



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 obbligatori:

Prof. Daniele Testi (Presidente del CdS / Responsabile del Gruppo di Riesame)

Sig. Francesco Camici (Rappresentante degli studenti del CdS)

Altri componenti:

Prof. Bernardo Tellini (Docente e Vice-Presidente del CdS)

Prof.ssa Giuliana Rizzo (Docente del CdS)

Dott.ssa Marina Flaibani (Tecnico Amministrativo dell'Unità Didattica)

Il Gruppo di Riesame si è riunito **venerdì 2 dicembre 2022** in modalità mista, in presenza con il Prof. Daniele Testi, il Sig. Francesco Camici e la Dott.ssa Marina Flaibani e telematicamente (tramite MS Teams) con i Proff. Bernardo Tellini e Giuliana Rizzo, 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 2022.

Lunedì 5 dicembre 2022 si è svolta la riunione del Consiglio di CdS. All'Ordine del Giorno n. 4, il Presidente ha illustrato la bozza di commento alla Scheda di Monitoraggio Annuale 2022, elaborata in seno al Gruppo di Riesame. Dopo la discussione collegiale, il commento alla SMA 2022 è stato approvato all'unanimità tramite la Delibera 4.1, senza apportare modifiche o integrazioni rispetto alla versione originale.

BREVE COMMENTO AGLI INDICATORI

Gli indicatori di monitoraggio presi in esame permettono in molti casi di avere un'idea dell'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 **ATENEIO**, 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 iscritti al primo anno che, pur con un limite inferiore di 92 (rilevati nel 2015), dal 2016 era risalito stabilmente sopra il livello di 120, individuato all'atto dell'attivazione del CdS come un numero di riferimento ottimale. Tuttavia, nel 2020 gli immatricolati erano 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 era stato attribuito agli effetti dell'emergenza sanitaria da COVID-19 e del relativo condizionamento agli spostamenti, avendo rilevato una riduzione delle immatricolazioni specificamente per la componente studentesca esterna al bacino locale. A conferma di ciò, nel 2021 gli immatricolati sono ritornati ai valori attesi: **131**, di cui **105** immatricolati puri. I dati in possesso del CdS relativi all'anno 2022 in corso confermano la ripresa delle immatricolazioni, che continuano ad attestarsi su valori ben al di sopra delle 100 unità, come si rileverà dalla SMA 2023. Il recupero sul numero di immatricolati (+**36%** nel 2021 rispetto al 2020, incremento non riscontrabile o ben al di sopra dei valori di ATENEIO, CENTRO e ITALIA) è da considerare come un punto di **forza** e un segno di solidità del CdS, visto anche il contesto più generale di calo demografico.

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 iscritti al primo anno provenienti da altre regioni, **iC03**, risalito a **26.0%** (nel 2020, per i motivi già esposti, era sceso a 18.8%, mentre i valori degli anni precedenti erano 28.8% nel 2019 e 30.3% nel 2018), tornando così a valori più elevati rispetto alle medie sia di CENTRO sia di ITALIA;
- il rapporto studenti/docenti (professori o ricercatori), **iC05**, sceso ulteriormente a **8.3**, anche grazie a recenti immissioni in ruolo di giovani ricercatori (era 9.9 nel 2020, 9.4 nel 2019 e 9.3 nel 2018, valori decisamente più bassi rispetto alle medie di ATENEIO, CENTRO e ITALIA);
- la percentuale di laureati occupati a un anno dal titolo che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa retribuita, **iC06**, salito a **20.0%** (era 19.1% nel 2020 e 22.6% nel 2019, valori più alti rispetto alle medie di ATENEIO, 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**, salito a **20.0%** (era 19.1% nel 2020 e 15.1% nel 2019, valori più alti rispetto alle medie di ATENEIO, CENTRO e ITALIA);
- la percentuale di docenti di ruolo che appartengono a SSD di base e caratterizzanti con funzioni di docenti di riferimento, **iC08**, al 100% dal 2018 e rimasto al **100%** anche nel 2021.

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**, nonostante il piccolo incremento a **24.8%** (era 24.0% nel 2020), ben al di sotto delle medie di CENTRO e ITALIA, anche se leggermente superiore alla media di ATENEIO;
- la percentuale di laureati entro la durata normale del corso, **iC02**, sceso fino a **20.9%** (era 40.0% nel 2020), ben al di sotto delle medie di CENTRO e ITALIA e, a differenza del 2020, inferiore anche alla media di ATENEIO.

Per quanto concerne gli indicatori del **Gruppo B – Indicatori di Internazionalizzazione**, nel 2020 sono **nulli**, così come nel 2019, **iC10** (la frazione millesimale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari sul totale dei CFU conseguiti entro la durata normale del corso) e **iC11** (la frazione millesimale di laureati entro la durata normale del corso che hanno conseguito almeno 12 CFU all'estero), mentre **iC12** (la quota millesimale di studenti iscritti al primo anno che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero) è pari a **7.6%**. Questi valori sono evidentemente al di sotto delle medie di ATENEIO, CENTRO e ITALIA, tuttavia non si intende segnalare

questi indicatori come punti 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 con insegnamenti simili a quelli del percorso formativo di provenienza. In effetti, queste criticità sono riscontrabili più in generale nelle lauree in Ingegneria Industriale dell'Università di Pisa, che sono caratterizzate, tra le altre cose, da una scuola e una tradizione di docenza e di formazione ad alto livello e impegnativa anche nelle discipline di base. In qualche modo, questo approccio formativo per l'aspirante Dottore in Ingegneria dell'Energia in materie come le matematiche e le fisiche può in parte spiegare anche la difficoltà di alcuni studenti a sostenere almeno 40 CFU nei primi anni accademici e a laurearsi nei tempi nominali del corso (indicatori iC01 e iC02, precedentemente menzionati). D'altro canto, è 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, precedentemente menzionati).

Passiamo ora all'analisi degli indicatori del **Gruppo E – Ulteriori Indicatori per la Valutazione della Didattica**. Il principale punto di **forza** è l'indicatore della percentuale di studenti che proseguono nel II anno nello stesso CdS, **iC14**, salito a **77.2%** nel 2020 (era 59.6% nel 2019, 68.5% nel 2018 e 69.0% nel 2017) e superiore ai valori di ATENEO, CENTRO e ITALIA.

Sono leggermente inferiori o in linea con le medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA:

- la percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso CdS, **iC18**, salito a **65.7%** nel 2021 (era 64.8% nel 2020, 63.6% nel 2019 e 62.9% nel 2018);
- la percentuale di ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato sul totale delle ore di docenza erogate, **iC19**, salito a **73.9%** nel 2021 (era 68.4% nel 2020, 69.8% nel 2019 e 77.1% nel 2018).

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

- la percentuale di CFU conseguiti al I anno rapportati ai CFU da conseguire, **iC13**, salito a **33.9%** nel 2020 (era 28.7% nel 2019, 28.9% nel 2018 e 34.2% nel 2017), ma comunque sempre ben al di sotto delle medie di CENTRO e ITALIA;
- la percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso CdS avendo acquisito almeno 20 CFU al I anno, **iC15**, salito a **44.3%** nel 2020 (era 43.3% nel 2019, 40.4% nel 2018 e 46.9% nel 2017), ma comunque sempre al di sotto delle medie di CENTRO e ITALIA;
- la percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS, **iC17**, salito a **32.7%** nel 2020 (era 28.1% nel 2019, 28.9% nel 2018 e 23.6% nel 2017), ma comunque sempre ben al di sotto della media nazionale.

Come segnale positivo, si osserva che tutti questi indicatori hanno un andamento crescente per il CdS. Inoltre, in riferimento agli indicatori iC13, iC15 e iC17, si può rilevare come essi siano sostanzialmente in linea con quelli relativi ai CdS della stessa classe di laurea nell'Università di Pisa.

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

- la percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni, **iC24**, pari a **42.5%** nel 2020 (era 38.8% nel 2019, 47.0% nel 2018, 52.9% nel 2017 e 55.0% nel 2016), è superiore alle medie di CENTRO e ITALIA, ma inferiore alla media di ATENEO;
- la percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CdS, **iC25**, è salito a **83.6%** nel 2021 (era 77.8% nel 2020, 83.6% nel 2019 e 77.4% nel 2018) ed è di poco al di sotto delle medie di ATENEO, CENTRO e ITALIA;
- 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**, sceso a **22.7** nel 2021 (era 29.8 nel 2020), sia limitatamente agli insegnamenti del primo anno, indicatore **iC28**, pari a **28.7** nel 2021 (era 22.6 nel 2020).

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. Tali dati e le criticità riscontrate, tra le altre cose, hanno guidato il processo di revisione e razionalizzazione dell'offerta didattica, concretizzatosi nelle modifiche di ordinamento introdotte a partire dall'anno accademico 2020-2021. Il percorso di aggiornamento della struttura formativa si è completato nell'anno accademico 2021-2022, con l'attivazione del terzo anno del nuovo piano di studio del CdS. Gli effetti di queste sostanziali modifiche sugli indicatori più critici, e in particolare su quelli di durata del percorso, potranno essere attentamente valutati anche attraverso i dati delle schede di monitoraggio, già a partire dalla SMA 2023, relativa ai dati del 2022. Un ulteriore elemento da prendere in considerazione nell'analisi attuale e futura degli indicatori di percorso (come ad esempio iC02) è l'effetto sull'apprendimento degli studenti causato dalla didattica a distanza, alla quale il CdS è stato costretto in tutto il 2020 e anche nella prima metà del 2021 (secondo semestre dell'anno accademico 2020-2021), unitamente allo

svolgimento a distanza delle attività di orientamento e tutoraggio e degli appelli di esame, terminato solo di recente. In ogni caso, il CdS proseguirà con le azioni mirate d'intervento per il superamento delle criticità già evidenziate nella SUA-CdS su singoli insegnamenti. Inoltre, gli studenti potranno beneficiare dell'auspicata anticipazione a inizio semestre delle assegnazioni dei tutor da parte della Scuola di Ingegneria e degli incarichi di supporto alla didattica da parte del Dipartimento. Non essendoci una volontà da parte del CdS di ridurre lo standard di qualità ai fini del superamento delle verifiche curriculari, non si ritengono necessarie azioni correttive aggiuntive, anche alla luce delle conferme sull'efficacia della formazione del CdS che arrivano dal confronto con tutte le parti interessate. Si osserva infine come ogni azione d'intervento debba essere attentamente valutata anche nei suoi effetti combinati. Ad esempio, il tentativo di migliorare un indicatore che rappresenta un punto di debolezza del CdS come la durata media del percorso, se non soppesato e correttamente implementato, potrebbe produrre indesiderate conseguenze negative sulla qualità della formazione erogata nel percorso stesso, impattando di seguito su un altro indicatore che invece costituiva un punto di forza del CdS, come il livello di occupazione dei laureati.

PROSPETTO DEGLI INDICATORI USATI NELLA SMA

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		X
iC03	Percentuale di iscritti al primo anno (L, LMCU) provenienti da altre Regioni	X	
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.)		
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	X	

Indicatori usati nel commento		Punto di forza	Punto di debolezza
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		
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		X
iC18	Percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso corso di studio		
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		
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		
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		
INDICATORI DI APPROFONDIMENTO PER LA SPERIMENTAZIONE – SODDISFAZIONE E OCCUPABILITÀ			
iC25	Percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CdS		
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 usati nel commento		Punto di forza	Punto di debolezza
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/Isritti (per i corsi di studio prevalentemente o integralmente a distanza)		