

## RAPPORTO DI RIESAME CICLICO 2023/24

Denominazione del Corso di Studio: LM Ingegneria Elettronica.

Classe: LM 29

Sede: Università di Pisa

Dipartimento/Scuola: Dipartimento di Ingegneria della Informazione (DII)/ Scuola di Ingegneria

**Soggetti - Gruppo di Riesame.** *Indicare i soggetti coinvolti nel riesame (componenti e funzioni) e le modalità operative (organizzazione, ripartizione dei compiti, modalità di condivisione).*

### Componenti indispensabili

|                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| Prof. Sergio Saponara | (Presidente del Consiglio CdS)                  |
| Prof. Paolo Bruschi   | (Responsabile del Riesame)                      |
| Sig. Alessandro Zoi   | (Rappresentante degli studenti <sup>1</sup> )   |
| Dr.ssa Barbara Conte  | (Personale TA di supporto al CdS <sup>2</sup> ) |

### Altri componenti

|                       |                                       |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Prof. Giovanni Basso  | (Altro docente del CdS)               |
| Prof. Bruno Neri      | (ex Presidente del Consiglio del CdS) |
| Prof. Roberto Saletti | (ex Presidente del Consiglio del CdS) |

Sono stati consultati inoltre: Rappresentanti delle seguenti imprese con centri di progettazione introno alla città di Pisa: STMicroelectronics, Huawei, IngeniArs, Magna Mechatronics.

Il Gruppo di Riesame si è riunito, per l'elaborazione e la discussione dei contenuti riportati nei quadri delle sezioni di questo RRC, e ha operato come segue:

Revisione di una bozza preparata dal Presidente di CdS Prof. Sergio Saponara dal gruppo riesame tra il 2 e il 5 Settembre 2024.

Il RRC è stato presentato, discusso e approvato dal Consiglio di Corso di Studio in data: 10/09/2024

### **Sintesi dell'esito della discussione in Consiglio di Corso di Studio:**

Il consiglio di corso di studio ha discusso la relazione nella sua interezza e la approvata all'unanimità durante la riunione di CdS del 10/9/2024 (deliberazione n. 10/2024)

1 È obbligatoria la presenza di almeno un rappresentante degli studenti, eventualmente anche non eletto. È importante che i rappresentanti coinvolti non facciano parte anche delle Commissioni Paritetiche Docenti Studenti del Dipartimento/Scuola.

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

**D.CDS.1 L'ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ NELLA PROGETTAZIONE DEL CORSO DI STUDIO (CdS)**

Il sotto-ambito D.CDS.1 ha per obiettivo la **verifica della presenza e del livello di attuazione dei processi di assicurazione della qualità nella fase di progettazione del CdS**.

Si articola nei seguenti 5 Punti di Attenzione con i relativi Aspetti da Considerare.

| Punti di attenzione                                                                               | Aspetti da considerare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.CDS.1.1<br>Progettazione del CdS e consultazione iniziale delle parti interessate               | <p>D.CDS.1.1.1. In fase di progettazione (iniziale e di revisione dell'offerta formativa, anche a valle di azioni di riesame) del CdS, vengono approfondite le esigenze, le potenzialità di sviluppo e aggiornamento dei profili formativi e di acquisizione di competenze trasversali, anche in relazione ai cicli di studio successivi (ivi compresi i Corsi di Dottorato di Ricerca e le Scuole di Specializzazione) e agli esiti occupazionali dei laureati.</p> <p>D.CDS.1.1.2 Le principali parti interessate ai profili formativi in uscita del CdS vengono identificate e consultate direttamente o indirettamente (anche attraverso studi di settore, ove disponibili) nella progettazione (iniziale e di revisione dell'offerta formativa, anche a valle di azioni di riesame) del CdS, con particolare attenzione alle potenzialità occupazionali dei laureati o al proseguimento degli studi nei cicli successivi; gli esiti delle consultazioni delle parti interessate sono presi in considerazione nella definizione degli obiettivi e dei profili formativi del CdS.</p> <p><i>[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].</i></p>                                                                                                                                               |
| D.CDS.1.2<br>Definizione del carattere del CdS, degli obiettivi formativi e dei profili in uscita | <p>D.CDS.1.2.1 Il carattere del CdS (nei suoi aspetti culturali, scientifici e professionalizzanti), i suoi obiettivi formativi (generali e specifici) e i profili in uscita risultano coerenti tra di loro e vengono esplicitati con chiarezza.</p> <p>D.CDS.1.2.2 Gli obiettivi formativi specifici e i risultati di apprendimento attesi (disciplinari e trasversali) dei percorsi formativi individuati sono coerenti con i profili culturali, scientifici e professionali in uscita e sono chiaramente declinati per aree di apprendimento.</p> <p><i>[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| D.CDS.1.3<br>Offerta formativa e percorsi                                                         | <p>D.CDS.1.3.1 Il progetto formativo è descritto chiaramente e risulta coerente, anche in termini di contenuti disciplinari e aspetti metodologici dei percorsi formativi, con gli obiettivi formativi, con i profili culturali/professionali in uscita e con le conoscenze e competenze (disciplinari e trasversali) ad essi associati. Al progetto formativo viene assicurata adeguata visibilità sulle pagine web dell'Ateneo.</p> <p>D.CDS.1.3.2 Sono adeguatamente specificate la struttura del CdS e l'articolazione in ore/CFU della didattica erogativa (DE), interattiva (DI) e di attività in autoapprendimento.</p> <p>D.CDS.1.3.3 Il CdS garantisce un'offerta formativa ampia, transdisciplinare e multidisciplinare (in relazione almeno ai CFU a scelta libera) e stimola l'acquisizione di conoscenze e competenze trasversali anche con i CFU assegnati alle "altre attività formative".</p> <p>D.CDS.1.3.4 Gli insegnamenti a distanza prevedono una quota adeguata di e-tivity, con feedback e valutazione individuale degli studenti da parte del docente e/o del tutor.</p> <p>D.CDS.1.3.5 Vengono definite le modalità per la realizzazione/adattamento/aggiornamento/conservazione dei materiali didattici.</p> <p><i>[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].</i></p> |

|           |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.CDS.1.4 | Programmi degli insegnamenti e modalità di verifica dell'apprendimento | <p>D.CDS.1.4.1 I contenuti e i programmi degli insegnamenti sono coerenti con gli obiettivi formativi del CdS, sono chiaramente illustrati nelle schede degli insegnamenti e viene loro assicurata un'adeguata e tempestiva visibilità sulle pagine web del CdS.</p> <p>D.CDS.1.4.2 Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti sono chiaramente descritte nelle schede degli insegnamenti, sono coerenti con i singoli obiettivi formativi e adeguate ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi. Le modalità di verifica degli insegnamenti sono comunicate e illustrate agli studenti.</p> <p>D.CDS.1.4.3 Le modalità di svolgimento della prova finale sono chiaramente definite e illustrate agli studenti.</p> |
| D.CDS.1.5 | Pianificazione e organizzazione degli insegnamenti del CdS             | <p>D.CDS.1.5.1 Il CdS pianifica la progettazione e l'erogazione della didattica in modo da agevolare l'organizzazione dello studio, la partecipazione attiva e l'apprendimento da parte degli studenti.</p> <p>D.CDS.1.5.2 Docenti, tutor e figure specialistiche, laddove previste, si riuniscono per pianificare, coordinare ed eventualmente modificare gli obiettivi formativi, i contenuti, le modalità e le tempistiche di erogazione e verifica degli insegnamenti.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

D.CDS.1.a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME (con rif. al Sotto-ambito)

**Descrizione** (senza vincoli di lunghezza del testo)

*Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal RRC 2018, anche in relazione alle azioni di miglioramento messe in atto nel CdS.*

*I principali mutamenti occorsi nella Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica rispetto al RRC 2018 sono 3 e sono volti a mantenere una eccellenza formativa aggiornata nel tempo e al passo con l'avvento di nuove tecnologie e con le richieste del mondo del lavoro e della società. Ulteriore obiettivo è quello di migliorare l'impatto internazionale del corso di Laurea.*

*Le principali modifiche intercorse rispetto al RRC2018 sono:*

- *L'introduzione di un percorso a 4 curriculum, che essenzialmente impatta sulla organizzazione del secondo anno della Laurea Magistrale, in sostituzione della presenza di un unico paniere di esami a scelta;*
- *L'istituzione, nell'ambito del Progetto Dipartimenti di Eccellenza del DII (Dipartimento di Ingegneria della Informazione), di un percorso di studi "Industria 4.0"*
- *la recente istituzione, attivata per la prima volta per a.a. 2024-2025, di un accordo per un double degree con l'University of Illinois at Chicago (UIC) per cui in circa 3 anni uno studente della Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica di Pisa può prendere anche il Master in Electrical and Computer Engineering alla University of Illinois at Chicago (UIC) in USA.*

*La prima e la terza modifica possono essere viste come azioni correttive implementate dal CDS.*

*La seconda modifica è più che altro la ricezione a livello di corso di laurea delle indicazioni del Dipartimento di afferenza circa la fase esecutiva del progetto Dipartimenti di Eccellenza.*

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Azione Correttiva n. 1</b>                      | <p><i>Titolo e descrizione</i></p> <p><i>Introduzione di un percorso a 4 curriculum che impatta sulla organizzazione del secondo anno della LM in Ingegneria Elettronica</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Azioni intraprese</b>                           | <p><i>Descrivere le azioni intraprese e le relative modalità di attuazione [senza vincoli di lunghezza del testo]</i></p> <p><i>Per quanto riguarda la modifica sui curriculum che ha toccato la progettazione del CdS, da una consultazione con parti interessate nel mondo industriale ed istituzionale (Associazione SIE- Società Italiana di Ingegneria Elettronica; rappresentanti di istituzioni quali CNA e Confindustria di Pisa; rappresentanti di multinazionali del settore semiconduttori quali STMicroelectronics, Intel, Apple, Huawei che hanno aperto centri di progettazione tra Pisa e Livorno, o di aziende di mecatronica, veicoli e trasporti, difesa, quali Magna Mechatronics, Leonardo, Pierburg, Vitesco Technologies che fanno sempre più uso di elettronica), è emersa la necessità formativa di omogeneizzare gli esami a scelta dello studente al secondo anno della Laurea Magistrale in 4 curriculum che si differenziano per 15 CFU (2 esami, uno da 9 CFU e uno da 6 CFU).</i></p> <p><i>I 4 curriculum sono nell'area 1. Meccatronica e sistemi embedded; 2. Sensoristica; 3. Elettronica wireless e IoT (Internet of Things); 4. Nuovi dispositivi e materiali per nanoelettronica/fotonica.</i></p> <p><i>I 15 CFU dei curriculum si sommano ai 18 CFU della tesi e ai 9 CFU a scelta libera dello studente per creare un gruppo di 42 CFU (35% del totale di 120 CFU).</i></p> <p><i>La scelta progettuale del consiglio di CdS è stata dunque quella di avere un corso di Laurea Magistrale che per il 65% fornisce agli studenti una formazione solida e apprezzata dal mondo del lavoro nel campo dell'Ingegneria Elettronica con un taglio analitico e progettuale, e per il 35% permette allo studente di specializzarsi in un settore specifico per i quali c'è forte richiesta dal mercato del lavoro e seguendo le sue inclinazioni.</i></p> |
| <b>Stato di avanzamento dell'Azione Correttiva</b> | <p><i>L'azione correttiva è ormai a regime.</i></p> <p><i>Gli indicatori di riferimento per monitoraggio del grado di raggiungimento dell'obiettivo sono:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>giudizio nei questionari valutazioni studenti su interesse per gli esami (8) specifici dei 4 curriculum</i></li> <li>- <i>numero di studenti iscritti per ciascun curriculum</i></li> <li>- <i>occupabilità dei laureati (da statistiche Almalaurea)</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>I risultati ottenuti confermano il successo dell'azione in quanto:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>il giudizio nei questionari valutazioni studenti su interesse per gli esami a curriculum è alto (per tutti gli 8 esami tra 3 e 4 in una scala da 0 a 4)</i></li> <li>- <i>il numero di iscritti al corso di Laurea Magistrale è stabile sui 40 nonostante numerosi corsi di LM in Ingegneria Elettronica disponibili in Italia</i></li> <li>- <i>I risultati di occupabilità dei laureati sono ottimi, con % di occupazione che raggiungono il 100%, pochi mesi di attesa tra laurea e primo impiego, primo impiego full-time (35-40 ore) e con stipendi superiori alla media dei primi impegni di neolaureati in altre discipline</i></li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Azione Correttiva n. 2</b>                      | <p><i>Titolo e descrizione</i></p> <p><i>Accordo per un double degree con l'University of Illinois at Chicago (UIC) in USA</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Azioni intraprese</b>                           | <p><i>Descrivere le azioni intraprese e le relative modalità di attuazione [senza vincoli di lunghezza del testo]</i></p> <p><i>In base all'accordo viene emesso un bando annuale per selezionare studenti (minimo 3 e con media minimo 24 per a.a. 2024-2025) della Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica di Pisa che in circa 3 anni potranno prendere anche il Master in Electrical and Computer Engineering alla University of Illinois at Chicago (UIC) in USA, seguendo un percorso misto che prevede primo anno in Italia, secondo anno in Usa, terzo anno in Italia e tesi che può essere congiunta USA-Italia.</i></p> <p><i>Il progetto ha sicuramente un forte impatto sulla proiezione internazionale del Corso di Laurea e sulla valorizzazione del prestigio del corso, visto che corsi ed esami seguiti a Pisa sono riconosciuti da uno degli atenei più prestigiosi degli USA</i></p> |
| <b>Stato di avanzamento dell'Azione Correttiva</b> | <p><i>L'azione correttiva è in fase di prima implementazione.</i></p> <p><i>Gli indicatori di riferimento per monitoraggio del grado di raggiungimento dell'obiettivo sono:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Giudizio nei questionari valutazioni studenti aderenti al programma double-degree</i></li> <li>- <i>Evoluzione del numero di studenti iscritti ogni anno al programma double-degree</i></li> <li>- <i>Analisi carriere post-laurea dei laureati iscritti al programma double-degree</i></li> </ul> <p><i>La convezione tra UIC e Ateneo di Pisa è già attiva, ma i primi studenti verranno selezionati fine 2024, per cui al momento non ci sono feedback sull'attuazione del programma</i></p>                                                                                                                                                                             |

#### D.CDS.1.b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

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

##### **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
- Verbale delle consultazioni delle parti interessate
- Segnalazioni provenienti da docenti, studenti, interlocutori esterni
- Studi di settore
- Rapporto di Riesame Ciclico precedente

Per quanto riguarda la prima modifica che ha toccato la progettazione del CdS, il suo successo è testimoniato da vari fattori:

- studenti che nelle loro valutazioni annuali valutano con voto alto l'interesse per le 8 materie messe a curriculum,
- numeri sull'occupabilità dei laureati che raggiunge quote del 100%, con impieghi full-time (35-40 ore settimanali) con pochi mesi di attesa tra laurea e primo impiego, e stipendi superiori alle medie nazionali di primo impiego,
- aumentata attrazione per industrie dell'elettronica che hanno aperto recentemente sedi di ricerca e sviluppo introno a Pisa quali Stmicroelectronics, Intel, Huawei, Apple
- numero di iscritti al corso di laurea che si mantiene sui 40 nonostante i numerosi corsi in Ingegneria Elettronica disponibili in quasi tutte le Università Italiane.

La seconda modifica ha riguardato l'istituzione, nell'ambito del Progetto Crosslab del DII; vincitore del programma MUR Dipartimenti di Eccellenza 2018-2022 (DII è risultato vincitore anche per edizione 2023-2027), di un percorso formativo con attestato industria 4.0. In pratica gli studenti immatricolati dal 2018 in poi (anno di attivazione del progetto Crosslab Dipartimenti di Eccellenza) che hanno conseguito almeno 18 CFU in un paniere specifico di esami (di cui 15 CFU quelli di uno dei 4 curriculum) e svolgono una tesi di laurea che tocca una delle tecnologia di industria 4.0, al momento della laurea ricevono anche un attestato percorso industria 4.0.

Anche questa iniziativa ha coinvolto una stretta interazione con enti esterni in quanto nell'advisory board del progetto Crosslab erano coinvolti rappresentanti di CNA, Confindustria, Polo Tecnologico di Navacchio, industrie (Calceo antenne, Vitesco Technologies, Leonardo).

Il programma continua anche con il nuovo progetto Dipartimenti di Eccellenza 2023-2027 con il vincolo aggiuntivo che la tesi debba essere scritta in lingua inglese.

La terza e più recente modifica, attivata per la prima volta per a.a. 2024-2025, riguarda un accordo per un double degree con l'University of Illinois at Chicago (UIC) per cui viene emesso un bando annuale per selezionare studenti della Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica di Pisa che in circa 3 anni potranno prendere anche il Master in Electrical and Computer Engineering alla l'University of Illinois at Chicago (UIC) in USA, seguendo un percorso misto che prevede primo anno in Italia, secondo anno in Usa, terzo anno in Italia e tesi che può essere congiunta USA-Italia.

Il progetto ha sicuramente un forte impatto sulla proiezione internazionale del Corso di Laurea e sulla valorizzazione del prestigio del corso, visto che corsi ed esami seguiti a Pisa sono riconosciuti da una degli atenei più prestigiosi degli USA. La convezione tra UIC e Ateneo di Pisa è già attiva, ma i primi studenti verranno selezionati a fine 2024, per cui al momento non ci sono feedback sull'attuazione del programma.

Da un punto di vista della progettualità del corso questa convenzione con UIC ha portato all'individuazione di un set di esami da seguire in lingua Inglese ma corrispondenti per contenuti formativi agli analoghi che di prassi sono tenuti in lingua Italiana.

#### **D.CDS.1.1 Progettazione del CdS e consultazione iniziale delle parti interessate**

**D.CDS.1.1.1** In fase di progettazione (iniziale e di revisione dell'offerta formativa, anche a valle di azioni di riesame) del CdS, vengono approfondite le esigenze, le potenzialità di sviluppo e aggiornamento dei profili formativi e di acquisizione di competenze trasversali anche in relazione ai cicli di studio successivi (ivi compresi i Corsi di Dottorato di Ricerca e le Scuole di Specializzazione) e agli esiti occupazionali dei laureati.

**D.CDS.1.1.2** Le principali parti interessate ai profili formativi in uscita del CdS vengono identificate e consultate direttamente o indirettamente (anche attraverso studi di settore, ove disponibili) nella progettazione (iniziale e di revisione dell'offerta formativa anche a valle di azioni di riesame) del CdS, con particolare attenzione alle potenzialità occupazionali dei laureati o al proseguimento degli studi nei cicli successivi; gli esiti delle consultazioni delle parti interessate sono presi in considerazione nella definizione degli obiettivi e dei profili formativi del CdS.

[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].

#### **Fonti documentali (non più di 8 documenti)**

##### **Documenti chiave:**

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)
- Relazione della Commissione Paritetica Docenti-Studenti (CPDS) Anno Accademico 2022/2023



**Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.1.1**

Le premesse che sono state alla base della definizione del carattere del CdS, dei suoi aspetti culturali e professionalizzanti, sono sempre più valide. Infatti la figura di un Ingegnere specializzato nell'Elettronica, che è l'obiettivo formativo di una Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica, è sempre più richiesta sia in un mercato del lavoro locale visto l'apertura sul territorio di centri di progettazione di multinazionali dell'elettronica come Huawei, STMicroelectronics, Intel, Apple, e sia nazionale/internazionale dati i trend positivi sull'industria dei semiconduttori (si pensi all'European Chips Act) e sull'uso sempre maggiore dell'elettronica in discipline quali la meccanica o l'energetica dove si parla ormai di mecatronica e di smart grid, smart energy etc.

Con la azioni intraprese e prima delineate (4 curriculum, double degree con UIC in USA, percorso di eccellenza industria4.0) si ritengono soddisfatte le esigenze e le potenzialità di sviluppo del settore di riferimento, anche in relazione con i cicli di studio precedenti (Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica, attiva a Pisa) che successivi, compresi i Corsi di Dottorato di Ricerca (in Ingegneria dell'Informazione e in Smart Industry dell'Università di Pisa) e con gli ottimi esiti occupazionali dei laureati.

Per la definizione dei 4 Curriculum e dei programmi dei relativi corsi (8 corsi in totale) sono state identificate e consultate le principali parti interessate ai profili formativi in uscita (associazione SIE Società Italiana di Elettronica, CNA, Confindustria, industrie sia multinazionali che PMI che start-up), sia direttamente sia attraverso l'utilizzo di studi di settore.

Allo stato attuale il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica ha 40 immatricolati per anno, che in circa 3 anni (1 anno oltre la durata nominale del corso, includendo però la tesi che essendo di tipo sperimentale/progettuale dura circa 6 mesi) si laureano pressoché tutti con elevata soddisfazione per gli studi intrapresi.

La percentuale dei laureati che si dichiara soddisfatto degli studi fatti è 97.3% nel 2023 in crescita rispetto al 91.4% nel 2022.

La tesi di tipo sperimentale viene spesso fatta in collaborazione con aziende e/o in ambito di progetti di ricerca europei e dopo la tesi il tasso di occupazione è in pratica del 100%, con tempi tra laurea e primo impiego di pochi mesi. Il primo impiego è di tipo full-time (35-40 ore settimanali) con livelli stipendiali del primo stipendio superiori ai 1500 Eur/mese che in media salgono sui 2000 Eur/mese in 3 anni dalla laurea.

Il numero complessivo di studenti per il CdS, che ha durata biennale, è pari a 131 nel 2023 in crescita rispetto ai 126 nel 2022. Tale valore è superiore di circa il 30% a quello di analoghi corsi di laurea nell'area geografica di riferimento, dimostrando l'attrattività della scuola di Ingegneria Elettronica dell'Università di Pisa.

Elevato è anche il valore di ascensore sociale del corso di laurea visto che il 65% dei Laureati Magistrali proveniva da un contesto familiare senza nessuno dei genitori con laurea magistrale.

Inoltre solo una piccola parte degli iscritti è della provincia di Pisa (circa il 20%), a testimonianza della attrattività su scala nazionale del corso di Laurea.

Dalla Relazione della Commissione Paritetica Docenti-Studenti (CPDS) Anno Accademico 2022/2023 emerge che la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica (WIE-LM, Tabella 3 di pag. 115) su TUTTI gli indicatori della scheda valutazione studenti quelli della LM in Ingegneria Elettronica sono uguali o migliori a quelli della media di Scuola di Ingegneria.

**Criticità/Aree di miglioramento**

Tra le aree di miglioramento del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica ci sono:

- Aumentare l'attrattività verso il mondo femminile, in quanto ad oggi la percentuale di immatricolate donne oscilla negli anni tra il 10 e il 15 per cento
- Aumentare il livello di internazionalizzazione del corso di laurea in quanto il numero di immatricolati stranieri è limitato

Per il primo punto, il consiglio di CdS, soprattutto con i docenti di area IngInf01 Elettronica, si sta prodigando in azioni di orientamento in ingresso al mondo femminile.

Per il secondo punto è stata predisposta l'Accordo per un double degree con l'University of Illinois at Chicago (UIC) in USA

## D.CDS.1.2 Definizione del carattere del CdS, degli obiettivi formativi e dei profili in uscita

**D.CDS.1.2.1** Il carattere del CdS (nei suoi aspetti culturali, scientifici e professionalizzanti), i suoi obiettivi formativi (generali e specifici) e i profili in uscita risultano coerenti tra di loro e vengono esplicitati con chiarezza.

**D.CDS.1.2.2** Gli obiettivi formativi specifici e i risultati di apprendimento attesi (disciplinari e trasversali) dei percorsi formativi individuati sono coerenti con i profili culturali, scientifici e professionali in uscita e sono chiaramente declinati per aree di apprendimento.

[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].

### Fonti documentali (non più di 8 documenti)

#### Documenti chiave:

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

### Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.1.2

Il carattere del CdS, nei suoi aspetti culturali, scientifici e professionalizzanti base, è rimasto pressoché invariato rispetto al 2018 visto che si tratta di un corso di lunga tradizione: Ingegneria Elettronica a Pisa è uno dei primi corsi di laurea in Ingegneria Elettronica in Italia, essendo stato creato nel 1961.

L'obiettivo formativo, coniugando rigore nella formazione, tradizione e innovazione, è formare uno specialista dell'Ingegneria elettronica che ad una ottima preparazione teorica e analitica, unisce capacità progettuale (incluso uso dei più moderni strumenti CAD per progettazione e verifica e per test sperimentali, adoperati anche in industria).

Grazie ad un'autotassazione sui fondi di ricerca dei docenti di area Ing-Inf01 Elettronica gli studenti della LM in Ingegneria Elettronica possono usare gli stessi CAD usati in industria: esempio Comsol, ADS Keysight, Matlab/Simulink, i tool Cadence, Synopsys, Mentor per progettazione di circuiti integrati, i tool per configurazione FPGA di AmdXilinx o IntelAltera.

Siamo inoltre parte della ARM semiconductor education alliance.

I corsi proposti coprono non solo l'area dell'Ingegneria Elettronica ma anche quella dell'elettromagnetismo applicato e delle telecomunicazioni.

I profili in uscita sono specializzati in uno dei 4 curriculum (1. Meccatronica e sistemi embedded; 2. Sensoristica; 3. Elettronica wireless e IoT; 4. Nuovi dispositivi e materiali per nanoelettronica/fotonica) e sono chiaramente esplicitati. Inoltre i curriculum risultano coerenti tra loro. Infatti i 15 CFU dei curriculum si sommano ai 18 CFU della tesi e ai 9 CFU dell'esame a scelta per creare un gruppo di 42 CFU (35% del totale di 120 CFU).

La scelta formativa è dunque avere un corso di laurea che per il 65% fornisce agli studenti una formazione solida e apprezzata dal mondo del lavoro nel campo dell'Ingegneria Elettronica con un taglio analitico e progettuale, e per circa il 35% permette allo studente di specializzarsi in un settore specifico per i quali c'è forte richiesta dal mercato del lavoro.

La solidità del corpo docente è testimoniata da numerose figure di merito:

- gli elevati voti sulle schede di giudizio degli studenti a proposito di disponibilità dei docenti e rispetto orari
- 100% dei corsi è affidato a personale strutturato (PO, PA, RTI) con alcune codocenze affidate a RTD anche avviare i giovani ricercatori al ruolo di docenti del domani. Come esempio di questo tra i docenti dell'anno premiati dall'Ateneo di Pisa vi è stato un RTDA di SSD Ing Inf01 Elettronica per il corso Progettazione Sistemi Meccatronici del curriculum Meccatronica e Sistemi Embedded.
- Corrispondenza tra settore della materia insegnata e SSD del docente è 100%
- Sempre da fonti AVA, la qualità come ricercatori dei docenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica è sopra la media nazionale: 1,1 rispetto a 0.8 di media.



#### Criticità/Aree di miglioramento

*Elencare le criticità e/o le aree di miglioramento che sono emerse dalla trattazione dei punti di riflessione, con un livello di dettaglio sufficiente a definire le eventuali azioni da intraprendere, da riportare nella Sezione c.*

*Per quanto riguarda gli obiettivi formativi non ci sono criticità da segnalare*

*Per quanto riguarda i profili in uscita l'unica criticità è che, data la qualità degli ingegneri formati, la richiesta di laureati è molto superiore a quella dei laureati prodotti. Siccome quasi tutti quelli che si iscrivono si laureano, il problema è nelle azioni per aumentare numero di immatricolati in ingresso.*

*Un'altra criticità, non dipendente dal consiglio di corso di laurea, è sulle dotazioni infrastrutturali della Scuola di Ingegneria in termini di aule attrezzate a laboratorio e aule per lo studio individuale.*

ANNO ACCADEMICO 2023/24

### D.CDS.1.3 Offerta formativa e percorsi

**D.CDS.1.3.1** Il progetto formativo è descritto chiaramente e risulta coerente, anche in termini di contenuti disciplinari e aspetti metodologici dei percorsi formativi, con gli obiettivi formativi, con i profili culturali/professionali in uscita e con le conoscenze e competenze (disciplinari e trasversali) ad essi associati. Al progetto formativo viene assicurata adeguata visibilità sulle pagine web dell'Ateneo.

**D.CDS.1.3.2** Sono adeguatamente specificate la struttura del CdS e l'articolazione in ore/CFU della didattica erogativa (DE), interattiva (DI) e di attività in autoapprendimento.

**D.CDS.1.3.3** Il CdS garantisce un'offerta formativa ampia, transdisciplinare e multidisciplinare (in relazione almeno ai CFU a scelta libera) e stimola l'acquisizione di conoscenze e competenze trasversali anche con i CFU assegnati alle "altre attività formative".

**D.CDS.1.3.4** Gli insegnamenti a distanza prevedono una quota adeguata di e-tivity, con feedback e valutazione individuale degli studenti da parte del docente e/o del tutor.

**D.CDS.1.3.5** Vengono definite le modalità per la realizzazione/adattamento/aggiornamento/conservazione dei materiali didattici.

[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].

#### Fonti documentali (non più di 8 documenti)

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

#### Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.1.3

L'offerta e i percorsi formativi proposti sono descritti chiaramente e sono disponibili da

Curriculum Physical Electronics

[INGEGNERIA ELETTRONICA, PHYSICAL ELECTRONICS | Course Catalogue, Università di Pisa \(cineca.it\)](#)

Curriculum Embedded Systems & Mechatronics

[INGEGNERIA ELETTRONICA, EMBEDDED SYSTEMS AND MECHATRONICS | Course Catalogue, Università di Pisa \(cineca.it\)](#)

Curriculum Sensor System Engineering

[INGEGNERIA ELETTRONICA, SENSOR SYSTEM ENGINEERING | Course Catalogue, Università di Pisa \(cineca.it\)](#)

Curriculum Wireless Integrated Systems & IoT

[INGEGNERIA ELETTRONICA, WIRELESS INTEGRATED SYSTEMS AND IoT | Course Catalogue, Università di Pisa \(cineca.it\)](#)

Tutti i corsi sono pensati con 10 ore di lezioni frontali per CFU e 15 ore di autoapprendimento per un totale di 25 ore per CFU.

Le lezioni sono erogate solo in presenza e in lingua italiana con supporto di materiale didattico, il cui testo può essere anche in Inglese (si ricorda che agli immatricolati è richiesta una conoscenza di livello B2 della lingua Inglese), e lezioni registrate rese disponibili tramite i canali MS TEAMS dei corsi.

In aggiunta il corso di Laurea Magistrale ha un proprio sito web [Ingegneria Elettronica Pisa - Ingegneria Elettronica Pisa \(unipi.it\)](#) per orientamento, modulistica, news per tesi e offerte di lavoro, e un proprio sito linkedin [Ingegneria Elettronica - Pisa: Overview | LinkedIn](#)

La tesi di laurea che ha carattere sperimentale e/o progettuale dura circa 6 mesi ed ha un peso di 18 CFU e può essere redatta in Italiano o Inglese (suggerito).

Il CdS stimola l'acquisizione di conoscenze e competenze trasversali sia con 9 CFU assegnati alle "altre attività" e sia con la partecipazione ai corsi, soprattutto del secondo anno, di lezioni da parte di rappresentanti del mondo industriale.



*Per tutti i corsi e tutti i docenti/codocenti è prevista valutazione individuale da parte degli studenti con questionari anonimi compilati on-line.*

*Ogni corso definisce in modo chiaro modalità di esame che di solito è di tipo scritto ed orale oppure progettino ed orale.*

#### **Criticità/Aree di miglioramento**

*Non sono emerse criticità o aree di miglioramento oltre quelle già individuate prima*

ANNO ACCADEMICO 2023/24

**D.CDS.1.4 Programmi degli insegnamenti e modalità di verifica dell'apprendimento**

**D.CDS.1.4.1** I contenuti e i programmi degli insegnamenti sono coerenti con gli obiettivi formativi del CdS, sono chiaramente illustrati nelle schede degli insegnamenti e viene loro assicurata un'adeguata e tempestiva visibilità sulle pagine web del CdS.

**D.CDS.1.4.2** Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti sono chiaramente descritte nelle schede degli insegnamenti, sono coerenti con i singoli obiettivi formativi e adeguate ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi. Le modalità di verifica degli insegnamenti sono comunicate e illustrate agli studenti.

**D.CDS.1.4.3** Le modalità di svolgimento della prova finale sono chiaramente definite e illustrate agli studenti.

**Fonti documentali (non più di 8 documenti):****Documenti chiave:**

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

**Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.1.4**

*Le schede degli insegnamenti illustrano chiaramente i contenuti e i programmi degli insegnamenti.*

*Tutti gli insegnamenti sono coerenti con gli obiettivi formativi del CdS*

*Nel caso di insegnamenti integrati (ad esempio al primo anno Progettazione di Sistemi Microelettronici da 12 CFU diviso in un modulo Progettazione di Sistemi Microelettronici Analogici e uno Progettazione di Sistemi Microelettronici Digitali) la scheda ne illustra chiaramente la struttura.*

*Ogni corso definisce in maniera chiara lo svolgimento delle verifiche intermedie e finali.*

*Le modalità di verifica adottate per i singoli insegnamenti sono adeguate ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi.*

*Le modalità di verifica sono chiaramente definite per ogni singolo corso e vengono espressamente comunicate agli studenti*

*Prova ne è l'ottima valutazione dei corsi da parte degli studenti nelle schede di valutazione anonima in cui il corso di laurea complessivamente raggiunge un giudizio di 3.2 totale e 3.4 per interesse degli studenti allo studio delle materie del corso (in una scala da 0 a 4).*

**Criticità/Aree di miglioramento**

*Non sono emerse criticità o aree di miglioramento oltre quelle già individuate prima*

#### D.CDS.1.5 Pianificazione e organizzazione degli insegnamenti del CdS

**D.CDS.1.5.1** Il CdS pianifica la progettazione e l'erogazione della didattica in modo da agevolare l'organizzazione dello studio, la partecipazione attiva e l'apprendimento da parte degli studenti.

**D.CDS.1.5.2** Docenti, tutor e figure specialistiche, laddove previste, si riuniscono per pianificare, coordinare ed eventualmente modificare gli obiettivi formativi, i contenuti, le modalità e le tempistiche di erogazione e verifica degli insegnamenti.

##### Fonti documentali (non più di 8 documenti)

###### Documenti chiave:

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Syllabus degli insegnamenti
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

##### Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.1.5

*Il CdS pianifica la progettazione e l'erogazione della didattica in modo da agevolare l'organizzazione dello studio, la frequenza e l'apprendimento da parte degli studenti.*

*Prova ne è l'ottima valutazione sulla percezione del carico didattico dei corsi da parte degli studenti nelle schede di valutazione anonima, voce B2, in cui il corso di laurea complessivamente raggiunge un giudizio di 3.2 in una scala da 0 a 4.*

*Annualmente sono stati previsti incontri di pianificazione, coordinamento e monitoraggio tra docenti e studenti, finalizzati a un'eventuale modifica degli obiettivi formativi o dell'organizzazione delle verifiche.*

##### Criticità/Aree di miglioramento

*Non sono emerse criticità o aree di miglioramento oltre quelle già individuate prima*

## D.CDS.1.c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati. Gli obiettivi potranno anche 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.

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Obiettivo n. 1</b>                                  | <b>D.CDS.1/1/RRC-2024:</b> (titolo e descrizione)<br><br><i>Dotazioni infrastrutturali della Scuola di Ingegneria in termini di aule attrezzate a laboratorio e aule per lo studio individuale.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Problema da risolvere<br/>Area di miglioramento</b> | <i>Descrivere il problema da risolvere e/o l'area di miglioramento con il livello di dettaglio sufficiente per poterli correlare alle azioni da intraprendere</i><br><br><i>Migliorare la dotazione di aule con prese elettriche per ogni banco, garantire copertura ad alta banda Wi-Fi in tutte le aule e in tutti i poli della Scuola di Ingegneria, aumentare posti disponibili nelle aule studio</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Azioni da intraprendere</b>                         | <i>Descrivere le azioni da intraprendere e le relative modalità di attuazione (senza vincoli di lunghezza del testo)</i><br><br><i>Lato CdS l'azione intrapresa è la segnalazione alla Scuola di Ingegneria e all'Ateneo, nello specifico ai Prorettori alla didattica e al Prorettore all'edilizia</i><br><i>Il grosso delle azioni riguardando aspetti infrastrutturali è a carico dell'Ateneo</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Indicatore/i di riferimento</b>                     | <i>Specificare indicatore/i di riferimento per il monitoraggio del grado di raggiungimento dell'obiettivo e le relative modalità di rilevazione/verifica (ove possibile correlare obiettivi e indicatori di riferimento agli indicatori dell'Anagrafe Nazionale Studenti utilizzati per la compilazione della Scheda di Monitoraggio Annuale)</i><br><br><i>Miglioramento dei giudizi degli studenti per la scheda di valutazione studenti che riguarda gli aspetti infrastrutturali ed organizzativi. La scheda è stata riempita per a.a. 2023/2024 da 82 studenti. Ne emerge un giudizio sempre positivo tra 2.9 e 3.4 ma con qualche criticità legata ad aspetti strutturali quali capienza aule studio, copertura Wi-Fi, presenza di aule con prese elettriche per ogni postazione.</i> |
| <b>Responsabilità</b>                                  | <i>Individuare il responsabile dell'azione ed eventuali altre figure che possono contribuire al raggiungimento del risultato</i><br><br><i>Prorettori alla didattica, Prorettore all'edilizia, CdA dell'Ateneo di Pisa, Rettore</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Risorse necessarie</b>                              | <i>Definire le tipologie di risorse necessarie (persone, materiali, tecnologie, servizi, conoscenze, risorse finanziarie, ecc.) e quantificarle valutandone l'effettiva disponibilità</i><br><br><i>Necessarie risorse infrastrutturali: capienza aule studio, copertura Wi-Fi, presenza di aule con prese elettriche per ogni postazione.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Tempi di esecuzione e scadenze</b>                  | <i>Stimare in maniera realistica il tempo di realizzazione, definendo sia la scadenza per il raggiungimento dell'obiettivo, sia, se opportuno, scadenze per il raggiungimento di obiettivi intermedi</i><br><br><i>Non dipende dal CdS ma da scelte di Ateneo</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Replicare la tabella per ciascun obiettivo di miglioramento individuato.

|                                                        |                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Obiettivo n. 2</b>                                  | <b>D.CDS.1/2/RRC-2024:</b> (titolo e descrizione)<br><br><i>Efficacia piano orientamento in ingresso per aumentare numero di immatricolati, soprattutto femminile</i> |
| <b>Problema da risolvere<br/>Area di miglioramento</b> | <i>Descrivere il problema da risolvere e/o l'area di miglioramento con il livello di dettaglio sufficiente per poterli correlare alle azioni da intraprendere</i>     |



|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <i>Data la qualità degli ingegneri formati, la richiesta di laureati è molto superiore a quella dei laureati prodotti. Siccome quasi tutti quelli che si iscrivono si laureano, il problema è nelle azioni per aumentare numero di immatricolati in ingresso. In particolare va aumentata l'attrattività verso il mondo femminile, in quanto ad oggi la percentuale di immatricolate donne oscilla negli anni tra il 10 e il 15 per cento</i>                                                                                       |
| <b>Azioni da intraprendere</b>        | <p><i>Descrivere le azioni da intraprendere e le relative modalità di attuazione (senza vincoli di lunghezza del testo)</i></p> <p><i>Migliorare le azioni di orientamento ed ingaggio in ingresso di laureati triennali, soprattutto di classi L-8, sia dell'Ateneo di Pisa che esterni</i></p>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Indicatore/i di riferimento</b>    | <p><i>Specificare indicatore/i di riferimento per il monitoraggio del grado di raggiungimento dell'obiettivo e le relative modalità di rilevazione/verifica (ove possibile correlare obiettivi e indicatori di riferimento agli indicatori dell'Anagrafe Nazionale Studenti utilizzati per la compilazione della Scheda di Monitoraggio Annuale)</i></p> <p><i>Gli indicatori di riferimento sono il numero di iscritti in ingresso (benchmark &gt;40) e l'aumento della percentuale di iscritti donne (benchmark &gt; 15%)</i></p> |
| <b>Responsabilità</b>                 | <p><i>Individuare il responsabile dell'azione ed eventuali altre figure che possono contribuire al raggiungimento del risultato</i></p> <p><i>Gruppo orientamento del CdS, della Scuola di Ingegneria e dell'Ateneo</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Risorse necessarie</b>             | <p><i>Definire le tipologie di risorse necessarie (persone, materiali, tecnologie, servizi, conoscenze, risorse finanziarie, ecc.) e quantificarle valutandone l'effettiva disponibilità</i></p> <p><i>Misto tra servizi, conoscenze, risorse finanziarie in quanto i team per l'orientamento ci sono già (4 docenti per il CdS)</i></p>                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tempi di esecuzione e scadenze</b> | <p><i>Stimare in maniera realistica il tempo di realizzazione, definendo sia la scadenza per il raggiungimento dell'obiettivo, sia, se opportuno, scadenze per il raggiungimento di obiettivi intermedi</i></p> <p><i>Serve una azione continua, di respiro almeno annuale</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                  |

## D.CDS.2 L'ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ NELL'EROGAZIONE DEL CORSO DI STUDIO (CdS)

Il sotto-ambito D.CDS.2 ha per obiettivo "accertare la presenza e il livello di attuazione dei processi di assicurazione della qualità nell'erogazione del CdS".

Si articola nei seguenti 6 Punti di Attenzione con i relativi Aspetti da Considerare.

| Punti di attenzione                                                 | Aspetti da considerare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.CDS.2.1 Orientamento e tutorato                                   | <p>D.CDS.2.1.1 Le attività di orientamento in ingresso e in itinere favoriscono la consapevolezza delle scelte da parte degli studenti.</p> <p>D.CDS.2.1.2 Le attività di tutorato aiutano gli studenti nello sviluppo della loro carriera e a operare scelte consapevoli, anche tenendo conto degli esiti del monitoraggio delle carriere.</p> <p>D.CDS.2.1.3 Le iniziative di introduzione o di accompagnamento al mondo del lavoro tengono conto dei risultati del monitoraggio degli esiti e delle prospettive occupazionali.</p> <p><i>[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.3].</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| D.CDS.2.2 Conoscenze richieste in ingresso e recupero delle carenze | <p>D.CDS.2.2.1 Le conoscenze richieste o raccomandate in ingresso per la frequenza del CdS sono chiaramente individuate, descritte e pubblicizzate.</p> <p>D.CDS.2.2.2 Il possesso delle conoscenze iniziali indispensabili per la frequenza dei CdS triennali e a ciclo unico è efficacemente verificato con modalità adeguatamente progettate.</p> <p>D.CDS.2.2.3 Nei CdS triennali e a ciclo unico le eventuali carenze sono puntualmente individuate e comunicate agli studenti con riferimento alle diverse aree di conoscenza iniziale verificate e sono attivate iniziative mirate per il recupero degli obblighi formativi aggiuntivi.</p> <p>D.CDS.2.2.4 Nei CdS di secondo ciclo vengono chiaramente definiti, pubblicizzati e verificati i requisiti curriculari per l'accesso e l'adeguatezza della personale preparazione dei candidati.</p> <p><i>[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.3].</i></p> |
| D.CDS.2.3 Metodologie didattiche e percorsi flessibili              | <p>D.CDS.2.3.1 L'organizzazione didattica del CdS crea i presupposti per l'autonomia dello studente e l'acquisizione delle competenze e prevede guida e sostegno adeguati da parte dei docenti e dei tutor.</p> <p>D.CDS.2.3.2 Le attività curriculari e di supporto utilizzano metodi e strumenti didattici flessibili, modulati sulle specifiche esigenze delle diverse tipologie di studenti.</p> <p>D.CDS.2.3.3 Sono presenti iniziative dedicate agli studenti con esigenze specifiche.</p> <p>D.CDS.2.3.4 Il CdS favorisce l'accessibilità di tutti gli studenti, in particolare quelli con disabilità, con disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) e con bisogni educativi speciali (BES), alle strutture e ai materiali didattici.</p> <p><i>[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D2 e D.3].</i></p>                                                                                                   |

|           |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.CDS.2.4 | Internazionalizzazione della didattica                                                           | <p>D.CDS.2.4.1 Il CdS promuove il potenziamento della mobilità degli studenti, anche tramite iniziative a sostegno di periodi di studio e tirocinio all'estero.</p> <p>D.CDS.2.4.2 Con particolare riguardo ai Corsi di Studio internazionali, il CdS cura la dimensione internazionale della didattica, favorendo la presenza di docenti e/o studenti stranieri e/o prevedendo rilascio di titoli doppi, multipli o congiunti in convenzione con Atenei stranieri.</p> <p><i>[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.1].</i></p> |
| D.CDS.2.5 | Pianificazione e monitoraggio delle verifiche dell'apprendimento                                 | <p>D.CDS.2.5.1 Il CdS attua la pianificazione e il monitoraggio delle verifiche dell'apprendimento e della prova finale.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| D.CDS.2.6 | Interazione didattica e valutazione formativa nei CdS integralmente o prevalentemente a distanza | <p>D.CDS.2.6.1 Il CdS dispone di linee guida o indicazioni sulle modalità di gestione dell'interazione didattica e sul coinvolgimento di docenti e tutor nella valutazione intermedia e finale. Le linee guida e le indicazioni risultano effettivamente rispettate.</p> <p>D.CDS.2.6.2 Il CdS ha indicato le tecnologie/metodologie sostitutive dell'"apprendimento in situazione", che risultano adeguate a sostituire il rapporto in presenza.</p>                                                                                                                                                                           |

## D.CDS.2.a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME (con rif. al Sotto-ambito)

**Descrizione** (senza vincoli di lunghezza del testo)

Oltra a quanto già indicato in D.CDS.1.a non ci sono mutamenti da segnalare rispetto al RRC del 2018  
Oltre alle azioni correttive già indicate in precedenza non ci sono ulteriori azioni correttive da fare

## D.CDS.2.b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i **punti di forza** e le **aree di miglioramento** 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, B2.a, B2.b, B5
- Rapporto di Riesame Ciclico precedente

Per quanto riguarda gli aspetti di presenza e di livello di attuazione dei processi di assicurazione della qualità nell'erogazione del CdS, il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica prevede delle commissioni che coinvolgono vari docenti del corso di laurea ed alcune anche rappresentati studenti e referente amministrativo della segreteria didattica per orientamento in ingresso e in uscita, analisi richieste in ingresso e recupero delle carenze, verifiche dell'apprendimento, metodologie didattiche e percorsi flessibili, internazionalizzazione in sinergia con i servizi messi a disposizione dall'Ateneo (es. Career Service, USID) o dalla scuola di Ingegneria.

Come ulteriormente dettagliato in seguito non emergono criticità su questi punti,

## D.CDS.2.1 Orientamento e tutorato

**D.CDS.2.1.1** Le attività di orientamento in ingresso e in itinere favoriscono la consapevolezza delle scelte da parte degli studenti.

**D.CDS.2.1.2** Le attività di tutorato aiutano gli studenti nello sviluppo della loro carriera e a operare scelte consapevoli, anche tenendo conto degli esiti del monitoraggio delle carriere.

**D.CDS.2.1.3** Le iniziative di introduzione o di accompagnamento al mondo del lavoro tengono conto dei risultati del monitoraggio degli esiti e delle prospettive occupazionali.

[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.3].

**Fonti documentali (non più di 8 documenti)**

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Syllabus degli insegnamenti
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

**Autovalutazione** (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.2.1

Le attività di orientamento in ingresso, in itinere e in uscita sono in linea con i profili culturali e professionali disegnati dal CdS.

Le attività di orientamento in ingresso, in itinere e in uscita favoriscono la consapevolezza delle scelte da parte degli studenti. In ingresso si opera sia in modo coordinato con le azioni di orientamento della Scuola di Ingegneria e sia con iniziative dirette, soprattutto nelle scuole superiori della Toscana in quanto un maggior numero di iscritti alla Laurea

*Triennale in Ingegneria Elettronica porterà ad un maggior numero di iscritti alla Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica. Inoltre attività di orientamento avvengono anche via pagina web dedicata del corso o eventi sponsorizzati tramite il canale LinkedIn del corso.*

*Non sono emerse criticità o aree di miglioramento oltre quelle già individuate prima*

*Le attività di orientamento in ingresso e in itinere tengono conto dei risultati del monitoraggio delle carriere.*

*Le iniziative di orientamento in uscita tengono conto dei risultati del monitoraggio degli esiti e delle prospettive occupazionali e sono fatte in stretta sinergia con il career service di Ateneo. Inoltre sono state organizzate giornate di incontro dedicate agli studenti di Ingegneria Elettronica con multinazionali del settore quali STMicroelectronics o Marvell.*

*A tal fine il corso di laurea ha un team che si occupa dell'orientamento e disseminazione composto dai professori Basso, Pieri, Ria e DiMaggio*

#### **Criticità/Aree di miglioramento**

*Elencare le criticità e/o le aree di miglioramento che sono emerse dalla trattazione dei punti di riflessione, con un livello di dettaglio sufficiente a definire le eventuali azioni da intraprendere, da riportare nella Sezione c.*

*Sul tema dell'orientamento in ingresso, la criticità da segnalare è che mancano per il corso di Laurea fondi specifici per un'azione mirata per cui molte delle azioni devono essere svolte dal corpo docente in aggiunta al carico didattico, di ricerca e terza missione e senza un riconoscimento. Infatti un orientamento efficace sui più giovani richiederebbe anche l'uso di linguaggi di comunicazione e piattaforme ad hoc.*

*Non ci sono invece criticità sull'orientamento in uscita in quanto chi si laurea spesso alla fine della tesi riceve già numerose offerte di varia natura (proseguire con una borsa di ricerca o un dottorato di ricerca o offerte di contratti dal mondo industriale, sia in Italia che all'estero) per cui ha una ampia scelta tra soluzioni tra cui trovare quella più confacente.*

## D.CDS.2.2 Conoscenze richieste in ingresso e recupero delle carenze

**D.CDS.2.2.1** Le conoscenze richieste o raccomandate in ingresso per la frequenza del CdS sono chiaramente individuate, descritte e pubblicate.

**D.CDS.2.2.2** Il possesso delle conoscenze iniziali indispensabili per la frequenza dei CdS triennali e a ciclo unico è efficacemente verificato con modalità adeguatamente progettate.

**D.CDS.2.2.3** Nei CdS triennali e a ciclo unico le eventuali carenze sono puntualmente individuate e comunicate agli studenti con riferimento alle diverse aree di conoscenza iniziale verificate e sono attivate iniziative mirate per il recupero degli obblighi formativi aggiuntivi.

**D.CDS.2.2.4** Nei CdS di secondo ciclo vengono chiaramente definiti, pubblicizzati e verificati i requisiti curriculari per l'accesso e l'adeguatezza della personale preparazione dei candidati.

*[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.3].*

### Fonti documentali (non più di 8 documenti)

#### Documenti chiave:

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Syllabus degli insegnamenti
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

### Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.2.2

*Per quanto riguarda gli iscritti, in media 40 per anno, alla Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica, si tratta di solito di laureati triennali in laurea di classe L-8 con un curriculum sull'elettronica o in alcuni casi sull'ingegneria dell'informazione. Per cui non vi è un problema di chiarezza sulle conoscenze richieste o raccomandate in ingresso.*

*Del resto nelle schede valutazione studenti alla voce B1 "Le mie conoscenze preliminari sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti del programma d'esame?" il CdS ha preso un ottimo 3.4 in una scala da 0 a 4.*

*Per ogni corso viene redatto e adeguatamente pubblicizzato un syllabus.*

*In ogni caso il possesso delle conoscenze iniziali indispensabili è verificato da una commissione che include i Professori Saponara, Bruschi e Strangio e per la parte linguistica Professori Bruschi e Nannipieri.*

*I requisiti curriculari per l'accesso sono adeguatamente pubblicizzati e verificati ed è verificata l'adeguatezza della preparazione dei candidati.*

*Le eventuali carenze sono puntualmente individuate e comunicate agli studenti così come le azioni da compiere.*

*Poiché alla laurea magistrale gli iscritti sono già Laureati Triennali, che hanno già acquisito un metodo di studio solido, ed i numeri del corso sono limitati (40) non è necessaria una azione di tutoraggio tipo matricole.*

*Alla Laurea Magistrale non si registra il problema di dispersione ma quasi tutti quelli che si iscrivono si laureano in una media di 3 anni, inclusa la tesi che dura in media 6 mesi.*

### Criticità/Aree di miglioramento

*Non ci sono criticità sul tema delle conoscenze di ingresso e/o sul tutoraggio di ingresso alla Laurea Magistrale.*

*Poiché alla Laurea Magistrale gli iscritti sono già Laureati Triennali, che hanno già acquisito un metodo di studio solido, ed i numeri del corso sono limitati (40) non è necessaria una azione di tutoraggio tipo matricole. Alla Laurea Magistrale non si registra il problema di dispersione ma quasi tutti quelli che si iscrivono si laureano in una media di 3 anni*

**D.CDS.2.3 Metodologie didattiche e percorsi flessibili**

**D.CDS.2.3.1** L'organizzazione didattica del CdS crea i presupposti per l'autonomia dello studente e l'acquisizione delle competenze e prevede guida e sostegno adeguati da parte dei docenti e dei tutor.

**D.CDS.2.3.2** Le attività curriculari e di supporto utilizzano metodi e strumenti didattici flessibili, modulati sulle specifiche esigenze delle diverse tipologie di studenti.

**D.CDS.2.3.3** Sono presenti iniziative dedicate agli studenti con esigenze specifiche.

**D.CDS.2.3.4** Il CdS favorisce l'accessibilità di tutti gli studenti, in particolare quelli con disabilità, con disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) e con bisogni educativi speciali (BES), alle strutture e ai materiali didattici.

*[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede e D2 D.3].*

**Fonti documentali (non più di 8 documenti)****Documenti chiave:**

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Syllabus degli insegnamenti
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

**Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.2.3**

*Come già specificato l'organizzazione didattica crea presupposti per l'autonomia dello studente sia nelle scelte, che nell'apprendimento critico, che nell'organizzazione dello studio. Il corso ha un 65% comune a tutti gli iscritti ed un 35% che lo studente può adeguare alle proprie inclinazioni attraverso la scelta del curriculum, 1 su 4, di un ulteriore esame a scelta e della tesi.*

*Inoltre l'orario delle lezioni è organizzato per evitare sovrapposizione tra le materie anche di curriculum diversi così che uno studente è libero di presentare un piano di studi personalizzato in cui mescola materie di curriculum diversi. In questo caso il piano di studi viene valutato ed approvato da una apposita commissione.*

*Idem nel caso di esperienza all'estero per tesi e/o esami lo studente prima di partire viene guidato nel definire il nuovo piano di studi.*

*Il CdS favorisce l'accessibilità, nelle strutture e nei materiali didattici, agli studenti disabili, con disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) e con bisogni educativi speciali (BES) anche tramite il supporto del servizio USID di Ateneo.*

*Infine per particolari classi di studenti, quali fuori corso, studenti lavoratori, diversamente abili, con figli piccoli, sono previsti specifici supporti come ad esempio 2 appelli straordinari ad Aprile e Novembre di ogni anno accademico oltre che ampia disponibilità dei docenti per supporto e ricevimento.*

**Criticità/Aree di miglioramento**

*Non sono emerse criticità su questi aspetti*



#### D.CDS.2.4 Internazionalizzazione della didattica

**D.CDS.2.4.1** Il CdS promuove il potenziamento della mobilità degli studenti, anche tramite iniziative a sostegno di periodi di studio e tirocinio all'estero.

**D.CDS.2.4.2** Con particolare riguardo ai Corsi di Studio internazionali, il CdS cura la dimensione internazionale della didattica, favorendo la presenza di docenti e/o studenti stranieri e/o prevedendo rilascio di titoli doppi, multipli o congiunti in convenzione con Atenei stranieri.

*[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.1].*

##### Fonti documentali (non più di 8 documenti)

###### Documenti chiave:

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Syllabus degli insegnamenti
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

##### Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.2.4

*Il CdS favorisce l'internazionalizzazione favorendo, anche grazie al supporto di un ufficio amministrativo di Dipartimento, e i bandi per mobilità Erasmus in uscita, l'acquisizione di crediti all'estero per esami e/o soprattutto per tesi.*

*Per quanto riguarda l'Erasmus in ingresso, il corso di laurea accoglie studenti dall'estero, che spesso però sono limitati a paesi di lingua spagnola perché il corso di Laurea Magistrale è in Italiano.*

*Recentemente per aumentare l'impatto internazionale del corso di studio è stato attivato per la prima volta per a.a. 2024-2025, un accordo per un double degree con l'University of Illinois at Chicago (UIC).*

*Secondo tale accordo viene emesso un bando annuale per selezionare studenti della Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica di Pisa che in circa 3 anni potranno prendere anche il Master in Electrical and Computer Engineering alla l'University of Illinois at Chicago (UIC) in USA, seguendo un percorso misto che prevede primo anno in Italia, secondo anno in Usa, terzo anno in Italia e tesi che può essere congiunta USA-Italia.*

*Il progetto ha sicuramente un forte impatto sulla proiezione internazionale del Corso di Laurea e sulla valorizzazione del prestigio del corso, visto che corsi ed esami seguiti a Pisa sono riconosciuti da una degli atenei più prestigiosi degli USA*

*La convezione tra UIC e Ateneo di Pisa è già attiva, ma i primi studenti verranno selezionati fine 2024, per cui al momento non ci sono feedback sull'attuazione del programma.*

*Da un punto di vista della progettualità del corso questa convenzione con UIC ha portato all'individuazione di un set di esami da seguire in lingua Inglese ma corrispondenti per contenuti formativi agli analoghi che di prassi sono tenuti in lingua Italiana. Per questa iniziativa c'è un docente di riferimento che è il Prof. Macucci.*

##### Criticità/Aree di miglioramento

*Non sono emerse criticità su questi aspetti*

**D.CDS.2.5 Modalità di verifica dell'apprendimento**

**D.CDS.2.5.1** Il CdS attua la pianificazione e il monitoraggio delle verifiche dell'apprendimento e della prova finale.

**Fonti documentali (non più di 8 documenti)****Documenti chiave:**

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Syllabus degli insegnamenti
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

**Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.2.5**

Nel CdS, ogni corso definisce in maniera chiara lo svolgimento delle verifiche intermedie (eventuali) e finali.

Come emerge anche dai giudizi positivi dei questionari studenti le modalità di verifica adottate per i singoli insegnamenti sono adeguate ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi e le modalità di verifica sono chiaramente descritte e vengono espressamente comunicate agli studenti.

Infatti la voce B4 "Le modalità di esame sono state definite in modo chiaro?" dei questionari studenti danno un ottimo 3.5 al CdS in una scala da 0 a 4.

Il CdS rileva e monitora su base annuale l'andamento delle verifiche dell'apprendimento e della prova finale al fine di rilevare eventuali aspetti di miglioramento.

Insieme all'analisi fatta a livello di Scuola di Ingegneria sono previste attività di miglioramento continuo.

**Criticità/Aree di miglioramento**

Non sono emerse criticità su questi aspetti

**D.CDS.2.6 Interazione didattica e valutazione formativa nei CdS integralmente o prevalentemente a distanza**

**D.CDS.2.6.1** Il CdS dispone di linee guida o indicazioni sulle modalità di gestione dell'interazione didattica e sul coinvolgimento di docenti e tutor nella valutazione intermedia e finale. Le linee guida e le indicazioni risultano effettivamente rispettate.

**D.CDS.2.6.2** Il CdS ha indicato le tecnologie/metodologie sostitutive dell'"apprendimento in situazione", che risultano adeguate a sostituire il rapporto in presenza.

**Fonti documentali**

Non applicabile: la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica non è un CdS integralmente/prevalentemente a distanza

**Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.2.6**

Non applicabile: la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica non è un CdS integralmente/prevalentemente a distanza

**Criticità/Aree di miglioramento**

Non applicabile: la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica non è un CdS integralmente/prevalentemente a distanza

## D.CDS.2.c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati. Gli obiettivi potranno anche 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.

**D.CDS.2/1/RRC-2024 che coincide con D.CDS.1/2/RRC-2024:** Efficacia piano orientamento in ingresso per aumentare numero di immatricolati, soprattutto femminile

## D.CDS.3 LA GESTIONE DELLE RISORSE DEL CDS

La gestione delle risorse del CdS fa riferimento al sotto-ambito D.CDS.3 il cui Obiettivo è: **“Accertare che il CdS disponga di un’adeguata dotazione e qualificazione di personale docente, tutor e personale tecnico-amministrativo, usufruisca di strutture adatte alle esigenze didattiche e offra servizi funzionali e accessibili agli studenti”.**

Si articola nei seguenti 2 Punti di Attenzione con i relativi Aspetti da Considerare.

| Punti di attenzione                                                                 | Aspetti da considerare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.CDS.3.1<br>Dotazione e qualificazione del personale docente e dei tutor           | <p>D.CDS.3.1.1 I docenti e le figure specialistiche sono adeguati, per numero e qualificazione, a sostenere le esigenze didattiche (contenuti e organizzazione anche delle attività formative professionalizzanti e dei tirocini) del CdS, tenuto conto sia dei contenuti culturali e scientifici che dell’organizzazione didattica e delle modalità di erogazione. Se la numerosità è inferiore al valore di riferimento, il CdS comunica al Dipartimento/Ateneo le carenze riscontrate, sollecitando l’applicazione di correttivi.</p> <p>D.CDS.3.1.2 I tutor sono adeguati, per numero, qualificazione e formazione, tipologia di attività a sostenere le esigenze didattiche (contenuti e organizzazione) del CdS, tenuto conto dei contenuti culturali e scientifici, delle modalità di erogazione e dell’organizzazione didattica. Se la numerosità è inferiore al valore di riferimento, il CdS comunica al Dipartimento/Ateneo le carenze riscontrate, sollecitando l’applicazione di correttivi.</p> <p>D.CDS.3.1.3 Nell’assegnazione degli insegnamenti, viene valorizzato il legame fra le competenze scientifiche dei docenti e gli obiettivi formativi degli insegnamenti.</p> <p>D.CDS.3.1.4 Per i CdS integralmente o prevalentemente a distanza sono precisati il numero, la tipologia e le competenze dei tutor e sono definite modalità di selezione coerenti con i profili indicati.</p> <p>D.CDS.3.1.5 Il CdS promuove, incentiva e monitora la partecipazione di docenti e/o tutor a iniziative di formazione, crescita e aggiornamento scientifico, metodologico e delle competenze didattiche a supporto della qualità e dell’innovazione, anche tecnologica, delle attività formative svolte in presenza e a distanza, nel rispetto delle diversità disciplinari.</p> <p><i>[Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede B.1.1.4].</i></p> <p><i>[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].</i></p> |
| D.CDS.3.2<br>Dotazione di personale, strutture e servizi di supporto alla didattica | <p>D.CDS.3.2.1 Sono disponibili adeguate strutture, attrezzature e risorse di sostegno alla didattica. <i>[Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione dei requisiti di sede B.3.2, B.4.1 e B.4.2 e E.DIP.4 e dei Dipartimenti oggetto di visita].</i></p> <p>D.CDS.3.2.2 Il personale e i servizi di supporto alla didattica messi a disposizione del CdS assicurano un sostegno efficace alle attività del CdS. <i>[Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede B.1.3].</i></p> <p>D.CDS.3.2.3 È disponibile una programmazione del lavoro svolto dal personale tecnico-amministrativo a supporto delle attività formative del CdS, corredata da responsabilità e obiettivi. <i>[Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede B.1.3].</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



D.CDS.3.2.4 Il CdS promuove, sostiene e monitora la partecipazione del personale tecnico-amministrativo di supporto al CdS alle attività di formazione e aggiornamento organizzate dall'Ateneo. *[Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede B.1.2.3].*

D.CDS.3.2.5 I servizi per la didattica messi a disposizione del CdS risultano facilmente fruibili dai docenti e dagli studenti e ne viene verificata l'efficacia da parte dell'Ateneo. *[Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede B.1.3.2].*

ANNO ACCADEMICO 2023/24

## D.CDS.3.a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME (con rif. al Sotto-ambito)

**Descrizione** (senza vincoli di lunghezza del testo)

Non ci sono modifiche rilevanti rispetto al 2018 in quanto il corso di Laurea prosegue nella sua tradizione di corso di Laurea con un solido corpo docente, e per quanto riguarda eventuali criticità sono legate a carenze infrastrutturali dell'Area di Ingegneria, già segnalate, la cui soluzione non dipende dal CdS.

## D.CDS.3.b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

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

**Principali elementi da osservare:**

- Scheda SUA-CdS: B3, B4, B5, tutor e figure specialistiche
- segnalazioni o osservazioni provenienti da docenti, studenti, personale TA
- indicatori sulla qualificazione del corpo docente
- eventuali piani di raggiungimento requisiti di risorse di docenza e figure specialistiche
- quoziente studenti/docenti dei singoli insegnamenti
- risorse e servizi a disposizione del CdS
- Piano Integrato di Attività e Organizzazione (PIAO) e Relazione sulla Performance
- Rapporto di Riesame Ciclico precedente

Il carattere del CdS, nei suoi aspetti culturali, scientifici e professionalizzanti, è rimasto invariato visto che si tratta di un corso di lunga tradizione. Ingegneria Elettronica a Pisa è uno dei primi corsi di laurea in ingegneria elettronica in Italia, essendo stato creato nel 1961.

L'obiettivo formativo, coniugando rigore nella formazione, tradizione e innovazione, è formare uno specialista dell'Ingegneria Elettronica che ad una ottima preparazione teorica e analitica, unisce capacità progettuale e incluso uso di strumenti CAD per progettazione e verifica e per test sperimentali.

Per quanto riguarda aspetti di dotazione di strutture e servizi di supporto alla didattica, grazie ad un'autotassazione sui fondi di ricerca dei docenti di area IngInf01 elettronica gli studenti possono usare gli stessi CAD usati in industria da Comsol a ADS a Matlab/Simulink a tool Cadence, Synopsys, Mentor per progettazione di circuiti integrati ai tool per configurazione FPGA di AmdXilinx o IntelAltera. Siamo inoltre parte della ARM semiconductor education alliance.

Per quanto riguarda la dotazione di corpo docente, la sua solidità e valore è testimoniata da numerose figure di merito:

- Gli elevati voti sulle schede di giudizio degli studenti a proposito di disponibilità dei docenti e rispetto orari, tutti a 3.6 in una scala da 0 a 4  
B5 "Gli orari di svolgimento di lezioni, esercitazioni e altre eventuali attività didattiche sono rispettati?" 3.6  
B10 "Il docente è reperibile per chiarimenti e spiegazioni?" 3.6  
B11 "il/la docente rispettoso/a dei principi di eguaglianza e pari opportunità?" 3.6
- 100% dei corsi è affidato a personale strutturato con codocenze affidate in qualche caso a RTD ma anche avviare i giovani ricercatori al ruolo di docenti del domani. Come esempio di questo tra i docenti dell'anno premiati dall'Ateneo di Pisa vi è stato un RTDA di SSD Ing Inf01 Elettronica per il corso Progettazione Sistemi Meccatronici del curriculum Meccatronica e Sistemi Embedded.
- Corrispondenza tra settore della materia insegnata e SSD del docente è 100%
- Sempre da fonti AVA, la qualità come ricercatori dei docenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica è sopra la media nazionale di oltre il 30% indicatore 1.1 vs media nazionale di 0.8

**D.CDS.3.1 Dotazione e qualificazione del personale docente e dei tutor**

**D.CDS.3.1.1** I docenti e le figure specialistiche sono adeguati, per numero e qualificazione, a sostenere le esigenze didattiche (contenuti e organizzazione anche delle attività formative professionalizzanti e dei tirocini) del CdS, tenuto conto sia dei contenuti culturali e scientifici che dell'organizzazione didattica e delle modalità di erogazione.

Se la numerosità è inferiore al valore di riferimento, il CdS comunica al Dipartimento/Ateneo le carenze riscontrate, sollecitando l'applicazione di correttivi.

**D.CDS.3.1.2** I tutor sono adeguati, per numero, qualificazione e formazione, tipologia di attività a sostenere le esigenze didattiche (contenuti e organizzazione) del CdS, tenuto conto dei contenuti culturali e scientifici, delle modalità di erogazione e dell'organizzazione didattica.

Se la numerosità è inferiore al valore di riferimento, il CdS comunica al Dipartimento/Ateneo le carenze riscontrate, sollecitando l'applicazione di correttivi.

**D.CDS.3.1.3** Nell'assegnazione degli insegnamenti, viene valorizzato il legame fra le competenze scientifiche dei docenti e gli obiettivi formativi degli insegnamenti.

**D.CDS.3.1.4** Per i CdS integralmente o prevalentemente a distanza sono precisati il numero, la tipologia e le competenze dei tutor e sono definite modalità di selezione coerenti con i profili indicati.

**D.CDS.3.1.5** Il CdS promuove, incentiva e monitora la partecipazione di docenti e/o tutor a iniziative di formazione, crescita e aggiornamento scientifico, metodologico e delle competenze didattiche a supporto della qualità e dell'innovazione, anche tecnologica, delle attività formative svolte in presenza e a distanza, nel rispetto delle diversità disciplinari. *[Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede B.1.1.4].*

*[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].*

**Fonti documentali (non più di 8 documenti)****Documenti chiave:**

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Syllabus degli insegnamenti
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

**Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.3.1**

Alla Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica i docenti sono figure specializzate nelle materie di insegnamento e sono più che adeguati per numerosità e qualificazione, a sostenere le esigenze del CdS, tenuto conto sia dei contenuti scientifici che dell'organizzazione didattica, sia per aspetti teorici del corso che professionalizzanti.

Grazie al sistema dei curriculum e in fase di tesi 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 gli obiettivi formativi degli insegnamenti.

Il corpo docente aderisce inoltre alle iniziative organizzate dall'Ateneo per lo sviluppo e aggiornamento scientifico, metodologico e delle competenze didattiche a supporto della qualità e dell'innovazione, anche tecnologica, delle attività formative nelle diverse discipline (E.g. iniziative Insegnare ad Insegnare, comunità dei mentori,...)

Per quanto riguarda la dotazione di corpo docente, la sua solidità e valore è testimoniata da numerose figure di merito:

- Gli elevati voti sulle schede di giudizio degli studenti a proposito di disponibilità dei docenti e rispetto orari, tutti a 3.6 in una scala da 0 a 4

B5 "Gli orari di svolgimento di lezioni, esercitazioni e altre eventuali attività didattiche sono rispettati?" 3.6

B10 "Il docente è reperibile per chiarimenti e spiegazioni?" 3.6

B11 "il/la docente rispettoso/a dei principi di eguaglianza e pari opportunità?" 3.6

- 100% dei corsi è affidato a personale strutturato con codocenze affidate in qualche caso a RTD ma anche avviare i giovani ricercatori al ruolo di docenti del domani. Come esempio di questo tra i docenti dell'anno premiati dall'Ateneo di Pisa vi è stato un RTDA di SSD Ing Inf01 Elettronica per il corso Progettazione Sistemi Meccatronici del curriculum Meccatronica e Sistemi Embedded.
- Corrispondenza tra settore della materia insegnata e SSD del docente è 100%
- Sempre da fonti AVA, la qualità come ricercatori dei docenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica è sopra la media nazionale di oltre il 30% indicatore 1.1 vs media nazionale di 0.8

#### Criticità/Aree di miglioramento

Non ci sono criticità particolari da segnalare

#### D.CDS.3.2 Dotazione di personale, strutture e servizi di supporto alla didattica

**D.CDS.3.2.1** Sono disponibili adeguate strutture, attrezzature e risorse di sostegno alla didattica. [Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione dei requisiti di sede B.3.2, B.4.1 e B.4.2 e E.DIP.4 e dei Dipartimenti oggetto di visita].

**D.CDS.3.2.2** Il personale e i servizi di supporto alla didattica messi a disposizione del CdS assicurano un sostegno efficace alle attività del CdS. [Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede B.1.3].

**D.CDS.3.2.3** È disponibile una programmazione del lavoro svolto dal personale tecnico-amministrativo a supporto delle attività formative del CdS, corredata da responsabilità e obiettivi. [Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede B.1.3].

**D.CDS.3.2.4** Il CdS promuove, sostiene e monitora la partecipazione del personale tecnico-amministrativo di supporto al CdS alle attività di formazione e aggiornamento organizzate dall'Ateneo. [Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede B.1.2.3].

**D.CDS.3.2.5** I servizi per la didattica messi a disposizione del CdS risultano facilmente fruibili dai docenti e dagli studenti e ne viene verificata l'efficacia da parte dell'Ateneo. [Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede B.1.3.2].

#### Fonti documentali (non più di 8 documenti)

##### Documenti chiave:

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Syllabus degli insegnamenti
- Analisi di settore di SIE (Società Italiana di Elettronica)

#### Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.3.2

Se il corpo docente ha giudizi eccellenti, sulla parte più infrastrutturale i giudizi degli studenti sono sempre positivi ma iniziano a comparire aree di miglioramento.

I servizi offerti dalla segreteria didattica di supporto sono efficaci ed i tempi di risposta a richieste degli studenti sono buoni.

Il Dipartimento ha una specifica unità amministrativa sulla didattica la quale oltre ad una responsabile, dr.ssa Conte ha una specifica persona dedicata al corso di studi, Dr. ssa Caporali. Per l'azione della segreteria didattica esiste una programmazione del lavoro svolto, corredata da responsabilità e obiettivi, che è coerente con le attività formative e i fabbisogni del CdS, Il personale tecnico-amministrativo partecipa ad attività di formazione e aggiornamento promosse e organizzare dall'Ateneo.



*Sono disponibili oltre alle aule strutture, attrezzature e risorse di sostegno alla didattica come laboratori (aula ADII3) e biblioteche e infrastrutture IT anche se il numero non è sempre adeguato alla elevata mole di studenti iscritti alla Scuola di Ingegneria in particolare per quel che riguarda disponibilità di aule-laboratorio con prese elettriche per ogni banco, maggior numero di posti di aule studio, garanzia di elevata banda del wi-fi in ogni aula.*

*Questi limiti vengono segnalati alla Scuola di Ingegneria ed all'Ateneo ma l'azione dell'Ateneo, anche per carenza critica di fondi, nel passato non è sempre stata all'altezza delle richieste.*

#### **Criticità/Aree di miglioramento**

*Elencare le criticità e/o le aree di miglioramento che sono emerse dalla trattazione dei punti di riflessione, con un livello di dettaglio sufficiente a definire le eventuali azioni da intraprendere, da riportare nella Sezione c.*

*Sono disponibili oltre alle aule strutture, attrezzature e risorse di sostegno alla didattica come laboratori (aula ADII3) e biblioteche e infrastrutture IT anche se il numero non è sempre adeguato alla elevata mole di studenti iscritti alla Scuola di Ingegneria in particolare per quel che riguarda disponibilità di aule-laboratorio con prese elettriche per ogni banco, maggior numero di posti di aule studio, garanzia di elevata banda del wi-fi in ogni aula.*

*Questi limiti vengono segnalati alla Scuola di Ingegneria ed all'Ateneo ma l'azione dell'Ateneo, anche per carenza critica di fondi, nel passato non è sempre stata all'altezza delle richieste.*

#### D.CDS.3.c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

*Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati. Gli obiettivi potranno anche 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.*

**D.CDS.3/1/RRC-2024 coincide con D.CDS.1/1/RRC-2024:** Dotazioni infrastrutturali della Scuola di Ingegneria in termini di aule attrezzate a laboratorio e aule per lo studio individuale.

ANNO ACCADEMICO 2023/24

#### D.CDS.4 RIESAME E MIGLIORAMENTO DEL CDS

Il monitoraggio e la revisione del Corso di Studio sono sviluppati nel Sotto-ambito D.CDS.4 il cui Obiettivo è: **“Accertare la capacità del CdS di riconoscere gli aspetti critici e i margini di miglioramento della propria organizzazione didattica e di definire interventi conseguenti”**.

Si articola nei seguenti 2 Punti di Attenzione con i relativi Aspetti da Considerare.

| Punti di attenzione                                                                                              | Aspetti da considerare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.CDS.4.1<br>Contributo dei docenti, degli studenti e delle parti interessate al riesame e miglioramento del CdS | <p>D.CDS.4.1.1 Il CdS analizza e tiene in considerazione in maniera sistematica gli esiti delle interazioni in itinere con le parti interessate anche in funzione dell’aggiornamento periodico dei profili formativi.</p> <p>D.CDS.4.1.2 Docenti, studenti e personale tecnico-amministrativo possono rendere note agevolmente le proprie osservazioni e proposte di miglioramento.</p> <p>D.CDS.4.1.3 Il CdS analizza e tiene in considerazione in maniera sistematica gli esiti della rilevazione delle opinioni di studenti, laureandi e laureati e accorda credito e visibilità alle considerazioni complessive della CPDS e di altri organi di AQ.</p> <p>D.CDS.4.1.4 Il CdS dispone di procedure per gestire gli eventuali reclami degli studenti e assicura che queste siano loro facilmente accessibili.</p> <p>D.CDS.4.1.5 Il CdS analizza sistematicamente i problemi rilevati, le loro cause e definisce azioni di miglioramento ove necessario.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| D.CDS.4.2<br>Revisione della progettazione e delle metodologie didattiche del CdS                                | <p>D.CDS.4.2.1 Il CdS organizza attività collegiali dedicate alla revisione degli obiettivi e dei percorsi formativi, dei metodi di insegnamento e di verifica degli apprendimenti, al coordinamento didattico tra gli insegnamenti, alla razionalizzazione degli orari, della distribuzione temporale delle verifiche di apprendimento e delle attività di supporto.</p> <p>D.CDS.4.2.2 Il CdS garantisce che l'offerta formativa sia costantemente aggiornata tenendo in considerazione i progressi della scienza e dell'innovazione didattica, anche in relazione ai cicli di studio successivi compreso il Corso di Dottorato di Ricerca e le Scuole di Specializzazione.</p> <p>D.CDS.4.2.3 Il CdS analizza e monitora sistematicamente i percorsi di studio, anche in relazione a quelli della medesima classe su base nazionale, macroregionale o regionale.</p> <p>D.CDS.4.2.4 Il CdS analizza sistematicamente i risultati delle verifiche di apprendimento e della prova finale per migliorare la gestione delle carriere degli studenti.</p> <p>D.CDS.4.2.5 Il CdS analizza e monitora sistematicamente 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.</p> <p>D.CDS.4.2.6 Il CdS definisce e attua azioni di miglioramento sulla base delle analisi sviluppate e delle proposte provenienti dai diversi attori del sistema AQ, ne monitora l’attuazione e ne valuta l’efficacia.</p> <p><i>[Tutti i punti di attenzione di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].</i></p> |

D.CDS.4.a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME (con rif. al Sotto-ambito)

**Descrizione** (senza vincoli di lunghezza del testo)

*Sul tema "Accertare la capacità del CdS di riconoscere gli aspetti critici e i margini di miglioramento della propria organizzazione didattica e di definire interventi conseguenti", il CdS ha una lunga tradizione di auto valutazione e interazione critica con studenti, docenti, stakeholder esterni, ed inoltre aderisce alle continue iniziative di analisi e valutazione previste dalla Scuola di Ingegneria e dall'Ateneo di Pisa (sia Prorettore alla Didattica che Presidio qualità). Per cui i principali mutamenti rispetto alla RRC 2018 sono legate alle sempre più frequenti e dettagliate richieste pervenute al CdS dalla Scuola di Ingegneria e dall'Ateneo di Pisa (sia Prorettore alla Didattica che Presidio qualità).*

D.CDS.4.b. ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

*Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree di miglioramento 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
- Schede di Monitoraggio Annuale (SMA)
- Segnalazioni provenienti da studenti, singolarmente o tramite questionari per studenti e laureandi, da docenti, da personale tecnico-amministrativo e da soggetti esterni all'Ateneo
- osservazioni emerse in riunioni del CdS, del Dipartimento o nel corso di altre riunioni collegiali
- ultima Relazione annuale della CPDS di Dipartimento
- eventuali rilevazioni specifiche TECO (LM in Medicina e Chirurgia)
- Rapporto di Riesame ciclico precedente

*Per quanto riguarda gli aspetti di "Accertare la capacità del CdS di riconoscere gli aspetti critici e i margini di miglioramento della propria organizzazione didattica e di definire interventi conseguenti", il CdS ha una lunga tradizione di auto valutazione e interazione critica con studenti, docenti, stakeholder esterni, ed inoltre aderisce alle continue iniziative di analisi e valutazione previste dalla Scuola di Ingegneria e dall'Ateneo di Pisa (sia Prorettore alla Didattica che Presidio qualità).*

*Per cui non emergono criticità su questi aspetti e non sono previste azioni correttive in aggiunta alle numerose attività di valutazione e miglioramento continuo già messe in atto.*

D.CDS.4.1 Contributo dei docenti, degli studenti e delle parti interessate al riesame e miglioramento del CdS

**D.CDS.4.1.1** Il CdS analizza e tiene in considerazione in maniera sistematica gli esiti delle interazioni in itinere con le parti interessate anche in funzione dell'aggiornamento periodico dei profili formativi.

**D.CDS.4.1.2** Docenti, studenti e personale tecnico-amministrativo possono rendere note agevolmente le proprie osservazioni e proposte di miglioramento.

**D.CDS.4.1.3** Il CdS analizza e tiene in considerazione in maniera sistematica gli esiti della rilevazione delle opinioni di studenti, laureandi e laureati e accorda credito e visibilità alle considerazioni complessive della CPDS e di altri organi di AQ.

**D.CDS.4.1.4** Il CdS dispone di procedure per gestire gli eventuali reclami degli studenti e assicura che queste siano loro facilmente accessibili.

**D.CDS.4.1.5** Il CdS analizza sistematicamente i problemi rilevati, le loro cause e definisce azioni di miglioramento ove necessario.

**Fonti documentali (non più di 8 documenti)**

**Documenti chiave:**

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Syllabus degli insegnamenti

**Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.4.1**

*Il CdS, in linea con azioni coordinate anche a livello di Scuola di Ingegneria e di Ateneo (Presidio qualità e Prorettore, alla Didattica) prevede continue interazioni per la programmazione del CdS con vari interlocutori quali studenti, imprese, istituzioni locali, associazioni.*

*Sia con incontri ad hoc o in occasioni dei consigli di CdS, docenti, studenti e personale tecnico-amministrativo hanno modo di rendere note agevolmente le proprie osservazioni e proposte di miglioramento e il CdS li prende in una volta valutata la loro plausibilità e realizzabilità. Sono adeguatamente analizzati e considerati gli esiti della rilevazione delle opinioni di studenti, sia laureandi che laureati. Il CdS ha un suo gruppo per l'analisi della qualità e tramite il rappresentante degli studenti il CdS ascolta gli eventuali reclami degli studenti e ne prende in carico le criticità emerse.*

**Criticità/Aree di miglioramento**

*Non sono emerse criticità particolari nè necessità di azioni di correzione*

#### D.CDS.4.2 Revisione della progettazione e delle metodologie didattiche del CdS

**D.CDS.4.2.1** Il CdS organizza attività collegiali dedicate alla revisione degli obiettivi e dei percorsi formativi, dei metodi di insegnamento e di verifica degli apprendimenti, al coordinamento didattico tra gli insegnamenti, alla razionalizzazione degli orari, della distribuzione temporale delle verifiche di apprendimento e delle attività di supporto.

**D.CDS.4.2.2** Il CdS garantisce che l'offerta formativa sia costantemente aggiornata tenendo in considerazione i progressi della scienza e dell'innovazione didattica, anche in relazione ai cicli di studio successivi compreso il Corso di Dottorato di Ricerca e le Scuole di Specializzazione.

**D.CDS.4.2.3** Il CdS analizza e monitora sistematicamente i percorsi di studio, anche in relazione a quelli della medesima classe su base nazionale, macroregionale o regionale.

**D.CDS.4.2.4** Il CdS analizza sistematicamente i risultati delle verifiche di apprendimento e della prova finale per migliorare la gestione delle carriere degli studenti.

**D.CDS.4.2.5** Il CdS analizza e monitora sistematicamente 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.

**D.CDS.4.2.6** Il CdS definisce e attua azioni di miglioramento sulla base delle analisi sviluppate e delle proposte provenienti dai diversi attori del sistema AQ, ne monitora l'attuazione e ne valuta l'efficacia.

*[Tutti i punti di attenzione di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].*

#### Fonti documentali (non più di 8 documenti)

##### Documenti chiave:

- Scheda SUA-CdS
- Questionari valutazione degli studenti sui corsi del CdS
- Statistiche di occupabilità Alma Laurea sui laureati del CdS
- Indicatori AVA
- Syllabus degli insegnamenti

#### Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.4.2

Come già discusso a proposito all'innovazione nella programmazione del corso di laurea con l'introduzione, rispetto al 2018, dei 4 curriculum il CdS è dotato di attività collegiali dedicate alla revisione dei percorsi, dei metodi di insegnamento e di verifica degli apprendimenti, al coordinamento didattico tra gli insegnamenti, alla razionalizzazione degli orari, della distribuzione temporale degli esami e delle attività di supporto.

Il CdS garantisce che l'offerta formativa sia costantemente aggiornata e rifletta le conoscenze disciplinari più avanzate in relazione ai progressi della scienza e dell'innovazione anche in relazione ai cicli di studio successivi compresi il Dottorato di Ricerca. Prova ne è l'elevato numero di multinazionali quali Intel, Huawei, Apple, STMicroelectronics che hanno aperto un centro di progettazione e ricerca attorno a Pisa.

Come da azione prevista a livello di Scuola di Ingegneria annualmente sono analizzati e monitorati i percorsi di studio, i risultati delle verifiche di apprendimento e della prova finale ai fini del miglioramento della gestione delle carriere degli studenti, nonché gli esiti occupazionali (a 1 anno, a 3 anni e a 5 anni dalla Laurea) dei laureati del CdS anche in relazione a quelli della medesima classe su base nazionale, macroregionale o regionale

Gli esiti occupazionali dei laureati danno risultati eccellenti con percentuali di impiego del 100% a pochi mesi dalla laurea e livelli stipendiali netti medi dai 1500 Eur ai 2000 Eur a 1 e 3 anni, rispettivamente.

I laureandi magistrali in Ingegneria Elettronica si trovano a fine tesi, ed in alcuni casi anche prima, con un ampio numero di opportunità di lavoro a tempo pieno, sia in ambito produttivo che di ricerca, sia in Italia che all'estero.

#### Criticità/Aree di miglioramento

Non sono emerse criticità particolari né necessità di azioni di correzione

#### D.CDS.4.c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

*Includervi gli interventi ritenuti necessari o opportuni in base alle mutate condizioni e agli elementi critici individuati. Gli obiettivi potranno anche 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.*

Non previsti

ANNO ACCADEMICO 2023/24



## Commento agli indicatori

### Informazioni e dati da tenere in considerazione

Il commento agli indicatori dovrebbe riguardare almeno gli indicatori previsti dal Modello AVA3 per l'accreditamento periodico dei CdS; può fare anche riferimento agli indicatori della Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA) e può utilizzare come strumento metodologico quanto previsto da: [Linee Guida di Autovalutazione e Valutazione](#), [Indicatori a supporto della valutazione](#), [Scheda per la valutazione degli indicatori qualitativi](#).

Per l'analisi degli indicatori si suggerisce di utilizzare lo stesso schema adottato per l'analisi dei PdA, sviluppando l'analisi della situazione, l'analisi delle criticità, l'individuazione di azioni di miglioramento per le quali adottare lo stesso schema di riferimento proposto nelle Sezioni c sopra riportate.

Si riportano di seguito gli Indicatori a supporto della valutazione per i CdS.

### INDICATORI DI CORSI DI STUDIO

| Indicatore                                                                                                                                      | Riferimento   | Qualitativo/<br>Quantitativo | Fonte dei dati |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|----------------|
| [iC02] Percentuale di laureati (L; LM; LMCU) entro la durata normale del corso                                                                  | DM 1154/2021  | Quantitativo                 | Scheda SMA     |
| [iC13] Percentuale di CFU conseguiti al I anno su CFU da conseguire                                                                             | DM 1154/2021  | Quantitativo                 | Scheda SMA     |
| [iC14] Percentuale di studenti che proseguono nel II anno nello stesso Corso di Studio                                                          | AVA 3 - ANVUR | Quantitativo                 | Scheda SMA     |
| [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 | DM 1154/2021  | Quantitativo                 | Scheda SMA     |
| [iC17] Percentuale di immatricolati (L; LM; LMCU) che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso Corso di Studio  | AVA 3 - ANVUR | Quantitativo                 | Scheda SMA     |
| [iC19] Percentuale ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato sul totale delle ore di docenza erogata                      | DM 1154/2021  | Quantitativo                 | Scheda SMA     |
| [iC22] Percentuale di immatricolati (L; LM; LMCU) che si laureano, nel CdS, entro la durata normale del Corso                                   | AVA 3 - ANVUR | Quantitativo                 | Scheda SMA     |
| [iC27] Rapporto studenti iscritti/docenti complessivo (pesato per le ore di docenza)                                                            | AVA 3 - ANVUR | Quantitativo                 | Scheda SMA     |
| [iC28] Rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno (pesato per le ore di docenza)                        | AVA 3 - ANVUR | Quantitativo                 | Scheda SMA     |