPPO A – INDICATORI RELATIVI ALLA DIDATTICA			
iC01	Percentuale di studenti iscritti entro la durata normale del CdS che abbiano acquisito almeno 40 CFU nell'a.s.		X
iC02	Percentuale di laureati (L; LM; LMCU) entro la durata normale del corso		
iC02BIS	Percentuale di laureati (L; LM; LMCU) entro un anno oltre la durata normale del corso		
iC03	Percentuale di iscritti al primo anno (L, LMCU) provenienti da altre Regioni		
iC04	Percentuale di iscritti al primo anno (LM) laureati in altro Ateneo		
iC05	Rapporto studenti regolari/docenti (professori a tempo indeterminato, ricercatori a tempo indeterminato, ricercatori di tipo A e tipo B)	X	
iC06	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (L) - Laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa o di formazione retribuita (es. dottorato con borsa, specializzazione in medicina, ecc.)	X	
iC06BIS	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (L) - Laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa e regolamentata da un contratto, o di svolgere attività di formazione retribuita (es. dottorato con borsa, specializzazione in medicina, ecc.)	X	
iC06TER	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (L) – Laureati non impegnati in formazione non retribuita che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa e regolamentata da un contratto (es. dottorato con borsa, specializzazione in medicina, ecc.)		

Indicatori usati nel commento		Punto di forza	Punto di debolezza
iC07	Percentuale di Laureati occupati a tre anni dal Titolo (LM; LMCU) - Laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa o di formazione retribuita (es. dottorato con borsa, specializzazione in medicina, ecc.)		
iC07BIS	Percentuale di Laureati occupati a tre anni dal Titolo (LM; LMCU) - Laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa e regolamentata da un contratto, o di svolgere attività di formazione retribuita (es. dottorato con borsa, specializzazione in medicina, ecc.)		
iC07TER	Percentuale di Laureati occupati a tre anni dal Titolo (LM; LMCU) - Laureati non impegnati in formazione non retribuita che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa e regolamentata da un contratto		
iC08	Percentuale dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari (SSD) di base e caratterizzanti per il corso di studio (L; LMCU; LM), di cui sono docenti di riferimento		
iC09	Valori dell'indicatore di Qualità della ricerca dei docenti per le lauree magistrali (QRDLM) (valore di riferimento: 0,8)		
GRUPPO B – INDICATORI DI INTERNAZIONALIZZAZIONE			
iC10	Percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari sul totale dei CFU conseguiti dagli studenti entro la durata normale del corso		
iC10BIS	Percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli iscritti sul totale dei CFU conseguiti dagli studenti		
iC11	Percentuale di laureati (L; LM; LMCU) entro la durata normale del corso che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero		
iC12	Percentuale di studenti iscritti al primo anno del corso di laurea (L) e laurea magistrale (LM; LMCU) che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero		
GRUPPO E – ULTERIORI INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DELLA DIDATTICA			
iC13	Percentuale di CFU conseguiti al I anno su CFU da conseguire		X
iC14	Percentuale di studenti che proseguono nel II anno nello stesso corso di studio		X
iC15	Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 20 CFU al I anno		X
iC15BIS	Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 1/3 dei CFU previsti al I anno		
iC16	Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 40 CFU al I anno		
iC16BIS	Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 2/3 dei CFU previsti al I anno		
iC17	Percentuale di immatricolati (L; LM; LMCU) che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso corso di studio		
iC18	Percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso corso di studio	X	
iC19	Ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato sul totale delle ore di docenza erogata		
iC19BIS	Ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato e ricercatori a tempo determinato di tipo B sul totale delle ore di docenza erogata		

Indicatori usati nel commento		Punto di forza	Punto di debolezza
iC19TER	Ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato e ricercatori a tempo determinato di tipo A e B sul totale delle ore di docenza erogata	X	
iC20	Percentuale tutor/studenti iscritti (per i corsi di studio prevalentemente o integralmente a distanza)		
INDICATORI DI APPROFONDIMENTO PER LA Sperimentazione – PERCORSO DI STUDIO E REGOLARITÀ DELLE CARRIERE			
iC21	Percentuale di studenti che proseguono la carriera nel sistema universitario al II anno		
iC22	Percentuale di immatricolati (L; LM; LMCU) che si laureano, nel CdS, entro la durata normale del corso		
iC23	Percentuale di immatricolati (L; LM; LMCU) che proseguono la carriera al secondo anno in un differente CdS dell'Ateneo		
iC24	Percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni		X
INDICATORI DI APPROFONDIMENTO PER LA Sperimentazione – SODDISFAZIONE E OCCUPABILITÀ			
iC25	Percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CdS	X	
iC26	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (LM; LMCU) - Laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa o di formazione retribuita (es. dottorato con borsa, specializzazione in medicina, ecc.)		
iC26BIS	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (LM; LMCU) - laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa e regolamentata da un contratto, o di svolgere attività di formazione retribuita (es. dottorato con borsa, specializzazione in medicina, ecc.)		
iC26TER	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (LM; LMCU) - Laureati non impegnati in formazione non retribuita che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa e regolamentata da un contratto		
INDICATORI DI APPROFONDIMENTO PER LA Sperimentazione – CONSISTENZA E QUALIFICAZIONE DEL CORPO DOCENTE			
iC27	Rapporto studenti iscritti/docenti complessivo (pesato per le ore di docenza)	X	
iC28	Rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno (pesato per le ore di docenza)	X	
iC29	Rapporto tutor in possesso di Dottorato di Ricerca/Iscritti (per i corsi di studio prevalentemente o integralmente a distanza)		