

**Denominazione del Corso di Studio: Laurea Triennale in Ingegneria delle Telecomunicazioni**

**Classe del Corso di Studio: L-8 Ingegneria dell'Informazione**

**Dipartimento: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (afferre alla Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa)**

### **Composizione del Gruppo di Riesame**

Componenti obbligatori:

Prof. Giuliano Manara (Presidente del CdS) – Responsabile del Riesame – Responsabile AQ del CdS

Sig. Daniele Davoli (Rappresentante degli studenti)

Altri componenti:

Prof. Stefano Giordano (Vicepresidente del CdS)

Prof. Fulvio Gini (Docente del CdS)

Prof. Agostino Monorchio (Docente del CdS)

Prof. Michele Morelli (Docente del CdS)

Dr.ssa Barbara Conte (Tecnico Amministrativo con funzione di Responsabile dell'Unità Didattica)

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

*Descrizione (se possibile meno di 1500 caratteri)*

Il Gruppo di Riesame ha organizzato la propria attività principalmente per via telematica. I componenti del gruppo di riesame si sono incontrati una prima volta il giorno 10 settembre convenendo le linee guida per la stesura del rapporto di riesame ciclico nonché i principali punti ed argomenti da trattare.

Successivamente, durante la prima e la seconda settimana di ottobre 2018 hanno discusso contenuti e versioni del documento di riesame via email. Il giorno 15 ottobre hanno approvato la versione da presentare per l'approvazione al Consiglio CdS del 15 ottobre 2018.

Il presente Rapporto di Riesame Ciclico è stato presentato, discusso e approvato dal Consiglio del Corso di Studio in data: **15.10.2018**

*Allegare la delibera della seduta del Consiglio del Corso di Studio in cui il Rapporto di Riesame è stato approvato.*

## 1 – DEFINIZIONE DEI PROFILI CULTURALI E PROFESSIONALE E ARCHITETTURA DEL CDS

### 1-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal Riesame ciclico precedente, anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.

Non si compila perché il presente rapporto è il primo Riesame Ciclico sul corso di studio.

### 1-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

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

*Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)*

Il settore delle telecomunicazioni, nelle sue diverse articolazioni (trasmissione numerica, telematica e sistemi multimediali, reti di telecomunicazione, Internet, collegamenti via satellite, reti wireless, telerilevamento e tecnica radar, elaborazione di dati e segnali, sistemi ottici ed a microonde), rappresenta la direzione di sviluppo di gran parte dell'innovazione tecnologica, fornisce gli strumenti di base per la modernizzazione delle imprese e costituisce un canale fondamentale per la nascita di nuove attività nell'ambito della piccola e media impresa.

Il Corso di Studio è stato progettato con l'intento di formare un ingegnere in grado di gestire, mantenere e sviluppare un sistema di telecomunicazioni e gli apparati o sottosistemi che ne costituiscono i componenti fondamentali. Tale figura professionale è orientata specificamente verso l'innovazione dei sistemi, degli apparati e dei servizi di telecomunicazione, che risultano spesso caratterizzati da problematiche interdisciplinari (elaborazione e trasmissione del segnale, architettura della rete, sistemi informatici, multimedialità, antenne, componenti e sistemi radio, propagazione delle onde elettromagnetiche). Gli obiettivi formativi del corso di laurea sono ancora pienamente validi. La recente evoluzione di sempre più sofisticate tecniche di elaborazione del segnale e dei dati nei diversi settori delle comunicazioni digitali, del networking, del radar e del telerilevamento fanno sì che le figure professionali preparate dal CdS siano richieste ed apprezzate sia nel mondo del lavoro che in quello dell'innovazione di sistema. Il mondo del lavoro assorbe i laureati del CdS in modo continuo ed in buone posizioni, consone al loro tipo di preparazione.

La buona progettazione del CdS è verificata anche dai riscontri ottenuti da industrie ed enti di ricerca che hanno ospitato laureandi del CdS per lo svolgimento delle loro attività di tesi o degli stage. I tutor e relatori esterni hanno in questi casi avuto modo di apprezzare l'efficacia del processo di apprendimento del CdS. Le risposte fornite dai laureati alle indagini Alma Laurea indicano ugualmente che gli studenti giudicano in modo favorevole la formazione ottenuta attraverso il CdS rispetto alle esigenze del mondo del lavoro e della ricerca

(<https://www.almalaurea.it/informa/news/2015/12/23/ingegneri-telecomunicazioni-trovano-lavoro>).

I recenti sviluppi nel settore delle Telecomunicazioni hanno evidenziato la necessità di consolidare le conoscenze relative alla sistemistica del mondo delle comunicazioni "wireless" e "wireline" (es. reti radiomobili cellulari e reti ottiche di trasporto) ma anche gli sviluppi nell'ambito di particolari sensori quali il radar o altri sistemi adottati nel dominio del monitoraggio ambientale e del telerilevamento. Nel corso degli ultimi anni, anche grazie all'incontro continuo con le aziende (sia in attività "off-site" sia nell'ambito delle premiazioni relativi ai migliori studenti immatricolati nel corso di studio) si è sempre più adattata l'offerta formativa nei diversi corsi introducendo gradualmente i nuovi domini relativi al Software Defined Radio, Software Defined Radar, Software Defined Networking, Smart Antennas ed alle tematiche di virtualizzazione che caratterizzano lo sviluppo delle reti radiomobili cellulari di quinta

generazione e più in generale della stessa Internet.

Il CdS, ha in questo senso mantenuto nel corso degli anni un contatto diretto con le principali aziende del settore (dal radar agli operatori di rete), operando una vera e propria attività di ricalibrazione dei contenuti anche in funzione dell'evoluzione tecnologica ma soprattutto considerando le metodologie di base di difficile acquisizione nel contesto del mondo del lavoro come uno degli aspetti di crescita formativa e culturale dei laureati (conoscenze).

E' stato chiesto un parere alle principali organizzazioni rappresentative a livello nazionale ed internazionale del comparto industriale di riferimento circa l'ordinamento didattico del corso di studio in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando alla Laurea Magistrale numerosi indirizzi specialistici che coprono alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche del settore di riferimento, è stato giudicato molto positivamente, sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, sono state apprezzate sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria.

Nel corso degli ultimi anni sono state compiute le seguenti modifiche:

i programmi degli insegnamenti fondamentali hanno subito diversi aggiustamenti atti a tenere in maggior considerazione la parte di laboratorio in particolare con riferimento all'impiego di strumenti software quali Matlab, CST, LabView, ecc

Si è poi sperimentata l'erogazione di alcuni insegnamenti in lingua inglese utile a consentire la fruibilità dei nostri corsi a studenti nel "free mover program."

si sono pianificate visite di istruzione presso aziende leader del settore (es. TIMLab a Torino; RadioTelescopio di Medicina (BO), DLR in Germania)

Nell'ambito della consultazione con gli stakeholder del settore sono stati apprezzati i contenuti sulle tematiche di base (tipicamente relative ad aspetti di modellistica matematica e strumenti di analisi statistica dei dati).

**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
- Segnalazioni provenienti da docenti, studenti, interlocutori esterni

**Punti di riflessione raccomandati:**

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

**PER I CDS TELEMATICI:**

8. Sono stati previsti incontri di pianificazione e coordinamento tra docenti e tutor responsabili della didattica?
9. È indicata la struttura del CdS (quota di didattica in presenza e on line) e la sua articolazione in termini di ore/CFU di didattica erogata (DE), didattica interattiva (DI) e attività in autoapprendimento?
10. Tali indicazioni hanno effettivo riscontro nell'erogazione dei percorsi formativi?

**1-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO**

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

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

**Obiettivo n. 1:** Migliorare l'attrattività del corso di studio al fine di ottenere un maggior numero di immatricolati al corso di laurea. Si vuole in particolare migliorare l'attrattività del corso grazie ad una più forte azione di comunicazione di ex studenti e docenti.

**Aspetto critico individuato:** Modesto numero di iscritti al primo anno.

**Azione da intraprendere:** Il corso di studio intende in primis documentare l'importanza di una formazione nel settore Ing. delle Telecomunicazioni e la rilevanza del settore Telecomunicazioni a livello nazionale ed internazionale. Tali attività verranno svolte sia impiegando il sito web del Corso di Studio, che il sito Facebook dello stesso.

**Modalità di attuazione dell'azione:** A livello nazionale è ben nota la criticità relativa alla parola "telecomunicazioni" rispetto ad "elettronica" ed "informatica" che sono molto più facilmente comprensibili dal "largo pubblico". Il corso di studio intende in primis rinforzare nuove azioni di comunicazione ma anche di contatto cooperazione con gli istituti superiori contribuendo ad allestimenti in laboratori/iniziativa didattiche comuni.

**Scadenza prevista:** A.A. 2019-2020

**Responsabili:** Presidente e Vice-Presidente del CdS si dedicheranno a questo tipo di azione istituzionale.

**Risorse:** non quantificabili.

**Risultati attesi:** Aumento del numero degli studenti iscritti sia localmente che provenienti da altre aree regionali, fuori da quella di riferimento.

**Obiettivo n. 2:** Aggiornamento dell'offerta degli insegnamenti.

**Aspetto critico individuato:** Vista la continua evoluzione della tecnologia nel settore, è necessario aggiornare i contenuti di alcuni insegnamenti caratterizzanti ad intervalli brevi.

**Azione da intraprendere:** Il corso di studio intende in prima battuta operare una revisione dei contenuti dei singoli corsi in modo che possano risultare di maggior interesse per gli studenti e più rilevanti per la loro formazione professionale.

**Modalità di attuazione dell'azione:** Analisi della situazione in CdS, parere della commissione paritetica, indagine presso i colleghi che svolgono la propria attività di ricerca nei diversi domini applicativi, indagine presso industrie del settore (anche locali).

**Scadenza prevista:** A.A. 2020-2021.

**Responsabili:** Presidente e Vice-Presidente del CdS.

**Risorse:** non quantificabili.

**Risultati attesi:** miglioramento della qualità dell'offerta didattica aggiornando sia i contenuti di questi corsi che il loro "appeal" con riferimento all'evoluzione tecnologica (si pensi ad esempio agli sviluppi della rete 5G, all'Internet di Prossima Generazione, alle reti ed ai sistemi Cognitivi, alle tematiche di spectrum sharing, ecc). Verifica dei risultati di apprendimento ottenuti analizzando i dati relativi all'ingresso nel mondo del lavoro (e.g. tramite analisi dei risultati delle indagini Alma Laurea).

**Obiettivo n. 3:** Migliorare l'offerta di didattica con riferimento ad attività sperimentali

**Aspetto critico individuato:** Gli studenti lamentano la prevalenza di corsi teorici rispetto ad attività di laboratorio che in particolare dovrebbero essere associati a corsi maggiormente professionalizzanti dove poter acquisire le competenze indispensabili per un proficuo inserimento nel mondo del lavoro.

**Azione da intraprendere:** Il corso di studio intende verificare la possibilità di introdurre nuovi insegnamenti di tipo sperimentale o in alternativa estendere la quota di ore di laboratorio degli insegnamenti che già la prevedono. Verranno in particolare privilegiate le azioni relative a percorsi che possano consentire una "certificazione" delle conoscenze e delle competenze acquisite a partire dall'attività di laboratorio/sperimentale (ne sono un esempio la certificazione Juniper Network che per primo in Europa il corso di studio ha potuto rendere accessibile ai propri studenti).

*Modalità di attuazione dell'azione:* Data la scarsa disponibilità di aule attrezzate con apparecchiature specifiche (es. laboratorio DII3) si cercherà per quanto possibile di invitare i docenti ad utilizzare strumentazione accessibile via rete o impiegabile dagli studenti direttamente in aula.

*Scadenza prevista:* A.A. 2019-2020.

*Responsabili:* Presidente e Vice-Presidente del CdS, con l'aiuto della commissione didattica, si dedicheranno a questo tipo di azione.

*Risorse:* non quantificabili.

*Risultati attesi:* Maggiore soddisfazione degli studenti; miglioramento del livello di competenze ed abilità spendibili nel mondo del lavoro.

**2 - L'ESPERIENZA DELLO STUDENTE****2-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME**

*Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal Riesame ciclico precedente, anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.*

Non si compila perché il presente rapporto è il primo Riesame Ciclico sul corso di studio.

**2-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI**

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

*Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)*

Le immatricolazioni al CdS risultano essere troppo limitate, specialmente in considerazione delle richieste di tecnici qualificati nel settore delle telecomunicazioni che pervengono periodicamente dalle aziende del comparto. Si vuole quindi migliorare l'attrattività del corso di laurea nei confronti degli studenti in uscita dalla scuola media superiore. Questa azione è anche necessaria a causa dell'elevato drop-out (abbandoni o passaggi ad altri corsi di studio) degli studenti iscritti al corso di laurea. Si intende in questo senso procedere con un'attività di orientamento e pubblicizzazione, principalmente svolta via web, ma anche organizzando conferenze divulgative delle competenze caratteristiche che rientrano nel bagaglio culturale di un ingegnere delle telecomunicazioni. Tale campagna di comunicazione dovrà anche documentare le numerose attività di ricerca svolte dai docenti del corso di studio ed i rapporti con enti nazionali ed internazionali ed aziende che hanno visto il coinvolgimento degli studenti della laurea triennale tipicamente al termine del loro iter formativo e le eventuali certificazioni di valenza internazionale conseguibili dopo aver terminato il corso di studio. Indubbiamente, l'ambito di competenze e la sfera applicativa di un ingegnere delle telecomunicazioni non sono assolutamente chiare agli studenti in uscita dalla scuola superiore, in base all'esperienza nell'orientamento che vanta il corso di studio. E' necessario quindi creare un anello di raccordo più stretto fra il corso di studio ed un consistente numero di istituti di istruzione superiore dell'area regionale di riferimento, che renda evidente agli studenti medi superiori quali siano le attività tecniche sviluppate nell'ambito del corso di studio. In questo senso è già iniziata una stretta collaborazione con l'ITIS di Pisa, che vede collaborare docenti del corso di studio e docenti dell'ITIS nel contesto di un progetto Horizon 2020 dedicato all'uso delle nuove tecnologie nella didattica.

Per l'accesso al corso si richiede che l'allievo possieda le seguenti conoscenze di matematica: 1. Aritmetica ed algebra. Proprietà ed operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, decomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado. Sistemi di equazioni di primo grado. 2. Geometria . Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, cerchi, poligoni regolari, etc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, etc.) e relativi volumi ed aree della superficie. 3. Geometria analitica e funzioni. Coordinate cartesiane. Concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). 4. Trigonometria. Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Per quanto riguarda le modalità di verifica del possesso di tali conoscenze, Il Corso di studio, coordinato dalla Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa con gli altri corsi di Ingegneria e Architettura, aderisce al sistema dei test approntati a livello nazionale dal Consorzio Interuniversitario per l'accesso alle Scuole di Ingegneria e Architettura (C.I.S.I.A.). Inoltre, a partire dall'anno accademico 2015-16 la Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa ha aderito al Test on line (TOLC-I) promosso e gestito dal CISIA.

Il superamento di questo test consente l'immatricolazione senza Obblighi Formativi Aggiuntivi(OFA). A coloro che non avranno superato il Tolc, la Scuola di Ingegneria mette a disposizione il Precorso di Matematica, che si terrà indicativamente all'inizio di settembre per due settimane; queste persone potranno inoltre, in sostituzione del Tolc, partecipare al TIT (Test Interno Telematico), che si svolgerà nelle giornate di settembre immediatamente precedenti l'inizio delle lezioni. Gli studenti che non riusciranno a superare nè TOLC nè il TIT si potranno immatricolare, ma risulteranno gravati da OFA (Obblighi Formativi Aggiuntivi). Gli studenti gravati da OFA non potranno sostenere alcun esame di profitto. Per tali studenti sarà organizzato dalla Scuola di Ingegneria uno specifico corso di Attività Formative Supplementari (AFS). L'estinzione degli OFA potrà essere ottenuta esclusivamente superando una delle prove specifiche organizzate dopo il termine delle AFS. I requisiti di accesso sono riportati nel Regolamento sull'accesso agli studi ai Corsi di Laurea coordinati dalla Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa ([www.ing.unipi.it](http://www.ing.unipi.it)).

Il Corso di studio, coordinato dalla Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa con gli altri corsi di Ingegneria e Architettura, aderisce al sistema dei test approntati a livello nazionale dal Consorzio Interuniversitario per l'accesso alle Scuole di Ingegneria e Architettura (C.I.S.I.A.). Inoltre, a partire dall'anno accademico 2015-16 la Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa ha aderito al Test on line (TOLC-I) promosso e gestito dal CISIA. Il superamento di questo test consente l'immatricolazione senza Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA). A coloro che non avranno superato il Tolc, la Scuola di Ingegneria mette a disposizione il Precorso di Matematica, che si terrà indicativamente all'inizio di settembre per due settimane; queste persone potranno inoltre, in sostituzione del Tolc, partecipare al TIT (Test Interno Telematico), che si svolgerà nelle giornate di settembre immediatamente precedenti l'inizio delle lezioni. Gli studenti che non riusciranno a superare nè TOLC nè il TIT si potranno immatricolare, ma risulteranno gravati da OFA. Gli studenti gravati da OFA non potranno sostenere alcun esame di profitto. Per tali studenti sarà organizzato dalla Scuola di Ingegneria uno specifico corso di Attività Formative Supplementari (AFS).

L'estinzione degli OFA potrà essere ottenuta esclusivamente superando una delle prove specifiche organizzate dopo il termine delle AFS.

Inoltre, negli ultimi due anni accademici, è stato proposto in via sperimentale l'accesso a numero programmato a livello di Classe per i Corsi di Laurea (CdL) della Classe L8. In particolare, sono stati riservati 225 posti per ciascun CdL della Classe. L'accesso è regolato da un concorso a titoli. Il titolo è rappresentato dal certificato CISIA ed il relativo risultato nella sezione di Matematica; i test validi sono il TOLC, oppure il TIT di Settembre erogato subito dopo la fine del precorso di recupero. Nell'ultimo anno è stata prevista una prima mandata del bando alla fine di luglio, una dopo il test di recupero di Settembre e una terza mandata con scadenza almeno 20 giorni prima della data ultima per le domande di passaggio di CdL (i partecipanti alla seconda e terza mandata verranno posti in graduatoria, comunque, in posizione successiva a quella di coloro che hanno partecipato alla precedente mandata). È previsto uno scorrimento delle graduatorie ad opera degli Uffici dell'Amministrazione. A partire dalla seconda metà di ottobre si inizia un'ultima fase di immatricolazione che è fatta a sportello, che prevede per l'immatricolazione l'aver superato un TIT.

Al II anno è possibile cambiare corso di studi senza restrizioni, con riconoscimento, in caso di passaggio da altro CdL della Classe, di tutti i corsi di comune denominazione e degli altri eventuali esami sostenuti come esami a scelta. Il CCS si impegna a convergere insieme agli altri CdL della Classe L8 su almeno 48 CFU comuni al I anno.

Ad ogni studente potrà essere assegnato, come previsto dal regolamento didattico di Ateneo, un tutor fra i docenti del Dipartimento di Ingegneria dell'informazione, subito dopo l'inizio delle lezioni del primo anno. Il tutor supporta lo studente sia per quanto riguarda il suo percorso di studi, che relativamente a eventuali problemi di carattere personale e organizzativo durante la sua permanenza nel CdS.

Al fine di illustrare agli studenti del corso di studio vengono organizzati periodicamente degli incontri con aziende del settore, che possano essere interessate ad accogliere studenti per le loro tesi di laurea in internship. Gli incontri vengono organizzati di norma nell'arco di una mezza giornata libera da lezioni, cui possono far seguito colloqui individuali fra lo studente interessato ed alcuni docenti (anche con

riferimento a possibili tesi esterne presso aziende o enti di ricerca). Il materiale presentato dalle aziende viene reso disponibile sulla piattaforma moodle (elearn.ing.unipi.it), in modo che possa essere condiviso da chi fosse impossibilitato a partecipare all'evento di presentazione.

Praticamente tutti gli insegnamenti fondamentali mettono a disposizione degli studenti materiale didattico che include eventuali slide, appunti, dispense utilizzate per le lezioni. Alcuni insegnamenti mettono anche a disposizione la registrazione integrale delle lezioni (screencast: registrazione video live della lavagna/schermo e audio).

E' prevista a livello del CdS, la possibilità di svolgere attività di tesi presso enti di ricerca o industrie anche estere (anche se questa possibilità è molto maggiore nella laurea magistrale, visto il numero limitato di CFU riservati alla tesi di laurea triennale). La possibilità dipende dalle disponibilità e dai contatti del docente interno che segue lo studente per la tesi.

Non sono in atto a livello di CdS accordi per lo svolgimento di attività di apprendimento all'estero con specifiche istituzioni né accordi di double degree. Gli studenti che fanno domanda per il progetto Erasmus discutono di volta in volta il loro learning agreement con il Presidente del CdS.

Tutti gli insegnamenti della laurea triennale hanno prove di esame descritte chiaramente come richiesto dal CdS, normalmente sotto forma di scritto (o anche progetto/prova di laboratorio) seguito da una prova orale. Le modalità di esame sono comunicate agli studenti che seguono l'insegnamento durante le prime ore di lezione e sono rese disponibili insieme al programma degli argomenti trattati sul sito Moodle del singolo insegnamento (riportando il riferimento al portale "valutami" di Unipi <https://esami.unipi.it/docenti/elenprog.php>) in particolare nelle sezioni "Modalità di Esame" e "Programma (contenuti dell'insegnamento)".

#### **Principali elementi da osservare**

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

#### **Punti di riflessione raccomandati:**

##### **Orientamento e tutorato**

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

##### **Conoscenze richieste in ingresso e recupero delle carenze**

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

##### **Organizzazione di percorsi flessibili e metodologie didattiche**

9. L'organizzazione didattica crea i presupposti per l'autonomia dello studente (nelle scelte, nell'apprendimento critico, nell'organizzazione dello studio) e prevede guida e sostegno adeguati da parte del corpo docente? (E.g. vengono organizzati incontri di ausilio alla scelta fra eventuali curricula, disponibilità di docenti-guida per le opzioni relative al piano di studi, sono previsti spazi e tempi per attività di studio o approfondimento autogestite dagli studenti, etc.)
10. Le attività curriculari e di supporto utilizzano metodi e strumenti didattici flessibili, modulati sulle specifiche esigenze delle diverse tipologie di studenti? (E.g. vi sono tutorati di sostegno, percorsi di approfondimento, corsi "honors", realizzazione di

*percorsi dedicati a studenti particolarmente dediti e motivati che prevedano ritmi maggiormente sostenuti e maggior livello di approfondimento, etc.)*

11. *Sono presenti iniziative di supporto per gli studenti con esigenze specifiche? (E.g. studenti fuori sede, stranieri, lavoratori, diversamente abili, con figli piccoli, etc.)?*
12. *Il CdS favorisce l'accessibilità, nelle strutture e nei materiali didattici, agli studenti disabili?*

#### **Internazionalizzazione della didattica**

13. *Sono previste iniziative per il potenziamento della mobilità degli studenti a sostegno di periodi di studio e tirocinio all'estero (anche collaterali a Erasmus)?*
14. *Con particolare riguardo ai Corsi di Studio internazionali, è effettivamente realizzata la dimensione internazionale della didattica, con riferimento a docenti stranieri e/o studenti stranieri e/o titoli congiunti, doppi o multipli in convenzione con Atenei stranieri?*

#### **Modalità di verifica dell'apprendimento**

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

#### **PER I CDS TELEMATICI: Interazione didattica e valutazione formativa**

18. *Sono state fornite linee guida per indicare la modalità di sviluppo dell'interazione didattica e le forme di coinvolgimento delle figure responsabili della valutazione intermedia e finale (docenti e tutor)?*
19. *All'interno di ogni insegnamento on line, è stata prevista una quota adeguata di e-tivity (problemi, report, studio di casi, simulazioni, ecc.) con relativo feedback e valutazione formativa da parte del docente o del tutor rispetto all'operato specifico del singolo studente?*
20. *Tali linee guida e indicazioni risultano effettivamente rispettate?*

## **2-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO**

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

*Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)*

**Obiettivo n. 1:** Maggiore chiarezza nel definire le modalità di svolgimento delle prove di esame.

**Aspetto critico individuato:** Non uniformità dei meccanismi e delle prove di esame.

**Azione da intraprendere:** Omogeneizzazione delle prove di esame dei vari insegnamenti.

**Modalità di attuazione dell'azione:** Discussione in commissione paritetica e Consiglio di CdS seguita da raccomandazione ai docenti titolari degli insegnamenti.

**Scadenza prevista:** A.A. 2019-20.

**Responsabili:** Presidente e Vice-Presidente del CdS.

**Risorse:** non previste.

**Risultati attesi:** Omogeneizzazione della documentazione relativa alla descrizione delle modalità di esame secondo quanto richiesto dall'Ateneo e descritto nel portale "Valutami" (<https://esami.unipi.it/docenti/elenprog.php>) in particolare con riferimento alla sezione "Modalità d'esame".

**Obiettivo n. 2:** iniziative di supporto per gli studenti con esigenze specifiche (E.g. studenti fuori sede, stranieri, lavoratori, diversamente abili, con figli piccoli, etc.

**Aspetto critico individuato:** Necessità di poter partecipare a lezioni da remoto o di "recuperare" lezioni perse per motivi vari.

**Azione da intraprendere:** Individuare la disponibilità di strumenti hw/sw per la registrazione efficiente e mini-invasiva delle lezioni, creazione di brevi lezioni sull'utilizzo delle diverse soluzioni di registrazione/erogazione "elettronica" delle lezioni.

**Modalità di attuazione dell'azione:** Istituzione di una commissione per l'estensione graduale di questo servizio, passaggio in commissione paritetica e Consiglio CdS.

**Scadenza prevista:** A.A. 2020-21.

**Responsabili:** Presidente e Vice-Presidente del CdS.

*Risorse:* da cercare sotto forma di sponsorizzazioni da parte di aziende: verifica di quanto già sviluppato in ateneo nell'ambito delle iniziative della Mediateca. Impiego di soluzioni basate su podio/lavagne, licenze per software di registrazione (se non open source), impiego di lavagne interattive multimediali.  
*Risultati attesi:* miglioramento della possibilità di fruizione delle lezioni dei diversi insegnamenti anche da remoto, possibile riduzione del tempo medio di permanenza dei nostri studenti nel CdS.

### 3 – RISORSE DEL CdS

#### 3-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

*Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal Riesame ciclico precedente, anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.*

Non si compila perché il presente rapporto è il primo Riesame Ciclico sul corso di studio.

#### 3-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

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

*Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)*

L'insieme dei docenti che opera nel corso di studio è più che adeguato, sia per numerosità che per qualificazione. In particolare, il corso di laurea annovera 12,5 di riferimento, che appartengono a settori scientifico disciplinari di base o caratterizzanti (3,5 di base e 9 caratterizzanti). I docenti svolgono tutti la loro attività di ricerca su discipline che coincidono con le tematiche che trattano nei corsi loro affidati. I docenti titolari degli insegnamenti del CdS hanno tutti ottima reputazione, sia in termini di insegnamento (e.g. buone valutazioni nei questionari degli studenti) che in termini di produzione scientifica (eccellente numero di pubblicazioni, in venue di prestigio e con un buon numero di citazioni, relativamente alla loro posizione). La purtroppo bassa capacità di attrarre studenti in uscita dalle scuole media superiori rende il rapporto fra studenti e docenti relativamente basso, che finisce per rendere più efficiente l'erogazione della didattica. Al primo ed in parte al secondo anno, alcuni insegnamenti delle materie di base vengono svolti in condivisione con altri corsi di studio di primo livello.

Tra le risorse del Corso di Studio vi è l'unità didattica di dipartimento che, tra le varie mansioni, è di supporto ai Corsi di Studio e al Consiglio di Dipartimento nella gestione del processo di accreditamento: istruttoria per le deliberazioni necessarie per le variazioni di ordinamento e regolamento e le varie fasi relative alla programmazione didattica (caricamento del portale web UNIPROG della programmazione didattica, gestione delle variazioni dovute a nuovi carichi didattici e modifiche alla programmazione). Per tali operazioni l'unità è anche interfaccia con gli uffici di ateneo. Si occupa altresì della gestione degli interpelli e dei bandi per incarichi esterni e della didattica sussidiaria, sulla base della procedura prevista dal regolamento di attribuzione degli incarichi di insegnamento in co-gestione con l'unità programmazione didattica/concorsi con relativo caricamento del portale BANCO fino ai conferimenti di incarico e contratti di docenza. Si occupa della gestione dei bandi e della contrattualistica per i supporti alla didattica, del tutorato fondo giovani fino al pagamento dei contratti di didattica professionali, dei seminari e degli assegni di incentivazione, dei bandi e dei contratti e delle borse per studenti part-time. L'ufficio è incaricato inoltre di supportare gli studenti per l'attivazione di convenzioni finalizzate ai tirocini curriculari ed effettua ricevimento per pratiche studenti di competenza, supporta inoltre i Corsi di Studio per le pratiche collegate alle commissioni di laurea. In generale, l'obiettivo strategico assegnato annualmente a tutte le Unità Didattiche è relativo al "Supporto alla Direzione dei corsi di studio per le attività previste dal Sistema AVA di Autovalutazione, Valutazione periodica e Accreditamento" ed alla "Qualità e accreditamento dell'Ateneo e dei Corsi di Studio (L, LM, CdD, Scuola di Specializzazione).

Il supporto da parte dell'Ateneo riguarda i bandi per gli incarichi di docenza a soggetti esterni e provvede al pagamento dei contratti di didattica di tipologia co.co.co. Supporta le fasi di accreditamento dei corsi di studio tramite il presidio di qualità, si occupa di modifiche al portale unipro/esse3 a seguito degli input deliberati dalle strutture. Gestisce inoltre le immatricolazioni/iscrizioni e le carriere degli studenti.

Fra le attività della Scuola di Ingegneria, vi è il Front Office, il tutorato alla pari, l'assistenza nella prenotazione di aule ed aule magne, la tenuta ed aggiornamento del sito web. Sul sito web della Scuola di Ingegneria vengono pubblicati avvisi di interesse per i Corsi di Studio. Inoltre fanno capo alla Scuola la Commissione Didattica Paritetica e la Commissione dei Presidenti dei Corsi di Studio afferenti alla scuola, con importanti funzioni di raccordo e coordinamento dell'offerta formativa di tutta ingegneria.

A livello infrastrutturale, il Corso di Studio si avvale delle infrastrutture della Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa. Il corso di laurea condivide con il corso di studio in Ingegneria Elettronica un laboratorio didattico sperimentale. Gli studenti del CdS hanno inoltre accesso alle biblioteche, alle aule studio ed ai laboratori informatici dell'ateneo. Per lo svolgimento della tesi di laurea, gli studenti usufruiscono dei laboratori di ricerca del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa.

L'orientamento in ingresso è organizzato nel contesto della Scuola di ingegneria. Periodicamente sono organizzati degli Open Day, in modo che gli studenti delle scuole medie superiori dell'area geografica possano visitare la Scuola di Ingegneria, raccogliendo informazioni che riguardano tutti i corsi afferenti alla scuola. Vista la scarsa attrattività del corso di laurea nei confronti degli studenti in uscita dalle scuole medie superiori, il corso di laurea organizza con la disponibilità di un gruppo di docenti di discipline caratterizzanti delle conferenze nelle scuole superiori (licei ed istituti tecnici) dell'area regionale di riferimento. L'impressione infatti è che la specificità delle competenze professionali che sono bagaglio dei tecnici operanti nel settore delle telecomunicazioni non sia poco conosciuto dagli studenti degli istituti tecnici, e meno che mai da quelli dei licei. In questa azione di divulgazione delle attività che si svolgono nel settore, sono state spesso coinvolte anche le aziende, che per una serie di anni hanno messo a disposizione dei migliori immatricolati alla laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni delle borse di studio. Questa azione è stata però interrotta da due anni, visto che è stata messa in atto dai quattro corsi di laurea triennali del settore di ingegneria dell'informazione una procedura per la redistribuzione degli immatricolati fra i quattro corsi di laurea.

Per quanto riguarda l'internazionalizzazione, si osserva che alcuni insegnamenti sono erogati in lingua Inglese per esporre gli studenti alle difficoltà che si incontrano recandosi all'estero. Tuttavia è importante osservare che la partecipazione ai programmi di internazionalizzazione è più frequente nel corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni.

**Principali elementi da osservare:**

- Scheda SUA-CdS: B3, B4, B5
- Segnalazioni o osservazioni provenienti da docenti, studenti, personale TA
- Indicatori sulla qualificazione del corpo docente
- Quoziente studenti/docenti dei singoli insegnamenti
- Risorse e servizi a disposizione del CdS

**Punti di riflessione raccomandati:**

**Dotazione e qualificazione del personale docente**

1. *I docenti sono adeguati, per numerosità e qualificazione, a sostenere le esigenze del CdS, tenuto conto sia dei contenuti scientifici sia dell'organizzazione didattica? Per la valutazione di tale aspetto si considera, per tutti i CdS, la quota di docenti di riferimento di ruolo appartenenti a SSD base o caratterizzanti la classe con valore di riferimento a 2/3. Per i soli CdS telematici, è altresì da prendere in considerazione la quota di tutor in possesso Dottorato di Ricerca, pure con valore di riferimento 2/3. Nel caso tali quote siano inferiori al valore di riferimento, il CdS ha informato tempestivamente l'Ateneo, ipotizzando l'applicazione di correttivi? Viene valorizzato il legame fra le competenze scientifiche dei docenti (accertate attraverso il monitoraggio dell'attività di ricerca del SSD di appartenenza) e la loro pertinenza rispetto agli obiettivi didattici? (E.g. favorendo la continuità didattica con i Dottorati di Ricerca e la partecipazione degli studenti alle attività scientifiche dei Dipartimenti interessati, proponendo insegnamenti introduttivi alle tematiche di ricerca di maggior rilievo)*
2. *Si rilevano situazioni problematiche rispetto al quoziente studenti/docenti? Per la valutazione di tale aspetto si considera l'indicatore sul quoziente studenti/docenti, complessivo e al primo anno, con valore di riferimento il doppio della numerosità*

di riferimento della classe (costo standard). Nel caso tale soglia sia superata, il CdS ne ha informato tempestivamente l'Ateneo, ipotizzando l'applicazione di correttivi? (E.g. È da considerare una buona pratica lo sdoppiamento in più canali al raggiungimento del doppio della numerosità di riferimento di studenti immatricolati della classe (DM 987/2016)

- Viene valorizzato il legame fra le competenze scientifiche dei docenti (accertate attraverso il monitoraggio dell'attività di ricerca del SSD di appartenenza) e la loro pertinenza rispetto agli obiettivi didattici? Esempi: cura della continuità didattica con i Dottorati di Ricerca, laddove presenti; presenza di attività mirate alla partecipazione degli studenti alle attività scientifiche dei Dipartimenti interessati, proposta di insegnamenti introduttivi alle tematiche di ricerca di maggior rilievo, etc)
- Sono presenti iniziative di sostegno allo sviluppo delle competenze didattiche nelle diverse discipline? (E.g. formazione all'insegnamento, mentoring in aula, condivisione di metodi e materiali per la didattica e la valutazione...)

#### **Dotazione di personale, strutture e servizi di supporto alla didattica**

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

#### **PER I CDS TELEMATICI: Qualificazione del personale e dotazione del materiale didattico**

- Sono state indicate le tecnologie/metodologie sostitutive dell'“apprendimento in situazione” e in caso affermativo sono risultate adeguate a sostituire il rapporto in presenza?
- È stata prevista un'adeguata attività di formazione/aggiornamento di docenti e tutor per lo svolgimento della didattica on line e per il supporto all'erogazione di materiali didattici multimediali? Tali attività sono effettivamente realizzate?
- Dove richiesto, sono precisate le caratteristiche/competenze possedute dai tutor dei tre livelli e la loro composizione quantitativa, secondo quanto previsto dal D.M. 1059/2013? Sono indicate le modalità per la selezione dei tutor e risultano coerenti con i profili precedentemente indicati?

#### **3-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO**

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

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

**Obiettivo n. 1:** Maggiore disponibilità di spazi fisici per le attività di studio.

**Aspetto critico individuato:** Accessibilità alle biblioteche in orario serale e durante il week end.

**Azione da intraprendere:** Verificare la fattibilità di garantire accessi controllati (es. mediante badge) agli studenti del CdS alle strutture bibliotecarie UNIPI.

**Modalità di attuazione dell'azione:** Incontro con le strutture responsabili delle biblioteche e discussione di un piano per garantire gli accessi fuori orario.

**Scadenza prevista:** A.A. 2020-21.

**Responsabili:** Presidente e Vice-Presidente del CdS.

**Risorse:** da verificare con la Presidenza della Scuola di Ingegneria.

**Risultati attesi:** Migliore svolgimento del percorso formativo dello studente all'interno del CdS con probabili riflessi anche sulla durata della sua permanenza nel CdS.

**Obiettivo n. 2:** Miglioramento dell'offerta di servizi telematici e di approccio del tipo “laboratorio BYOD.”

**Aspetto critico individuato:** Mancanza di aule attrezzate (una sola LIM in tutta la Scuola); Scarse esperienze nell'accesso a servizi di cloud pubblico e dei servizi Cloud UNIPI.

**Azione da intraprendere:** Richiesta di miglioramento del servizio presso i responsabili dell'infrastruttura IT d'Ateneo.

**Modalità di attuazione dell'azione:** Contatti diretti con i responsabili IT UNIPI e con la presidenza della Scuola.

**Scadenza prevista:** A.A. 19-20.

**Responsabili:** Presidente e Vice-Presidente del CdS.

**Risorse:** non applicabile.

*Risultati attesi:* Possibilità di organizzare laboratori BYOD con piena fruibilità di risorse remote o locali “in rete” accedendo pienamente ai più avanzati servizi Cloud a supporto della didattica.

#### 4 – MONITORAGGIO E REVISIONE DEL CdS

##### 4-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

*Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal Riesame ciclico precedente, anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS*

Non si compila perché il presente rapporto è il primo Riesame Ciclico sul corso di studio.

##### 4-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

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

*Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)*

Il CdS soffre per lo scarso numero di studenti immatricolati. Questo crea un problema di alimentazione anche della Laurea Magistrale di comune denominazione. D'altro canto, si rileva che il mondo industriale ha forte bisogno di figure professionali con le competenze tipiche acquisite dal laureato in Ingegneria delle Telecomunicazioni, come dimostra l'azione che è stata messa in atto negli anni accademici più recenti, consistente nell'erogazione di venti contributi di studio da 1.000 Euro ai migliori immatricolati al Corso di Studio, con contributi messi a disposizione da aziende private.

Di contro, lo scarso numero di studenti permette un'erogazione ottimale della didattica, consentendo ai docenti di dedicare più attenzione ai problemi dei singoli studenti.

Il CdS mostra buoni risultati a livello di obiettivi e metodologia di insegnamento, a dimostrazione di una rivisitazione continua sia degli insegnamenti di base che professionalizzanti. Come evidenziato in altre parti di questo documento e dai risultati delle indagini condotte presso i laureati del CdS, le figure professionali preparate dal CdS accedono alle lauree magistrali portando a compimento gli studi con successo. Chi poi decide di non continuare la formazione accademica, trova collocazione immediata e ben remunerata nel mondo del lavoro.

Nel corso degli ultimi anni, graduali e continui aggiustamenti nei programmi degli insegnamenti fondamentali e complementari, nel rispetto generale del syllabus indicato nel regolamento, hanno permesso di mantenere sempre attuali le conoscenze erogate nel CdS.

Il CdS ha sempre adottato metodologie per l'analisi dell'andamento delle proprie attività che, partendo dai risultati dei questionari di valutazione della didattica degli studenti, dalle segnalazioni dei rappresentanti degli studenti nonché dai riscontri ottenuti dai rappresentanti del mondo del lavoro e della ricerca, hanno portato alla discussione dei problemi nella commissione paritetica. In caso di criticità il Presidente ha contattato direttamente i docenti interessati, definendo l'attuazione delle opportune azioni correttive presentate organicamente a tutti i membri del Consiglio di Corso di Studio con l'obiettivo di verificarne successivamente l'efficacia.

Il CdS, nella persona dei docenti titolari degli insegnamenti, tiene costantemente rapporti con il mondo del lavoro, sia in ambito locale che internazionale, e verifica la corrispondenza degli obiettivi del CdS e

delle conoscenze erogate negli insegnamenti con le esigenze del mondo del lavoro e delle istituzioni che fanno ricerca negli ambiti delle materie coperte dal CdS.

In alcuni insegnamenti, ormai già da diversi anni, si sta andando verso un miglioramento del processo di apprendimento mediante l'impiego di soluzioni "Technology Enhanced Learning", con l'obiettivo di ridurre il tempo medio di permanenza nel CdS degli studenti. Si ritiene che queste tecnologie rappresentino un importante strumento per coinvolgere studenti lavoratori, studenti disagiati, studenti diversamente abili o comunque coloro che fossero impossibilitati a frequentare i corsi per motivi di salute e che potrebbero seguire alcune lezioni a distanza.

**Principali elementi da osservare:**

- SUA-CdS: quadri B1, B2, B4, B5, B6, B7, C1, C2, C3, D4
- Schede di monitoraggio, Rapporti di Riesame ciclico, le 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.

**Punti di riflessione raccomandati:**

**Contributo dei docenti e degli studenti**

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

**Coinvolgimento degli interlocutori esterni**

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

**Interventi di revisione dei percorsi formativi**

9. Il CdS garantisce che l'offerta formativa sia costantemente aggiornata e rifletta le conoscenze disciplinari più avanzate? anche in relazione ai cicli di studio successivi, compreso il Dottorato di Ricerca?

10. Sono stati analizzati e monitorati i percorsi di studio, i risultati degli esami e gli esiti occupazionali (a breve, medio e lungo termine) dei laureati del CdS, anche in relazione a quelli della medesima classe su base nazionale, macro regionale o regionale?
11. Viene dato seguito alle proposte di azioni migliorative provenienti da docenti, studenti e personale di supporto (una volta valutata la loro plausibilità e realizzabilità)?
12. Vengono monitorati gli interventi promossi e ne viene valutata adeguatamente l'efficacia?

#### 4-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

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

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

**Obiettivo n. 1:** Incremento del numero degli studenti immatricolati.

**Aspetto critico individuato:** Scarsa numerosità degli immatricolati.

**Azione da intraprendere:** Miglior pubblicizzazione dei contenuti dei corsi e dei requisiti di ammissione.

**Modalità di attuazione dell'azione:** Miglioramento della comunicazione web, utilizzo di mailing list e siti web dedicati, azioni di promozione da svolgere presso le scuole superiori dell'area regionale di riferimento, che potenzialmente possono fornire candidati all'immatricolazione nel corso di laurea.

**Scadenza prevista:** A.A. 2019-20.

**Responsabili:** Presidente e Vice-Presidente del CdS.

**Risorse:** Docenti di discipline caratterizzanti il corso di studio, personale amministrativo a supporto delle attività didattiche, studenti part-time.

**Risultati attesi:** Incremento del numero degli studenti immatricolati.

**Obiettivo n. 2:** Miglioramento del materiale offerto agli studenti per il miglioramento della didattica

**Aspetto critico individuato:** Alcuni studenti hanno richiesto un maggior numero di esercizi svolti per poter migliorare la preparazione degli esami scritti; non sempre sono state documentate correttamente le modalità d'esame ed i programmi dei corsi.

**Azione da intraprendere:** Aggiornamento per tutti i corsi delle informazioni richieste dall'Ateneo sul portale "Valutami" con riferimento a programmi, modalità d'esame in Italiano ed in Inglese.

**Scadenza prevista:** A.A. 2019-20

**Responsabili:** Presidente e Vice-Presidente del CdS.

**Risorse:** Docenti di discipline caratterizzanti il corso di studio, personale amministrativo a supporto delle attività didattiche, studenti part-time.

**Risultati attesi:** Miglioramento del processo di apprendimento e riduzione del tempo medio di permanenza nel CdS degli studenti.

**Obiettivo n. 3:** Miglioramento dei servizi telematici a supporto della didattica.

**Aspetto critico individuato:** Alcuni studenti lavoratori, studenti disagiati, studenti diversamente abili o coloro che fossero impossibilitati a seguire i corsi per motivi di salute potrebbero seguire almeno alcune lezioni a distanza.

**Azione da intraprendere:** Contatto con i responsabili dell'infrastruttura di servizio dell'ateneo, sperimentazione di soluzioni già adottate nel resto dell'Ateneo anche nell'Area di Ingegneria; Sperimentazione dei servizi di cloud pubblico o privato offerti da UNIPI.

**Scadenza prevista:** A.A. 2019-20

**Responsabili:** Presidente e Vice-Presidente del CdS.

**Risorse:** Docenti di discipline caratterizzanti il corso di studio, personale amministrativo a supporto delle attività didattiche, studenti part-time.

**Risultati attesi:** Miglioramento del processo di apprendimento mediante l'impiego di soluzioni Technology Enhanced Learning e riduzione del tempo medio di permanenza nel CdS degli studenti.

Riesame ciclico sul corso di studio: <DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO>

## 5 – COMMENTO AGLI INDICATORI DELLE SCHEDE DI MONITORAGGIO ANNUALE

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

Descrivere i principali mutamenti intercorsi dal Riesame ciclico precedente, anche in relazione alle azioni migliorative messe in atto nel CdS.

Non si compila perché il presente rapporto è il primo Riesame Ciclico sul corso di studio.

### 5-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

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

*Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)*

Gli indicatori ritenuti maggiormente significativi per riconoscere potenzialità di crescita e per delimitare le aree di miglioramento del CdS con riferimento al monitoraggio 2017 sono commentati nel seguito.

Gli avvisi di carriera al primo anno (indicatore iC00a) sono contenuti rispetto a quelli dei corsi di studio afferenti alla stessa classe, sia in ambito regionale che in ambito nazionale, dimostrando che il corso di studio ha una scarsa attrattività per gli studenti in uscita dalle scuole medie superiori. Quanto osservato è confermato anche dagli indici (iC00a, iC00b, iC00c, iC00d, iC00e, iC00f). Si osserva anche che, dati i numeri non troppo elevati di avvisi di carriera al primo anno, non è possibile trarre dagli indici indicazioni precise, che abbiano fondato valore da un punto di vista statistico.

L'indicatore iC01, pur avendo un andamento altalenante negli anni, risulta confrontabile con le medie effettuate per area geografica e su base nazionale. L'indicatore iC02 parte da valori molto bassi, che non hanno come già detto forte valore statistico, ma nell'ultimo anno di osservazione risulta in linea con i parametri dell'Ateneo, anche se resta significativamente inferiore a quelli su scala regionale e nazionale. L'indicatore iC03 mostra un graduale miglioramento dell'attrattività del corso di studio da parte di studenti che provengono da altre Regioni, con valori generalmente superiori rispetto alle medie per area geografica ed a livello nazionale.

Il rapporto fra studenti regolari e docenti (iC05) è piuttosto ridotto: se da una parte questo permette una erogazione ottimale della didattica, dall'altro evidenzia il basso numero degli studenti arruolati. Va però sottolineato che questo indicatore concorre con l'indicatore iC08 a qualificare la sostenibilità del corso e la qualità della docenza. Si evidenzia in queste valutazioni la coerenza dei docenti con gli SSD caratterizzanti il CdS.

Gli indicatori relativi all'occupabilità dei laureati (iC06, iC06bis, iC06ter), pur mostrando forti oscillazioni probabilmente legate ai piccoli numeri del campione, testimoniano una maggiore occupabilità dei laureati rispetto alle medie per area geografica e nazionale.

Gli indicatori relativi alla soddisfazione dei laureati (iC18, iC25) risultano sostanzialmente in linea con i valori medi riscontrati sia nell'area geografica di riferimento, sia a livello nazionale.

Il Corso di Studio mostra una certa attrattività per studenti che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero (indicatore iC12, superiore alle medie di ateneo, di area geografica e nazionali).

Con riferimento al numero di crediti conseguiti nel primo anno rispetto a quelli potenzialmente conseguibili (indicatore iC13), i dati risultano significativamente altalenanti. Per ovviare a tale inconveniente si possono mediare i risultati sul triennio di osservazione. I dati mediati sui 3 anni per

l'indice iC13 risultano migliori rispetto ai dati di ateneo ed in linea, anche se un po' inferiori ai dati relativi all'area geografica di riferimento ed a quelli su base nazionale. Gli indicatori iC14, iC15 ed iC15bis sono sostanzialmente in linea sia rispetto ai dati di ateneo, che a quelli dell'area geografica e nazionale, anche se si attestano su valori un po' più bassi. Gli indicatori iC16 ed iC16bis si attestano su valori leggermente più elevati rispetto alle medie di ateneo, ed in linea con le medie dell'area geografica e nazionali.

Relativamente all'indice iC17, è importante osservare come la media effettuata sul triennio di riferimento sia migliore di quella di ateneo, ma più piccola rispetto sia a quella valutata sull'area geografica, sia rispetto a quella stimata su base nazionale. Tuttavia, nel triennio esaminato il dato è in crescita e migliora sensibilmente dal 2014 al 2016.

L'indicatore iC19 risulta in linea con quelli d'ateneo, e sensibilmente più elevato delle corrispondenti stime effettuate sia nell'area geografica di riferimento, sia a livello nazionale, ma solo per gli anni 2014 e 2015. Nell'anno 2016 si osserva un calo significativo dell'indice, dovuto alla non ben interpretabile crescita delle ore di didattica erogata. Si osserva, a sostegno di quanto solo parzialmente indicato da iC19, la disponibilità di un corpo docente di provata esperienza e di ruolo è sempre stato un punto di forza del corso di studio.

Gli indicatori iC27 e iC28, pur presentando qualche anomalia, presentano una situazione ottimale del rapporto fra studenti e docenti, anche se in gran parte dovuta ai bassi numeri di studenti attratti in ingresso dal corso di laurea.

Complessivamente, gli indicatori disponibili per il CdS sono relativamente positivi. Una buona parte degli indicatori non positivi possono essere imputati a fattori quali la scarsa numerosità delle classi, alla presenza di studenti che decidono di intraprendere la carriera nel mondo del lavoro prima del conseguimento del titolo o sperimentano un ritardo nella conclusione del proprio percorso di formazione non avendo colmato alcune carenze nella propria preparazione di base.

#### **Informazioni e dati da tenere in considerazione:**

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

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

#### **5-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO**

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

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

*Obiettivo n. 1:* Incremento del numero degli studenti immatricolati.

*Aspetto critico individuato:* Scarsa numerosità degli immatricolati.

*Azione da intraprendere:* Miglior pubblicizzazione dei contenuti del corso

*Modalità di attuazione dell'azione:* Miglioramento della comunicazione web, utilizzo di mailing list e siti web dedicati, azioni di promozione da svolgere presso le scuole superiori dell'area regionale che potenzialmente possono fornire candidati all'ammissione nel corso li laurea.

*Scadenza prevista:* A.A. 2019-20

*Responsabili:* Presidente e Vice-Presidente del CdS

*Risorse:* docenti di discipline caratterizzanti il corso di laurea.

*Risultati attesi:* incremento del numero di immatricolati.

*Obiettivo n. 2:* Sollecitare il contatto con i propri tutor degli studenti che si trovassero in difficoltà nel corso della propria carriera universitaria

*Aspetto critico individuato:* Poca consapevolezza di lacune nella preparazione di base che possono produrre una criticità nell'affrontare il percorso della laurea magistrale.

*Azione da intraprendere:* Migliorare l'efficacia di servizi di tutorato e accesso ai contenuti dei diversi insegnamenti per colmare eventuali lacune nella preparazione di base. Allestimento su piattaforma Moodle di semplici test che permettano l'auto valutazione del grado di conoscenza dei pre-requisiti, necessari per poter seguire le lezioni relativi ad un certo insegnamento.

*Modalità di attuazione dell'azione:* Predisposizione di materiale più dettagliato da utilizzare in preparazione ai singoli corsi più avanzati per appianare eventuali lacune su argomenti indispensabili per poter continuare il processo di formazione intrapreso.

*Scadenza prevista:* A.A. 2020-21

*Responsabili:* Presidente e Vice-Presidente del CdS

*Risorse:* docenti del corso di studio, personale amministrativo a supporto della didattica, studenti part-time.

*Risultati attesi:* Miglioramento dell'efficacia del processo di apprendimento degli insegnamenti (in particolare del primo anno) e conseguente riduzione della permanenza dello studente nel CdS e miglioramento delle votazioni e del tempo medio di laurea.