

## RAPPORTO DI RIESAME CICLICO 2018 SUL CORSO DI STUDIO

**Denominazione del Corso di Studio:** laurea in ingegneria elettronica

**Classe:**L8

**Sede:** Padova

**Anno accademico di prima attivazione:** 2008/2009

### Gruppo per l'Accreditamento e la Valutazione (GAV)

Componenti

<b>Ruolo</b>	<b>Nominativo</b>
Presidente del Corso di Studio	Prof. Andrea GEROSA
Docente Referente per la valutazione	Prof.ssa Maristella AGOSTI
Docente Referente per la valutazione	Prof. Nevio BENVENUTO
Docente Referente per la valutazione	Prof.ssa Alessandra BERTOLDO
Docente Referente per la valutazione	Prof. Andrea BEVILACQUA
Docente Referente per la valutazione	Prof.ssa Chiara DALLA MAN
Docente Referente per la valutazione	Prof. Augusto FERRANTE
Docente Referente per la valutazione	Prof. Giampiero NALETTO
Docente Referente per la valutazione	Prof. Stefano PINZONI
Docente Referente per la valutazione	Prof. Giorgio SATTA
Docente Referente per la valutazione	Prof.ssa Maria Elena VALCHER
Docente Referente per la valutazione	Prof. Michele ZORZI
Rappresentante degli studenti	Sig.ra Giulia DE PASQUALE
Rappresentante degli studenti	Sig. Marco DI GIORGI
Rappresentante degli studenti	Sig. Denis DONADEL
Rappresentante degli studenti	Sig. Alexandru ENACHE
Rappresentante degli studenti	Sig. Francesco MANCONE
Rappresentante degli studenti	Sig. Piero SORAVIA
Stakeholder	Dott. Matteo BASSI

Stakeholder	Dott. Davide LIONZO
Stakeholder	Dott. Patric MARINI
Stakeholder	Dott. Gianluca VERIN
Stakeholder	Dott. Alberto SOZZA
Stakeholder	Dott.ssa Arianna COCCHIGLIA
Stakeholder	Dot.ssa Lara TRAMONTAN

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

- **9/3/2018;** il GAV si è riunito ed ha esaminato la documentazione preliminare disponibile (linee guida del presidio di Ateneo per la qualità della didattica, rapporti di riesame annuale passati, relazione della commissione paritetica di scuola, ecc.); si sono poi discussi i contenuti da riportare nel rapporto di riesame, con particolare enfasi sugli aspetti comuni per più CdS afferenti al dipartimento di ingegneria dell'informazione (DEI); si ricorda infatti che il GAV rappresenta tutti i CdS afferenti al DEI;
- il lavoro di redazione dei rapporti di riesame è stato poi affidato a delle sottocommissioni del GAV (una per ciascun CCS) che hanno reso disponibile in via telematica il proprio lavoro a tutti i membri del GAV;
- **22/3/2018;** il GAV si è nuovamente riunito in forma collegiale per discutere ed emendare tutti i rapporti di riesame; la riunione si è conclusa con l'approvazione all'unanimità dei rapporti di riesame, sottomessi quindi alla valutazione degli organi collegiali.

Approvato dal Consiglio di Corso di Studio in data **26.03.2018**

Approvato dal Consiglio di Corso del Dipartimento di Riferimento in data **27.03.2018**

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

## 1- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'A.A. 2013/14

L'attuale corso di laurea in ingegneria elettronica è stato istituito con l'avvio dell'ordinamento secondo il DM 270 come trasformazione del corso di laurea omonimo precedentemente attivato (DM 509). Considerato che quest'ultimo aveva un numero significativo di insegnamenti comuni con i Corsi di Laurea in Ingegneria dell'Automazione ed in Ingegneria delle Telecomunicazioni (attivi con l'ordinamento 509) e sulla base dei riconosciuti vantaggi di una preparazione più ad ampio spettro rispetto ad una specializzata, nel passaggio all'ordinamento 270 fu deciso di accorpare i tre corsi. Inoltre, con l'offerta di tre orientamenti formativi si volle mantenere la propensione degli studenti verso un particolare settore tecnologico. Tale impostazione risulta tuttora valida e attuale. Quelli che originariamente erano stati pensati come i tre orientamenti, sono attualmente implementati attraverso dei pacchetti di corsi a scelta vincolata, che si aggiungono agli insegnamenti comunque obbligatori per tutti nel campo delle telecomunicazioni (fondamenti di comunicazioni, 6CFU) e dell'automazione (fondamenti di automatica, 9CFU). Gli studenti sono quindi chiamati a scegliere un insegnamento tra reti di comunicazioni, laboratorio di automazione industriale o altri due insegnamenti di elettronica a seconda che vogliano indirizzare la propria preparazione rispettivamente verso il settore delle telecomunicazioni, dell'automazione o dell'elettronica. Va anche ricordato che gli studenti hanno poi a disposizione altri 12CFU a scelta, con i quali se vogliono possono ulteriormente approfondire tali tematiche.

Nella sua impostazione originaria, il corso in ingegneria elettronica doveva avere un maggiore carattere professionalizzante volto ad una collocazione immediata nel mondo del lavoro di tecnici esperti nel campo dell'elettronica. In questo si distingueva dal corso di laurea in ingegneria dell'informazione (istituito nella stessa classe), proposto come percorso formativo, funzionale ad un'ottimale preparazione per l'accesso a tutti i corsi di laurea magistrale afferenti al Dip. di ingegneria dell'informazione (DEI). In tale ottica, ai laureati con titolo diverso da ing. dell'informazione era imposto di superare l'esame di alcuni insegnamenti (offerti nel manifesto di ing. dell'informazione) per soddisfare i requisiti di accesso. Nella versione originaria di tali criteri, gli studenti si trovavano a dover sostenere fino a 30 CFU, spesso fuori dal piano degli studi del corso triennale (o sostenuti come corsi singoli).

Nel tempo il numero di CFU da acquisire si è ridotto e le commissioni didattiche hanno cominciato a permettere di includere parte degli insegnamenti aggiuntivi richiesti nei crediti a scelta. Tali scelte sono state prese anche in virtù del fatto che una parte notevole di tali laureati preferiva scegliere un corso di laurea magistrale in altra sede piuttosto che integrare i propri CFU.

Questa impostazione dei criteri di accesso è divenuta definitivamente anacronistica con l'attivazione della laurea interclasse di ingegneria biomedica e della laurea magistrale internazionale in ICT for internet and multimedia. La prima si è da subito proposta come un corso di laurea che garantisse un accesso diretto verso la laurea magistrale in bioingegneria, aprendo quindi la strada allo scenario in cui l'accesso alle lauree magistrali del DEI possa avvenire con provenienze diverse. D'altra parte la laurea magistrale in ICT for internet and multimedia nasce con la vocazione di uno spettro di attrattività molto ampio: se si pone quindi l'obiettivo di attirare anche studenti con preparazione non necessariamente di tipo ingegneristico (ad esempio laureati in fisica), men che meno può giudicare non idonei laureati nella classe L8, quale che sia il loro titolo di laurea specifico.

Si è quindi ritenuto che i tempi fossero maturi per adeguare tutti i corsi di studio del DEI ad una impostazione in cui ingegneria dell'informazione continuerà a caratterizzarsi come un corso di laurea con molta enfasi sugli aspetti metodologici e teorici dell'ingegneria dell'informazione, fornendo tra l'altro una preparazione molto trasversale a tutte le discipline della classe. Viceversa gli altri corsi di laurea avranno un'impostazione maggiormente applicativa e maggiormente focalizzata su un sottoinsieme delle discipline della classe, fornendo però ai propri laureati le competenze minime necessarie per accedere direttamente almeno ad una parte dei corsi di laurea magistrali offerti al DEI. L'offerta didattica di tali corsi di studio è fase di revisione, anche nell'ottica di gestire classi in ingresso più eterogenee.

L'incontro con le parti sociali del 7/9/2016 (vedi quadro A1.b della scheda SUA) ha avallato questa nuova

impostazione. E' infatti emerso lo scarso interesse del mondo del lavoro verso il laureato triennale, che ha sì una formazione più "pratica" ma che risulta comunque preparato solo parzialmente verso quelle che sono le esigenze delle aziende interessate. Dal confronto è nata l'idea di riorganizzare l'offerta in modo da non sacrificare i contenuti applicativi della laurea attuale ma di includerli in un percorso che porti lo studente all'accesso alla laurea magistrale senza però l'enfasi metodologica della Laurea in Ingegneria dell'Informazione. Si andrebbero così a formare due tipologie di Ingegneri Magistrali Elettronici, uno più completo dal punto di vista delle conoscenze teoriche e interdisciplinari ed una più adatta a mansioni di tipo applicativo. Questo approccio permette allo studente di selezionare il percorso che stimola di più le proprie abilità.

Oltre all'incontro con le parti sociali, a conferma della validità di queste modifiche, vanno considerati anche i cambiamenti che gli altri CdS della classe stanno implementando. Infatti, oltre all'evoluzione che ha portato alla nuova Laurea interclasse (L8-L9) di Ingegneria Biomedica di cui si è accennato prima, anche la Laurea in Ingegneria Informatica sta riorganizzando il proprio percorso di studi con considerazioni simili a quelle analizzate precedentemente.

In conclusione, già a partire dall'a.a.18-19 verrà garantito l'accesso diretto per i laureati in ingegneria elettronica verso il corso di laurea magistrale omonimo.

Per quanto riguarda la **riorganizzazione e l'aggiornamento di contenuti dei singoli insegnamenti**, già a partire dall'a.a. 2013-2014 vi è stato un costante impegno per ampliare le attività di laboratorio e le competenze applicative (si vedano i rapporti di riesame annuale per i dettagli). Inoltre, si segnalano le seguenti modifiche, messe in atto per **soddisfare alcune delle richieste emerse con il confronto con parti sociali e portatori di interesse**.

I contenuti dell'insegnamento di "Microcontrollori e DSP" (inserito a scelta nel 2013-14) diventeranno a partire dalla coorte 2018-2019 obbligatori per tutti gli studenti, con l'aggiunta di un laboratorio di programmazione in linguaggio C. Inoltre nell'insegnamento di "Progettazione e simulazione di circuiti elettronici" viene aggiunta una parte di laboratorio con realizzazione di schede elettroniche a componenti discreti. Infine si sono adattati i contenuti dell'insegnamento di "strumentazione elettronica" dando enfasi alla progettazione di sistemi di misura e caratterizzazione automatizzati.

Tali modifiche rispondono in modo puntuale alle necessità del mondo del lavoro di avere tecnici in grado di: (1) progettare schede elettroniche, che eventualmente includano anche dispositivi programmabili (si noti che la programmazione di FPGA è già prevista in un insegnamento obbligatorio per tutti), (2) scrivere in modo efficiente programmi in codice C; (3) progettare banchi e sistemi di misura.

I contenuti relativi ai sistemi di conversione dell'energia, originariamente introdotti nell'insegnamento di "elettronica industriale" sono invece stati demandati al corso di laurea magistrale, enfatizzando invece nel percorso di primo livello contenuti più vicini all'elettronica per automazione industriale.

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

### A. Obiettivi formativi e sbocchi professionali

Gli **obiettivi formativi nonché i profili professionali** e gli sbocchi occupazionali sono da ritenersi ancora **attuali e coerenti** con le aspettative delle parti sociali e dei portatori di interesse. Come descritto nella precedente sezione 1-a, sia la struttura sia i contenuti dell'offerta formativa sono comunque stati aggiornati negli ultimi anni per mantenere tale attualità.

Il cambiamento più evidente è stato nell'impostazione del CdS da percorso di studi prettamente finalizzato al rapido inserimento nel mondo del lavoro a percorso formativo funzionale alla prosecuzione degli studi di secondo livello. Tale cambiamento ha richiesto un'opera di razionalizzazione tra i contenuti da enfatizzare nel corso di laurea e quelli da demandare al corso di laurea magistrale.

La percentuale di laureati in ingegneria elettronica che sceglie di proseguire gli studi è sempre stata più elevata di rispetto a quella di chi sceglie un immediato sbocco lavorativo, a ulteriore riprova che questo è di fatto l'obiettivo formativo principale del CdS. Va osservato che negli ultimi due anni la percentuale di chi non prosegue gli studi è aumentata, rimanendo comunque al di sotto del 50% (42% per i laureati del 2016, fonte Almalaurea). Va anche ricordato che questi laureati appartengono a coorti di studenti a

cui è stato chiaramente indicato di scegliere il corso in ingegneria dell'informazione qualora interessati a proseguire con gli studi magistrali: nei prossimi anni ci si può quindi aspettare una maggiore attrattività del CdS verso studenti già convinti di proseguire con la laurea magistrale in ingegneria elettronica.

Consultando i dati Alma Laurea è comunque evidente che chi sceglie di entrare nel mondo del lavoro appena laureato non ha difficoltà nel trovare un impiego (a un anno dalla laurea **nessun** laureato è ancora in cerca di occupazione). Il 60% degli intervistati considera la propria laurea molto (30%) o abbastanza (30%) efficace nel lavoro svolto: si tratta di un risultato soddisfacente ed è possibile che la maggiore focalizzazione sugli aspetti applicativi che si sta mettendo in atto porti più studenti a trovare quanto appreso efficace per la propria attività lavorativa.

Per quanto riguarda la parte di laureati che proseguirà con gli studi magistrali, si ritiene che l'attenta razionalizzazione nel distribuire i contenuti tra i CdS dei due livelli metta loro in condizioni senza dubbio idonee per affrontare con successo gli studi magistrali.

Dato che gli obiettivi formativi e i profili professionali sono rimasti simili nella loro formulazione generale, si ritiene che i vari campi della scheda SUA siano coerenti e attuali. Certamente i campi ereditati dall'ordinamento didattico (A2.a, A2.b, A4.a, A4.c) fanno ancora riferimento alla fase di istituzione del CdS e quindi può essere opportuna una fase di aggiornamento, nel momento in cui si ritenga opportuno modificare l'ordinamento stesso.

## **B. Consultazione con parti interessate**

Come già citato in precedenza, il CCS ha provveduto ad organizzare un incontro con diversi rappresentanti del mondo imprenditoriale e delle professioni il 7/9/2016. In tale occasione sono emersi diversi spunti per l'aggiornamento del CdS, sia dal punto di vista degli obiettivi formativi e dall'architettura generale, sia dal punto di vista dei contenuti specifici. Con quell'incontro il CCS ha iniziato una fase di revisione del corso di studi, sostanzialmente già descritta nella sezione 1-a, che è ancora in corso.

Oltre alla consultazione periodica e formale delle controparti del mondo industriale e delle professioni, il CCS ha diverse occasioni per confrontarsi con referenti esterni e quindi aggiornare la struttura del proprio corso.

1. La maggior parte dei docenti del CdS ha una consolidata tradizione di rapporti industriali, sia per progetti di ricerca e consulenza, sia per attività di tesi e tirocinio svolte dagli studenti. Tali rapporti sono spesso occasione per riflessioni sul collegamento e sulla coerenza tra i contenuti formativi del CdS e le aspettative del mondo del lavoro. Le attività che coinvolgono gli studenti sono poi un'occasione diretta con cui l'industria può valutare il livello di competenza di chi è prossimo alla laurea.
2. I docenti del settore scientifico disciplinare in elettronica (ING-INF/01) sono organizzati a livello nazionale nella società italiana di elettronica (SIE) che da alcuni anni organizza annualmente un congresso dedicato alle didattiche in elettronica (<http://sie.uniroma1.it/sie-edu2018>), che tocca varie tematiche tra cui i rapporti con il mondo imprenditoriale e delle professioni, contenuti dei vari insegnamenti, tecniche e modalità didattiche innovative. Si tratta quindi di un'ulteriore occasione per aggiornare il CdS in un'ottica di coerenza a livello nazionale.
3. Di recente il GAV ha acquisito diversi rappresentanti del mondo imprenditoriale e delle professioni, che possono quindi contribuire fattivamente alla qualità del CdS dalla propria prospettiva.

## **C. Offerta formativa, obiettivi formativi e insegnamenti**

Premesso per quanto detto sopra, che gli obiettivi formativi e la relativa architettura del CdS si possono considerare attuali e centrati rispetto alle aspettative del mondo del lavoro e alle competenze richieste per accedere alla laurea magistrale, va detto che la coerenza degli obiettivi formativi e dei contenuti dei singoli insegnamenti è per lo più lasciata all'iniziativa dei singoli docenti. Si può citare qualche eccezione degna di nota nel caso degli insegnamenti del primo anno, dove però gli interventi di coordinamento del CCS sono stati fino ad ora finalizzati ad attenuare i problemi di abbandono ed

eccessiva durata degli studi (vedi sezione 2) e nel caso degli insegnamenti direttamente coinvolti nelle modifiche sopra descritte. Non ci sono comunque elementi al momento per ritenere che vi siano di fatto gravi discrepanze tra i contenuti degli insegnamenti e gli obiettivi generali del CdS, ma questo aspetto può comunque essere considerato un punto di attenzione per il futuro.

La coerenza tra obiettivi formativi generali e quelli degli specifici insegnamenti dovrebbe poi essere evidente nei contenuti del syllabus di ogni insegnamento. Da questo punto di vista, va detto che il CCS, con la collaborazione della segreteria didattica del DEI, si è dotato della seguente procedura per garantire la compilazione di tutti i syllabus. In particolare, sulla base delle direttive di Ateneo, il personale di supporto alla didattica, coordinandosi con il Presidente del Consiglio di Corso di Studio, provvede a:

- trasmettere a tutti i docenti titolari di un insegnamento le istruzioni per la compilazione del syllabus fissando una scadenza (sulla base di indicazioni fornite dall'Ateneo);
- compilare il syllabus di insegnamenti eventualmente privi di copertura (tipicamente gli insegnamenti che saranno poi coperti in seguito con bandi di didattica mobile);
- verificare l'effettivo inserimento dei testi e sollecitare chi eventualmente non avesse ancora provveduto.

Fino ad ora questa procedura ha garantito la pubblicazione della totalità dei syllabus richiesta, ma raramente il presidente di CCS è intervenuto in merito al modo in cui i vari campi sono compilati dal docente. Nell'ottica dei processi di assicurazione della qualità questo può essere un punto da migliorare, considerato anche che molti docenti identificano il syllabus con il "vecchio" programma del corso (un lista quindi di argomenti trattati) più che considerarlo il documento in cui dichiarar obiettivi formativi, competenze da acquisire e modalità con cui le stesse sono verificate.

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

##### **A. Obiettivi formativi e sbocchi professionali**

Non si riscontrano particolari necessità di intervento in questo ambito, se non l'aggiornamento dei campi della scheda SUA ereditati dall'ordinamento didattico, come già citato nella precedente sezione 1-b.

##### **B. Consultazione con parti interessate**

Si ritiene che i tempi siano ormai maturi per formalizzare definitivamente l'aggiornamento del CdS alla luce dell'incontro del 7/9/2016, prevedendo anche un aggiornamento dell'ordinamento didattico. Sarà quindi opportuno un nuovo momento di confronto con gli interlocutori di allora per verificare se quanto messo a punto recepisce effettivamente le loro indicazioni.

##### **C. Offerta formativa, obiettivi formativi e insegnamenti**

Il CCS dovrà intensificare la fase di discussione collegiale dei contenuti dei vari insegnamenti con il duplice scopo della coerenza con gli obiettivi formativi generali del CdS e della ricezione delle indicazioni dei portatori di interesse. Nel confronto dovrà sempre essere elemento di discussione anche il carico richiesto agli studenti per ogni insegnamento, accogliendo le raccomandazioni della commissione paritetica della scuola di ingegneria.

In particolare sarà necessario un confronto sui contenuti nell'area delle telecomunicazioni per recepire alcune indicazioni specifiche del mondo aziendale (conoscenza protocolli industriali come ZigBee, BT, MODBUS, CAN-bus, ecc) e nell'area dell'informatica i cui insegnamenti sono forse troppo simili a quanto previsto per il corso di laurea in ingegneria dell'informazione.

Sarà poi necessario intensificare l'opera di coordinamento per la compilazione dei syllabus, valutando eventualmente delle azioni di formazione per i docenti interessati ad approfondire le modalità più opportune per la compilazione degli stessi. Questo potrebbe portare alla definizione di alcune "best-practice" che possono poi fungere da linee guida per tutti gli insegnamenti.

## 2 - L'ESPERIENZA DELLO STUDENTE

### 2- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'A.A. 2013/14

#### **Premessa**

Le due criticità maggiori con cui il CdS si è costantemente confrontato negli ultimi anni sono il **tasso di abbandono** relativamente elevato e l'**eccessiva durata degli studi** rispetto al valore nominale dei tre anni.

Il fenomeno degli **abbandoni** è concentrato entro il primo anno di studi. Per gli studenti delle coorti 2013 e 2014 il dato si è assestato intorno al 47%, decisamente sopra le medie di riferimento nazionali e di scuola (che sono nell'intorno del 30%). Per la coorte 2015 la percentuale di studenti che abbandonano entro il primo anno scende a circa il 42% (su 67 immatricolati). I dati più aggiornati a nostra disposizione sono quelli del servizio diritto allo studio di Ateneo che nel proprio report sul progetto Drop Out, indica per la coorte 2016 un **tasso di abbandono al primo anno pari al 32%** (su 97 immatricolati). Come riportato nei vari rapporti di riesame annuale, l'elevato tasso di abbandono è stato affrontato incrementando le attività di orientamento in ingresso, attivando varie forme di tutorato e sostegno per gli studenti del primo anno (e gradualmente anche degli anni successivi), monitorando il tasso di successo negli appelli degli insegnamenti dei primi anni per individuare le maggiori criticità, discusse poi con i docenti degli insegnamenti specifici. Nonostante il dato più recente sia incoraggiante rispetto al successo di queste attività, il problema non si può assolutamente ritenere risolto ed è quindi necessario continuare a implementare (e possibilmente ampliare) tutte le strategie di intervento, descritte con maggior dettaglio in seguito.

La **durata media degli studi è decisamente eccessiva**, oscillando nei vari anni tra **4,3 e 5 anni**. I dati a disposizione per i laureati nel 2017 segnalerebbero un miglioramento (4 anni in media), ma sono dati ancora non definitivi. Lo stesso fenomeno è fotografato dal numero di CFU acquisiti dagli studenti nei vari anni di corso. La percentuale di studenti che acquisisce tutti i CFU previsti dall'anno di corso (circa 60CFU per anno) è limitata e va via via calando dal primo anno ai successivi. Da rilevare come nota positiva un miglioramento di queste percentuali confrontando la coorte 2015 con la 2014 e le precedenti: il 53.8% acquisisce tra 40 e 59 CFU al primo anno (contro il 38-39% delle coorti precedenti); il 30% acquisisce tra 106 e 120 CFU alla fine del secondo anno (contro 10-17% delle coorti precedenti). Le problematiche legate alla regolarità degli studi sono state affrontate negli anni:

- incrementando le attività di tutoraggio, soprattutto in riferimento a insegnamenti specifici;
- con azioni di coordinamento tra gli insegnamenti dello stesso semestre, quali l'ottimizzazione della distribuzione delle date degli appelli o la temporanea sospensione delle attività didattiche per facilitare lo svolgimento di prove di accertamento intermedie;
- il confronto tra la presidenza di CCS e i docenti degli insegnamenti con tasso di superamento minore per individuare eventuali criticità specifiche dei contenuti dell'insegnamento o delle modalità di esame.

Si è in passato auspicato di monitorare le singole carriere degli studenti in maggiore difficoltà per meglio comprendere difficoltà e criticità: un'azione simile è realizzata nel progetto Drop-Out del servizio diritto allo studio dell'Ateneo, mentre il CCS per mancanza di risorse umane non è mai riuscito a implementare tale indagine. Infine si è anche valutata una ridistribuzione del carico didattico tra i vari semestri, ma i vincoli di prerequisiti dei vari insegnamenti lasciano pochissimo margine di manovra in termini di spostamento degli stessi tra semestri.

#### **A. Orientamento**

Fin dall'anno 2013 il corso di laurea in ingegneria elettronica, insieme agli altri CdS del DEI, è molto attivo in iniziative di orientamento in ingresso, sia a livello di intero Ateneo, sia specifiche per il dipartimento. Tali iniziative sono andate incrementando negli anni, grazie anche ad alcune iniziative della scuola di ingegneria. Lo stato attuale di tali attività è descritto con maggior dettaglio nella successiva sezione 2-b. Vale la pena evidenziare che da tempo le iniziative di orientamento in ingresso hanno abbandonato il



format di eventi a carattere “pubblicitario” con lo scopo di attirare matricole, conformandosi eventi di vero e proprio orientamento dove gli aspiranti studenti vengono informati su contenuti e obiettivi formativi del corso di studio, su sbocchi e figure professionali, ma anche vengono informati rispetto alle conoscenze preliminari e alle predisposizioni personali necessarie per riuscire con successo negli studi. In particolare gli aspiranti studenti vengono messi in guardia rispetto al fatto che un ingegnere elettronico deve padroneggiare a fare uso di diversi strumenti propri della matematica e della fisica e per questo motivo tali materie sono predominanti nel primo anno del CdS. Non si fa mistero del fatto che una percentuale elevata di studenti sottovaluta l’impatto di tali materie, non riuscendo poi a superare l’esame degli insegnamenti del primo anno e quindi abbandonando gli studi. Tale approccio all’orientamento è imprescindibile, considerato che la maggiore criticità del CdS è l’elevato tasso di abbandono (si veda la sezione seguente per i dati numerici), in un contesto, tra l’altro, di numero di immatricolazioni in costante crescita (si veda a tal proposito la sezione 3).

### **B. Tutorato**

Il CdS in questi ultimi anni ha anche molto investito in attività di tutorato e sostegno agli studenti, che sono strumenti per incidere sia sulla riduzione del tasso di abbandono sia sulla diminuzione della durata degli studi. Il dettaglio delle attività di tutorato, alcune dedicate al sostegno nello studio per uno specifico insegnamento altre al supporto in generale allo studente nella transizione da scuola superiore a università, è riportato nella seguente sezione 2-b. Qui si vuole evidenziare la progressione delle attività nel tempo.

- Già nell’a.a. 2013-2014 il CdS affianca ai corsi delle materie di base del primo anno le figure dei tutor junior (tipicamente studenti di laurea magistrale o di dottorato) che organizzavano gruppi di studio relativi a un insegnamento specifico.
- Negli anni successivi il supporto dei tutor junior è stato incrementato ed esteso a molti insegnamenti, anche del secondo e terzo anno, soprattutto per quegli insegnamenti che prevedono attività di laboratorio. Nell’a.a. 2017-2018 il DEI ha previsto **più di 1.000 ore di attività di tutor junior** per i propri CdS, impegnandosi a coprire una parte significativa del budget necessario con i propri fondi per il miglioramento della didattica (non è possibile scorporare un dato solo per il corso di laurea in ingegneria elettronica perché molti insegnamenti del primo e secondo anno sono in comune con tutti gli altri CdS della classe).
- Dall’a.a. 2015-2016 il corso di laurea in ingegneria elettronica è incluso nei CdS monitorati dal progetto Drop Out a cura del servizio diritto alla studio dell’Ateneo.
- Nell’a.a. 2016-2017, su iniziativa della scuola di ingegneria, è stato avviato il progetto di tutoraggio Math4You per gli insegnamenti di analisi matematica 1. I tutor sono di qualificazione elevata (scelti con colloquio da parte dei docenti di analisi) e ne viene individuato uno per ogni canali dell’insegnamento (17 per tutta la scuola). Il tutor opera in stretta sintonia con il docente del proprio canale e propone 2 ore di attività per ogni settimana (regolarmente previste in orario, seppur facoltative).
- Nell’a.a. 2017-2018 il tutorato associato a ogni canale è stato esteso anche agli insegnamenti di algebra lineare e geometria; inoltre si è incrementato il numero di tutor che assistono gli studenti durante le attività di laboratorio degli insegnamenti di fondamenti di informatica.
- Nell’a.a. 2017-2018 il DEI ha stanziato su fondi propri (60.000 euro) un progetto biennale di tutorato formativo a beneficio di tutti i suoi corsi di laurea.

### **C. Conoscenze in ingresso e numero programmato**

Fin dalla sua istituzione il CdS prevede un test di ingresso obbligatorio (ma non vincolato fino all’a.a. 2017-2018) che verifichi le conoscenze di ingresso richieste. Dall’a.a. 2013-2014 il CdS si affida al test TOLC-I gestito dal consorzio CISIA (<http://www.cisiaonline.it/area-tematica-tolc-ingegneria/home-tolc-ingegneria/>). Dall’a.a. 2018-2019 il CdS ha istituito il numero programmato in ingresso e le graduatorie di ammissione saranno stilate sulla base dello stesso test TOLC-I.



## **A. Orientamento**

### **A.1 Orientamento in ingresso**

Il Corso di Laurea in Ingegneria elettronica ha partecipato attivamente a diverse iniziative di orientamento in entrata promosse dall'Ateneo, dalla Scuola di Ingegneria e dal Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione. In particolare, le principali iniziative promosse dall'Ateneo di Padova sono state: "Scegli con Noi in Tuo Domani" e "Job e Orienta". Il primo è un evento organizzato dall'Ateneo di Padova, della durata di 3 giorni, che si tiene annualmente presso il campus di Agripolis (Legnaro, PD) a cui sono invitate tutte le scuole secondarie del Triveneto. Questa iniziativa prevede sia la presentazione in aula dei diversi corsi di Laurea offerti dall'ateneo sia l'allestimento di infopoint, dove studenti, genitori e docenti delle scuole secondarie possono chiedere informazioni specifiche e ricevere materiale informativo sui corsi di laurea specifici. "Job e Orienta" è una mostra-convegno nazionale su orientamento, scuola, formazione e lavoro, della durata di 2 giorni che si tiene annualmente presso la Fiera di Verona, durante la quale i partecipanti possono chiedere informazioni specifiche e ricevere materiale informativo sull'offerta formativa dei diversi Atenei del nord-est.

Tra le iniziative di orientamento promosse dalla scuola di Ingegneria nell'ultimo quinquennio, si ricorda il progetto "UniVersoScuola", in cui la Scuola di Ingegneria ha organizzato degli incontri specifici per i docenti delle scuole secondarie del Veneto responsabili dell'Orientamento in entrata, con l'obiettivo non solo di informare i docenti sull'offerta formativa della Scuola di Ingegneria ma soprattutto per illustrare loro le principali difficoltà che molti studenti del primo anno incontrano e discutere insieme le strategie per orientare in modo corretto i giovani ad una scelta consapevole del percorso universitario in ambito tecnico-scientifico.

Infine, il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione ha organizzato, presso la sua sede, ogni anno tre "OpenDEI", delle giornate di orientamento a cui sono stati invitati gli studenti delle scuole secondarie del Veneto (circa 250 studenti al giorno), durante le quali sono stati presentati nel dettaglio tutti i corsi di Laurea afferenti al Dipartimento ed illustrate, con delle semplici demo, le principali discipline dell'area dell'ingegneria dell'informazione.

### **A.2 Orientamento in uscita**

Per quanto riguarda gli studenti intenzionati a proseguire gli studi (che ricordiamo essere la maggioranza), durante il terzo di corso vengono proposte iniziative per prepararsi a una scelta consapevole della successiva laurea magistrale. In particolare, a Maggio di ogni anno, tutti i corsi di Laurea Magistrale del DEI propongono a turno un evento di orientamento, accompagnato da eventuali visite ai laboratori di ricerca, così da chiarire agli studenti che profili professionali ogni Magistrale si propone di attribuire e quali sono i relativi sbocchi professionali.

Per quanto riguarda gli studenti che desiderano un ingresso precoce nel mondo del lavoro, va innanzitutto ricordato che l'offerta formativa prevede un periodo di tirocinio aziendale, che sicuramente ha anche lo scopo di accompagnare lo studente nella transizione dal corso di laurea al primo impiego. Vi sono poi diverse aziende di settori attinenti all'elettronica che tengono seminari formativi e informativi all'interno di alcuni degli insegnamenti del CdS. La segreteria didattica del dipartimento si fa poi portavoce di diverse iniziative di job placement di enti terzi (ad esempio associazione industriali) e di offerte di lavoro, che vengono comunicate agli studenti attraverso la loro e-mail istituzionale. Infine gli studenti sono invitati a numerose attività organizzate e coordinate dal servizio apposito di ateneo (<http://www.unipd.it/career-service>).

## **B. Tutorato**

Il corso di laurea in ingegneria elettronica partecipa, insieme ad altri CdS dell'Ateneo, al **progetto "drop-out"** del Servizio Tutorato di Ateneo dell'Università di Padova (<http://www.unipd.it/drop-out>). Tale progettualità vuole intervenire sul tema dell'abbandono sia da un punto di vista quantitativo che qualitativo, attraverso non solo dati sulla inattività, ma anche su indicatori strategici opportunamente individuati quali, ad esempio, "gli esami tentati e non andati a buon fine". Le azioni messe in atto riguardano:

- a) analisi statistica per coorte e dei dati relativi ai risultati nelle tre sessioni d'esame;
- b) contatto diretto e colloquio con lo studente per rilevare quali siano le criticità incontrate;
- c) messa in atto di interventi personalizzati (supporto allo studio su insegnamenti altamente critici, ri-orientamento, potenziamento nel metodo di studio...);
- d) restituzione e valutazione dei risultati con la restituzione ai CdS.

In occasione dell'ultima indagine disponibile (a.a. 2016-2017) sono stati intervistati 39 studenti, considerati a rischio abbandono perché alla fine del primo semestre avevano acquisito meno di 5 CFU. Dalla lettura dettagliata di tali interviste si evince che comunque la grande maggioranza di questi studenti si ritiene soddisfatta del CdS e non segnala problematiche particolari, quasi consideri la propria prestazione in termini di esami superati assolutamente normale. Qualche studente pendolare ritiene scomodo l'orario delle lezioni, ma pare di capire che auspicherebbe un orario concentrato nelle ore centrali della giornata con pochi giorni di lezione alla settimana, incluse le attività di laboratorio e tutorato. Vi sono alcune lamentele sul sovraffollamento iniziale delle lezioni e del tutorato per l'insegnamento di fisica 1. In generale pare apprezzata l'attività di tutorato associata ai singoli insegnamenti, anche se diversi studenti dichiarano di preferire studiare da soli.

A partire dall'a.a. 2014-15 l'Università di Padova promuove il **Programma di Tutorato Formativo (TF)**. Il TF si realizza attraverso un programma di attività e di incontri che hanno l'obiettivo di fornire un supporto agli studenti del primo anno delle lauree triennali, al fine di agevolarne la transizione e favorirne l'integrazione nel contesto universitario attraverso una serie di azioni: supportando lo studente per tutto il percorso di studio, potenziando alcune competenze trasversali particolarmente utili per lo specifico corso di studio, accompagnando lo studente nella progettazione e definizione del proprio Progetto formativo e professionale. Il TF prevede, nei periodi di lezione, incontri settimanali, di circa un'ora, calendarizzati nell'orario del semestre, distinti in:

- Tutorato dei Servizi: i Servizi agli Studenti dell'Ateneo, alternandosi a cadenza mensile, incontrano gli studenti orientandoli all'utilizzo delle attività proposte dall'Università (Biblioteche, Erasmus, Diritto allo Studio, etc.) e incontri con esperti: formatori esperti facilitano incontri tematici, ad esempio sul metodo di studio universitario.
- Tutoring e Peer tutoring: gli studenti, divisi in piccoli gruppi, lavorano sulle competenze trasversali (metodo e abilità di studio; partecipazione alla vita universitaria; capacità di valutare e valutarsi; sviluppo di strategie di problem solving; etc.), tramite il supporto e il coordinamento o di un docente del Corso di Laurea (Tutor docente) o di uno studente degli anni successivi al primo (Tutor studente), supportati da sussidi per la conduzione degli incontri e collegati in rete con spazi dedicati sulla piattaforma Moodle.

Nell'a.a. 2015-16 il CdS in Ingegneria Biomedica è stato il primo corso afferente al DEI a partecipare alla sperimentazione del Tutorato Formativo (TF2). La buona riuscita della sperimentazione ha incoraggiato il DEI ad estendere il Programma di TF a tutti i propri corsi di laurea, a partire dall'a.a. 2017-18. A tal fine il DEI ha stanziato un finanziamento biennale su fondi propri per la gestione del progetto, provvedendo anche a bandire un assegno di ricerca, il cui titolare coordina tutte le attività del programma.

Complessivamente, per l'a.a. 2017-18 sono stati coinvolti e hanno agito il ruolo di Tutor docente 16 professori-esse del DEI e 14 Tutor studenti-esse. Gli studenti-esse che hanno fatto almeno un accesso al TF sono complessivamente 590, circa la metà degli immatricolati. Mentre, chi ha partecipato assiduamente alle attività (superiore al 70% di partecipazione agli incontri) sono circa 250 studenti. È attualmente in corso il secondo semestre delle attività di TF.

Come già illustrato nella precedente sezione 2-a si sono ormai consolidate una serie di **attività di tutorato specifico** per i vari insegnamenti, sia al primo anno di corso (*Math4you* per gli insegnamenti di analisi matematica e di algebra, gruppi di studio per gli insegnamenti di fisica 1, assistenza durante il laboratorio di programmazione per gli insegnamenti di fondamenti di informatica) sia agli anni successivi. Di fatto quindi gli studenti possono trovare supporto per la quasi totalità degli insegnamenti che affrontano nei primi due anni (e anche per alcuni insegnamenti del terzo anno). Si tratta di attività facoltative e integrative attraverso le quali gli studenti sono aiutati a superare le proprie difficoltà

personali con la materia specifica, che possono derivare da lacune nella preparazione precedente o da fattori personali.

Le numerose attività di tutorato sono coordinate da un tutor di dipartimento e anche a livello di scuola di ingegneria, che si occupa anche di fornire servizi di tutorato informativo (<http://www.ingegneria.unipd.it/servizi/tutorato>).

Per gli insegnamenti che più incidono sulla prosecuzione della carriera degli studenti (tipicamente quelli del primo anno e in particolare quelli di analisi matematica e algebra) si svolgono analisi per verificare l'efficacia delle azioni di tutorato. Al momento queste attività sembrano avere un impatto decisamente positivo sul tasso di superamento degli esami. Ad esempio, nel caso dell'attività di tutorato Math4you relativamente agli studenti di ingegneria elettronica della coorte 2016-2017, si è registrata una frequenza assidua delle lezioni dei tutor da parte del 50% degli studenti. Per quanto riguarda il tasso di superamento dell'esame nella prima sessione utile, si assesta attorno al 52% per gli studenti che hanno frequentato il tutorato, contro un tasso di superamento di meno del 25% per gli studenti che non hanno usufruito del programma.

Infine gli studenti possono usufruire di strumenti di supporto "a distanza" in aiuto allo studio per alcuni insegnamenti di base:

- canale youtube con le videoregistrazioni dell'intero insegnamento di algebra lineare e geometria (ad opera di uno dei docenti dell'insegnamento);
- Progetto FisiChat e MathChat (<http://www.unipd.it/progetto-fisichat-mathchat>), **due sportelli online di tutoring** abbinati rispettivamente agli Insegnamenti di Fisica 1 e di Analisi 1 per Ingegneria e Scienze. Questa iniziativa si affianca al servizio di tutoraggio in aula, ed è stata pensata per andare incontro agli studenti che per vari motivi (assenza da lezione, problema a frequentare gli incontri con i Tutor in aula, carenze di background, ecc) possono trovarsi in difficoltà con alcuni concetti, o semplicemente desiderano un breve chiarimento sul libro di testo.

Infine, un'altra azione sicuramente necessaria e funzionale all'obiettivo di aiutare gli studenti a rimanere regolari con gli studi è quello di monitorare le carriere e intervenire a livello degli insegnamenti più critici. In tale ottica il CCS ha già messo in atto alcune azioni di concerto con i docenti degli insegnamenti del primo semestre, come è meglio descritto nella sezione 4.

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

Le conoscenze richieste in ingresso sono dichiarate nel regolamento didattico del CdS e richiamate nell'avviso di ammissione assieme a tutte le istruzioni per eseguire la procedura di preimmatricolazione e immatricolazione. Tali documenti sono reperibili attraverso la pagina web di Ateneo (<http://www.unipd.it/target/future-matricole>). In particolare, attraverso l'**avviso di ammissione** l'aspirante studente trova le indicazioni relative a:

- numero di posti disponibili e regole per la formazione delle graduatorie per accedere al corso che è a numero programmato dall'a.a. 2018-2019;
- titoli di studio necessari per l'accesso al corso e possibilità di iscrizione a tempo parziale;
- indicazioni operative riguardanti il test TOLC-I, incluse date, struttura e criteri di valutazione del test;
- obblighi formativi aggiuntivi (**OFA**) e corsi di recupero (vedi di seguito)
- procedura e scadenze per presentare online (attraverso il portale studenti [www.uniweb@unipd.it](http://www.uniweb@unipd.it)) domanda di preimmatricolazione e di immatricolazione;
- procedura per la presentazione di eventuale domanda di valutazione preventiva relativa a riconoscimenti ed abbreviazioni di carriera;
- indicazioni per studenti stranieri o studenti italiani in possesso di un titolo di studio estero.

Il CCS si avvale del test TOLC-I gestito dal consorzio CISIA a livello nazionale (<http://www.cisiaonline.it/area-tematica-tolc-ingegneria/home-tolc-ingegneria>), sia per stilare le

graduatoria per l'accesso ai posti programmati sia per assegnare eventuali OFA. Nel portale del CISIA lo studente trova tutte le informazioni necessarie per **prepararsi al meglio per affrontare il test**, incluse una descrizione della **struttura del test e il syllabus dettagliato** delle conoscenze richieste. Il portale rende anche disponibile una simulazione di test per autovalutare il proprio livello di preparazione. Sono poi disponibili tutte le informazioni operative riguardanti date del test, procedure di iscrizione e di svolgimento della prova. Lo studente che entra in posizione utile nella graduatoria, ma che non supera determinate soglie (dichiarate nell'avviso di ammissione) nei punteggi del test TOLC-I acquisisce un OFA relativo alla parte matematica o alla parte di lingua inglese, o ad entrambe.

#### **OFA in matematica**

L'OFA in matematica segnala allo studente una preparazione deficitaria per poter affrontare con successo gli insegnamenti di base di matematica. Allo studente è offerta **l'opportunità di recuperare tali lacune** attraverso un pre-corso online di calcolo (<http://www.ingegneria.unipd.it/pre-corso-line-di-calcolo>). Lo studente può quindi **cancellare l'OFA sostenendo un apposito test di recupero** offerto prima dell'inizio dei corsi. Lo studente che non recupera in tale modo l'OFA di matematica può comunque immatricolarsi, ma dovrà superare entro un anno un esame di matematica (analisi matematica o algebra lineare e geometria), altrimenti non potrà proseguire nello stesso corso di Laurea o in un altro corso affine.

#### **OFA in inglese**

L'OFA in inglese segnala allo studente che la sua capacità di comprendere la lingua inglese non è sufficiente per affrontare con successo il percorso di studi. Lo studente deve sanare tale lacuna superando entro un anno un **esame apposito di inglese** (Prerequisito Lingua Inglese) oppure producendo certificazione linguistica esterna di livello B1 o superiore. La Scuola di Ingegneria organizza alcune attività, denominate "English4U", per aiutare gli studenti che hanno acquisito un OFA in lingua inglese. Si tratta di attività di supporto, della durata di 10 ore suddivise in 5 incontri di 2 ore ciascuno, durante i quali lo studente potrà usufruire dell'aiuto di un tutor per una migliore comprensione delle modalità di svolgimento del test e delle conoscenze utili per affrontarlo al meglio. L'ultimo incontro consiste in una simulazione della prova TAL B1/OFA.

La segreteria didattica del dipartimento fornisce supporto personalizzato sia per le informazioni relative alle procedure di somministrazione del TOLC-I che per la domanda di preimmatricolazione, l'immatricolazione, canalizzazioni, domanda di valutazione della carriera pregressa e OFA.

#### ***D. Organizzazione di percorsi flessibili e inclusione***

L'offerta formativa del CdS offre un certo grado di autonomia allo studente nel definire il proprio percorso formativo. Oltre a 12 CFU a scelta libera, lo studente è chiamato a selezionare un insegnamento in un "pacchetto" a scelta vincolata con il quale scegliere se approfondire la propria formazione in elettronica, telecomunicazioni o automazione.

Il presidente del CCS interviene ogni anno durante la prima settimana di lezione per un breve incontro di benvenuto alle matricole e per dare le prime informazioni fondamentali di orientamento (programma "Università a porte aperte" - <http://www.unipd.it/tutorato/universita-porte-aperte>). Negli anni successivi un componente della commissione didattica fa degli interventi in aula per spiegare nel dettaglio le possibilità di scelta previste dal piano degli studi e le procedure per la presentazione. Gli studenti trovano poi diverse informazioni a riguardo sul portale di dipartimento a loro dedicato.

La segreteria didattica del dipartimento e la commissione didattica inseriscono e rendono visibili le regole di scelta per la compilazione dei piani di studio nel portale uniweb, fornendo **supporto agli studenti nella compilazione della maschera di inserimento piano** (la segreteria è dotata di un PC ad uso degli studenti per verificare in tempo reale eventuali difficoltà nella compilazione). Le finestre temporali per la compilazione dei piani di studio si aprono da dicembre dell'anno accademico in corso e restano aperte sino al 30 giugno seguente.

### **Inclusione e disabilità**

Il supporto a studenti con disabilità è fornito dal lavoro di una apposita commissione dipartimentale, la Commissione per la Disabilità e Inclusione. Tale commissione ha il compito di coordinarsi con l'Ufficio Servizi agli Studenti – Settore Inclusione (SI) di ateneo e dare supporto logistico e operativo agli studenti coinvolti. Gli studenti segnalati dal SI sono accolti sia presso la segreteria didattica, che da un apposito referente del corso di studio. Vengono fornite agli studenti tutte le informazioni utili e annotate tutte le specifiche esigenze. Viene organizzata la logistica (orari, aule, laboratori, sicurezza, ecc.) tenendo conto delle esigenze segnalate. Si interagisce con i docenti dei corsi frequentati dagli studenti con problematiche D&I per analizzare gli interventi da mettere in atto e con il SI per analizzare e possibilmente risolvere le situazioni problematiche.

### **E. Internazionalizzazione**

Il DEI è senza dubbio attivo nel promuovere l'internazionalizzazione. Infatti nell'ultimo anno accademico si è incrementato il numero di posti disponibili per il bando Erasmus + for study arrivando agli attuali 120. Nel corso dell'anno si organizzano più incontri informativi rivolti agli studenti per:

- presentare i bandi TIME;
- presentare i bandi Erasmus+ for study ed Erasmus+ for traineeship (presentazione bando a cura del Servizio relazioni internazionali – presentazione sedi e flussi a cura dei docenti del dipartimento).

Inoltre gli studenti ricevono regolarmente attraverso il proprio contatto e-mail offerte di stage, posti di scambio, borse di studio internazionali. La segreteria didattica del dipartimento è poi attiva nell'offrire assistenza agli studenti nella procedura e nella compilazione della modulistica sia in partenza che al ritorno.

Tutto ciò premesso, considerato che la maggior parte degli studenti del CdS proseguirà gli studi dopo la laurea di primo livello, è generalmente più opportuno investire in un'esperienza di studio all'estero durante il percorso di studi magistrali. Per questo motivo il numero di studenti del CdS che usufruisce di queste opportunità è molto limitato (2 domande nell'a.a. 2016-27 e 1 nell'a.a. 2015-2016), senza che ciò rappresenti una particolare criticità.

Nell'ambito dell'internazionalizzazione va comunque segnalato che il CdS include nell'offerta didattica **un corso erogato in lingua inglese** (COMMUNICATIONS NETWORK).

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

Le modalità di verifica dei singoli insegnamenti sono dichiarate nel syllabus e generalmente illustrate dal docente il primo giorno di lezione. Questo è uno degli aspetti inclusi nella valutazione della didattica da parte degli studenti e in generale non si rilevano particolari criticità. Rimangono valide le considerazioni già fatte riguardo alla compilazione del syllabus che sicuramente offre spazi di miglioramento nella direzione di evidenziare come le modalità di verifica certifichino l'acquisizione degli obiettivi formativi dell'insegnamento.

Le modalità di svolgimento della prova finale e per l'assegnazione del voto di laurea sono dichiarate nel regolamento didattico (e in parte nella scheda SUA) e chiaramente riassunte per gli studenti nel sito della didattica del dipartimento, insieme a tutte le altre informazioni utili riguardanti la prova finale. Solitamente poi il docente che svolge la funzione di relatore si incarica di chiarire allo studente eventuali dubbi e di affiancarlo nella preparazione della prova finale stessa.

Il tasso di abbandono e la durata degli studi rimangono le due criticità su cui il CCS è chiamato a concentrarsi maggiormente. Pertanto sarà necessario nei prossimi anni accademici continuare a sostenere e implementare le numerose attività di orientamento e tutorato descritte nella due sezioni precedenti. Potrà poi essere opportuno intensificare il coordinamento del CCS con i docenti degli insegnamenti più critici, anche sulla base di una più approfondita analisi dei dati sui tassi di superamento dell'esame.

Al di là di questo, è difficile in questa sede identificare azioni più specifiche, anche perché sono comunque in atto dei mutamenti che vanno ulteriormente analizzati:

1. è da verificare se il miglioramento del tasso di abbandono rilevato per la coorte 2016 sarà confermato per le coorti successive;
2. sono tutti da valutare i risultati del programma di tutorato formativo, che avendo promosso una forte interazione tra studenti e docenti può anche essere fonte di spunti su possibili interventi da programmare in futuro;
3. andrà valutato l'impatto del numero programmato, che di fatto può introdurre una selezione degli studenti in ingresso (seppur blanda) e quindi ridurre il numero di studenti a potenziale rischio di abbandono o comunque di carriere particolarmente problematiche; a tale proposito va citato che il consorzio CISIA ha ormai potuto dimostrare sulla base di un'ampia statistica la fortissima correlazione tra il punteggio del test TOLC-I e la prestazione dello studente durante la carriera universitaria.

Per quanto riguarda le conoscenze richieste in ingresso la procedura di gestione dell'OFA in matematica andrebbe modificata evitando il controsenso che un obbligo formativo aggiuntivo possa essere di fatto soddisfatto sostenendo un esame comunque previsto nell'offerta formativa, sebbene come illustrato in precedenza gli studenti abbiano gli strumenti per poter recuperare le lacune prima di accedere alle lezioni del primo anno. Su questi aspetti vi è però la volontà del CCS di rimanere allineato con tutti i CdS di primo livello della scuola di ingegneria: un'azione di questo tipo va quindi riproposta agli organi direttivi della scuola.

Per quanto riguarda i servizi di assistenza agli studenti da parte della segreteria didattica, si possono individuare le seguenti azioni di miglioramento:

- estensione dell'orario di apertura dello sportello per gli studenti, subordinata però alla **disponibilità di ulteriore personale** da dedicare a tale servizio;
- anticipo dell'apertura delle finestre di inserimento dei piani di studio a novembre.

Nell'ambito delle attività di accompagnamento verso il mondo del lavoro, i rappresentanti del mondo industriale presenti nel GAV segnalano l'estrema difficoltà nel ottenere dall'Ateneo la lista dei laureati del CdS. In particolare la procedura di richiesta prevede da parte del richiedente l'invio attraverso un'interfaccia web di una mole di informazioni, talmente numerosa da scoraggiare il completamento della richiesta. L'Ateneo ha scelto di gestire a livello centralizzato questo tipo di servizio, ma il CCS ritiene che sia doveroso che le aziende interessate possano accedere con procedure chiare e semplici. Non si tratta solo di voler fornire un servizio efficiente alle aziende, ma anche (e soprattutto dal punto di vista del CdS) di dare un'agevolazione in più ai neolaureati per inserirsi nel mondo del lavoro.



### 3 – RISORSE DEL CdS

3- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'A.A. 2013/14

#### ***Crescita del numero di immatricolati nei CdS della classe***

Il fattore di impatto più significativo sulla risorse del CdS è stato la costante crescita del numero di immatricolati ai corsi di studio della classe L8 afferenti al DEI. Vale la pena sottolineare che è importante fare riferimento a tutti i corsi della classe e non al solo corso di laurea in ingegneria elettronica, perché tali corsi di studio condividono la maggior parte degli insegnamenti del primo anno e del primo semestre del secondo anno: pertanto gli studenti sono suddivisi in diversi canali dello stesso insegnamento, ciascuno dei quali ospita studenti dei diversi corsi di studio. La tabella seguente riassume il numero di immatricolati nei vari CdS negli ultimi 5 anni accademici.

	13/14	14/15	15/16	16/17	17-18
L-INF	277	359	311	319	299
L-IBM	318	292	324	345	482
L-IF	154	167	206	211	290
L-IL	68	89	72	108	111
TOTALE	817	907	913	983	1182

Le difficoltà che il DEI sta affrontando nell'offrire una didattica di qualità sufficiente ai propri studenti non si limitano però agli insegnamenti del primo anno, quindi si riportano anche gli andamenti degli iscritti al secondo anno dei vari corsi di laurea, nella tabella seguente. Fino al corrente anno accademico si riportano i dati degli iscritti effettivi, mentre per l'a.a. 2018-2019 il numero di iscritti è stimato partendo dagli immatricolati della rispettiva coorte e considerando le percentuali di abbandono dei vari corsi (L-INF 18%, L-IBM 37%, L-IF 32%, L-IL 42%). Tali percentuali sono in realtà state corrette usando un fattore moltiplicativo pari a 0,8, per tenere conto delle numerose attività avviate dalla Scuola di Ingegneria e dal DEI stesso per ridurre i tassi di abbandono. Va anche considerato che in questi conteggi sono esclusi gli studenti ripetenti e gli iscritti ai corsi singoli, che in realtà raggiungono numeri decisamente significativi.

	Iscritti secondo anno					
	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19
L-INF	210	219	292	254	267	257
L-IBM	98	127	158	175	175	341
L-IF	59	81	85	136	116	216
L-IL	38	44	41	51	67	74
TOTALE	405	471	576	616	625	887

Il tasso di abbandono tra il secondo e il terzo anno è molto ridotto, quindi per la numerosità degli studenti che seguono le attività didattiche degli insegnamenti del terzo anno si possono assumere valori simili a quelli sopra riportati per il secondo anno.

Un aumento così significativo del numero di studenti, a cui non è corrisposto un aumento delle risorse a disposizione del CdS, rende evidentemente molto complicato continuare a offrire una didattica di qualità a tutti gli studenti. Conseguentemente, il consiglio del dipartimento di ingegneria dell'informazione, sentiti i CCS e il comitato ordinatore dei propri corsi, ha approvato nella riunione del 17 ottobre 2017 una richiesta di attivazione del numero programmato per tutti i propri corsi di laurea (ingegneria biomedica, ingegneria dell'informazione, ingegneria elettronica e ingegneria informatica). Si è quindi ritenuto che tali corsi di studio si trovino ormai al limite (se non oltre) della propria offerta potenziale, sia in termini di risorse umane (personale docente, personale tecnico, tutor e titolari di didattica integrativa) sia in termini di risorse strutturali (aule, **laboratori ad alta specializzazione, accesso a sistemi informatici e**



**tecnologici**, postazioni di studio individuali, **gestione dei tirocini curriculari**). Tali criticità sono meglio evidenziate nella successiva sezione 3-b. Il Senato Accademico e il Consiglio di Amministrazione dell'Università di Padova hanno accolto la richiesta di istituzione del numero programmato, seppur elevando il numero totale di immatricolati ammissibili di 200 unità.

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

Come anticipato nella sezione precedente, le criticità maggiori del CdS sono legate all'elevato numero di studenti, cresciuto costantemente negli ultimi 5 anni. A tale aumento di studenti non è corrisposto un aumento proporzionale di risorse disponibili, né in termini di risorse umane (personale docente e PTA) né in termini di spazi (aule e laboratori).

#### **A. Corpo docente**

Come già accennato, i CdS della classe L8 del DEI condividono molti degli insegnamenti dei primi tre semestri, che rappresentano di fatto i 60 CFU comuni alla classe previste dalla normativa vigente. Fin dall'istituzione del CdS si è scelto di formare classi di studenti miste per tali insegnamenti, sia per ottimizzare l'utilizzo delle risorse disponibili, sia per mettere gli studenti in una condizione di effettiva equanimità tale da permettere loro eventuali cambio di corso di studio (all'interno della classe). Con i numeri raggiunti e sanciti dal numero programmato per l'a.a. 2018-19, gli studenti saranno canalizzati **in classi da 200 persone** (1.200 matricole divise su sei canali), quindi circa il 10% in più rispetto alla numerosità di riferimento per la classe L8. La situazione non è molto diversa per gli insegnamenti del secondo anno, poiché sebbene il numero di studenti cala per il fenomeno dell'abbandono tra primo e secondo anno, il numero di canali che è possibile sostenere è comunque minore (600-700 studenti divisi in 4 canali).

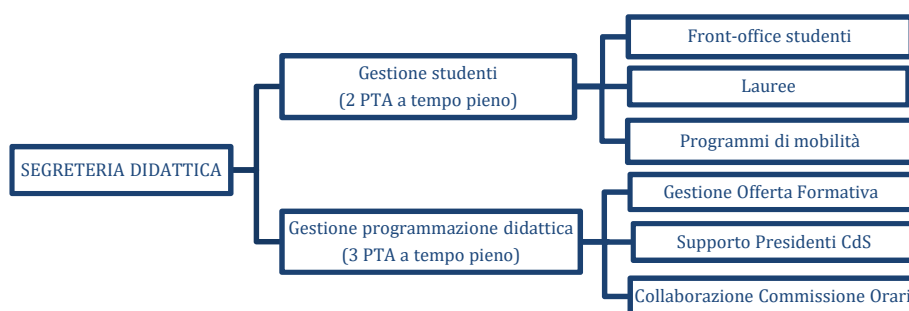
L'impegno del CCS è di garantire la copertura di tutti gli insegnamenti con docenti strutturati appartenenti a SSD coerenti con i contenuti dello specifico insegnamento: nella maggior parte dei casi tale obiettivo è al momento soddisfatto, ma per alcuni insegnamenti (soprattutto nelle materie di base quali matematica, fisica e informatica) uno o due canali sono necessariamente coperti attraverso **bandi di didattica mobile per effettiva carenza di personale docente strutturato**.

Per quanto riguarda le attività di **sviluppo delle competenze didattiche** dei vari docenti, va osservato che alcuni docenti del CdS partecipano attivamente alle numerose iniziative coordinate inizialmente dalla Scuola di Ingegneria e che ora si stanno trasformando in iniziative di Ateneo. Le varie attività, che mirano a favorire il miglioramento continuo dell'azione didattica individuale, includono:

- peer-observation: un piccolo gruppo di docenti (tipicamente 3 o 4) si osservano reciprocamente durante una lezione e poi si scambiano opinioni e suggerimenti per rendere l'azione didattica più efficace
- workshop tematici sull'utilizzo di tecnologie multimediali per la didattica
- workshop residenziale (un fine settimana) dedicato alla formazione dei docenti

#### **B. Risorse umane (PTA) messe a disposizione dal dipartimento di afferenza (per tutti i CdS del DEI)**

Il personale di supporto alla didattica si occupa sia della gestione delle carriere degli studenti che della gestione della programmazione didattica, in accordo all'organigramma di seguito riportato.



In particolare, il personale impegnato nella gestione della programmazione didattica si occupa di:

- predisposizione dell'offerta formativa erogata e programmata;
- gestione del Sistema informativo di Ateneo per la programmazione didattica (IDRA);
- gestione della Scheda SUA CdS;
- gestione di bandi, contratti e affidamenti di attività didattiche e collaborazione con il Servizio amministrazione per i relativi pagamenti;
- collaborazione con la Commissione Orari.

Il personale tecnico-scientifico impegnato nella gestione dei laboratori, nell'acquisto della nuova strumentazione per i laboratori e nell'assistenza durante le esercitazioni per i corsi curriculari, si occupa anche di:

- organizzazione degli eventi di orientamento (Agripolis, OpenDEI) e promozione culturale (Notte della Ricerca, Kids University) (quantificabile in circa 3 mesi/uomo a tempo pieno);
- predisposizione e gestione degli orari delle lezioni in stretta collaborazione con la componente docente della Commissione Orari (quantificabile in circa 3 mesi/uomo a tempo pieno).

### **C. Risorse strutturali a disposizione del CdS**

I CdS afferenti al DEI condividono l'uso di alcune aule gestite dai dipartimenti di fisica e di matematica per gli insegnamenti del primo anno. Di queste aule, solo una dichiara una capienza massima di 300 posti, mentre le altre aule disponibili hanno capienze di circa 220-240 posti. Considerato che vi è anche una frazione non trascurabile di studenti ripetenti che ogni anno segue le lezioni degli insegnamenti del primo anno, la numerosità pari a 200 per i vari canali porta a saturare i posti disponibili in tali aule. Si può facilmente dimostrare che con le aule attualmente a disposizione non sarebbe possibile aumentare ulteriormente il numero di canali.

Le aule a disposizione del DEI per gli insegnamenti del secondo e del terzo anno dei corsi di laurea (e per quelli dei corsi di laurea magistrale) sono quelle del polo didattico di via Gradenigo, condivise con alcuni CdS dell'area di ingegneria industriale. Il livello attuale di occupazione di queste aule è già prossimo alla saturazione avendo avuto fino ad ora coorti in ingresso con 900-1000 studenti. Pensare di stabilizzare il numero di immatricolati totali al di sopra dei mille studenti implica che insegnamenti che ora possono usufruire delle (tre) aule medio-grandi (max 140 posti) dovrebbero necessariamente utilizzare aule di capienza maggiore, che nelle disponibilità del DEI sono solo quattro e già occupate per il 90% delle fasce orarie disponibili. Tra l'altro, come evidenzia anche il **rapporto della commissione paritetica di scuola**, i dati di AlmaLaurea relativamente alla valutazione delle aule del corso di laurea in Ingegneria Elettronica evidenziano, rispetto alle valutazioni medie nazionali per le lauree della classe di ingegneria dell'informazione, percentuali sensibilmente inferiori relativamente alla piena adeguatezza e leggermente inferiori per quanto concerne la percentuali di risposte tendenzialmente positive.

Va inoltre ricordato che i CdS del DEI, come riportato in maggior dettaglio nella sezione 2-b, hanno attivato e sostengono numerosi programmi di assistenza e tutorato per gli studenti. Tali attività

richiedono uno spazio fisico adeguato per permettere agli studenti (talvolta divisi in piccoli gruppi, talvolta tutti insieme) di incontrarsi con i tutor. Anche da questo punto di vista la disponibilità di aule è talmente al limite da rendere impossibile qualunque ulteriore incremento di tali attività.

Non vi sono dubbi che l'offerta di una didattica efficace e di qualità passi anche per la capacità di offrire agli studenti anche postazioni di studio personalizzate. Non ci si riferisce semplicemente a postazioni in cui gli studenti possano svolgere attività di studio personale che potrebbero svolgere anche altrove (biblioteca, casa, ecc.), ma soprattutto alle attività che necessitano di supporti informatici indisponibili altrove. Si pensi ad esempio a pacchetti software avanzati per la progettazione di cui non è possibile disporre di licenze per l'installazione sui calcolatori personali degli studenti. In questi casi studenti che debbano svolgere esercitazioni o progetti legati ad un insegnamento oppure attività di tesi non possono che affidarsi a postazioni informatiche ad accesso libero messe a disposizione dal Dipartimento. Da questo punto di vista la dotazione del Dipartimento è sicuramente deficitaria, potendo contare solo su un'aula informatica da 45 (aula Da) posti ad accesso libero e una da 36 posti (aula Ge) ad accesso libero solo quando non occupata da attività di laboratorio associata a qualche insegnamento. A queste si aggiungono i 75 posti studio disponibili presso la biblioteca.

#### **Utilizzazione di laboratori ad alta specializzazione e di sistemi informatici e tecnologici**

L'offerta didattica dei corsi di laurea afferenti al DEI include diversi insegnamenti che prevedono l'utilizzo di laboratori con dotazioni informatiche e tecnologiche di alta specializzazione. Al momento dai dati di AlmaLaurea relativi a ingegneria elettronica relativamente alle attrezzature per le altre attività didattiche (laboratori, esperienze pratiche, ...), risultano valutazioni elevatissime e superiori di oltre trenta punti percentuali rispetto alla media nazionale (si veda la **relazione della commissione paritetica di scuola**). Considerando che il corso di Ingegneria Elettronica prevede numerosi laboratori dotati di sofisticate strumentazioni, tale dato costituisce un notevole punto di forza del corso di laurea. D'altra parte il CCS dubita che tale punto di forza possa perdurare con le strutture disponibili e con un aumento degli studenti, come meglio descritto di seguito.

#### **Aula Taliercio**

I tre corsi di laurea nella classe L8 prevedono due insegnamenti obbligatori al primo anno (uno al primo e un altro al secondo semestre) che necessitano dell'uso delle attrezzature informatiche dell'aula Taliercio che è dotata di 150 postazioni; all'aula Taliercio si affianca l'aula informatica EF7 con 45 postazioni. Quando risulta necessario, per l'alto numero di studenti che devono frequentare le ore di laboratorio, l'aula Taliercio e l'aula EF7 sono utilizzate insieme, ma è richiesta una presenza maggiore di addetti o tutor essendo gli studenti distribuiti in due diversi locali. Inoltre il corso di laurea in Ingegneria biomedica prevede un insegnamento obbligatorio al secondo anno, che necessita della stessa aula Taliercio. Considerato il numero di postazioni disponibili e la logistica, e che ogni studente dovrebbe poter usufruire del laboratorio per almeno 5 ore settimanali e che i vincoli reciproci tra orario di apertura dell'aula e orario delle lezioni rendono di fatto realistico un limite massimo di 5 turni, con le risorse attuali di laboratorio e di personale addetto alle aule, è possibile offrire questa opportunità a un **numero totale di studenti pari a 975**.

#### **Laboratori didattici al DEI**

L'offerta didattica dei corsi di laurea in **ingegneria elettronica** prevede **sette** insegnamenti che necessitano in modo preminente dell'uso di laboratori didattici attrezzati con apparati ad alta tecnologia (Segnali e Sistemi, Elettronica dei sistemi digitali, Strumentazione elettronica, Laboratorio di automazione industriale, Microcontrollori e DSP, Progetto e simulazione di circuiti elettronici, Reti di telecomunicazioni), di cui tre obbligatori e i restanti quattro offerti a scelta vincolata.

A questi si aggiungono gli insegnamenti degli altri CdS del dipartimento: limitandosi agli insegnamenti obbligatori dei corsi di laurea di primo livello, si contano altri 20 insegnamenti che necessitano di usare assiduamente i laboratori didattici disponibili. Correlando il numero di tali insegnamenti con la capienza e la disponibilità dei laboratori, si può ottenere una stima della numerosità massima di studenti che attualmente il Dipartimento è in grado di gestire. Tali dati sono riassunti nella tabella seguente: questa

analisi dimostra che allo stato attuale il Dipartimento **non può sostenere coorti in ingresso ai propri corsi di primo livello con più di 1.000-1.100 studenti in totale.**

L-INF	Studenti iscritti al terzo anno: max. 200	Corrispondente a 250 matricole in entrata nella rispettiva coorte
L-IBM	Studenti iscritti al terzo anno: max. 320	Corrispondente a circa 480 matricole in entrata nella rispettiva coorte
L-IF	Studenti iscritti al terzo anno: max. 180	Corrispondente a 250-260 matricole in entrata nella rispettiva coorte
L-IL	Studenti iscritti al terzo anno: max. 60	Corrispondente a circa 90-100 matricole in entrata nella rispettiva coorte
Studenti iscritti al secondo anno di L-IL, L-INF e L-IBM: max 560		Corrispondente a circa 745 matricole totali in entrata nelle varie coorti
Studenti iscritti al primo anno di L-IL, L-INF e L-IF più quelli iscritti al secondo anno di L-IBM: max 975		Corrispondente a circa 1.000-1.100 matricole totali in entrata nelle varie coorti
Sintesi delle numerosità massime di studenti nei vari anni e delle corrispondenti numerosità massime in entrata alle coorti.		

### 3- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

#### **A. Corpo docente e B. Risorse umane (PTA) messe a disposizione dal dipartimento di afferenza**

Sebbene la carenza di personale docente e tecnico-amministrativo sia la criticità maggiore del CdS dal punto di vista del numero elevato di studenti, non vi sono azioni di miglioramento che possano essere attuate dal CCS in autonomia. Le procedure adottate dal CCS per predisporre la programmazione didattica portano già a una situazione in cui tutti i docenti hanno un carico didattico almeno pari a quanto stabilito dal Senato Accademico (120 ore) e una parte di questi accetta un carico aggiuntivo. La quasi totalità di ricercatori (sia a tempo determinato che indeterminato) svolge attività didattica frontale, con impegni in moltissimi casi (RtdA compresi) comparabili a quelli dei docenti di prima e seconda fascia. Tutti i CdS afferenti del DEI adottando una procedura di monitoraggio del numero di esami registrati ogni anno per ciascun insegnamento, in modo da identificare e (generalmente) eliminare dall'offerta formativa insegnamenti fruiti da meno di 5 studenti: in questo modo si evita di investire una risorsa docente per un numero molto limitato di studenti.

La governance centrale di Ateneo ha assicurato nei prossimi anni un investimento straordinario per la scuola di ingegneria, a fronte del costante aumento di matricole. In questa sede non possiamo che ribadire la necessità di un **investimento strutturale in termini di personale docente e personale tecnico amministrativo**. Per quanto riguarda il personale docente, il CCS ha già provveduto a inviare alla governance centrale una previsione del numero studenti per ogni insegnamento e le relative necessità in termini di risorse docenza aggiuntive. Per quanto riguarda il personale tecnico amministrativo è sicuramente necessario un intervento che porti un incremento del personale dedicato alla segreteria didattica e al servizio laboratori del DEI. Inoltre si richiede un aumento di personale di presidio all'aula Taliercio che ne possa garantire l'apertura e la fruizione da parte degli studenti a tempo pieno.

Si vuole segnalare in questa sede che l'attività di gestione del Sistema informativo di Ateneo per la programmazione didattica (IDRA) in carico al personale delle segreterie didattiche risulta particolarmente oneroso: approssimativamente per i 9 CdS afferenti al DEI è richiesto un impegno pari a 15 settimane lavorative di una unità di personale. Tale onere deriva in parte molto marginale dalle procedure che la segreteria e il CCS adottano per la fase istruttoria della programmazione didattica, rispetto alle quali si può comunque cercare un'ottimizzazione. Riteniamo che la maggior parte del carico derivi da una configurazione non ottimale del sistema informativo, che di fatto è un sistema informativo carente dal punto di vista della consistenza, dell'integrazione e della federazione. Appare discutibile la scelta di richiedere l'inserimento di una notevole mole di dati, senza che ne sia evidente l'effettiva necessità e senza che tali informazioni siano poi a disposizione nel sistema di gestione delle segreterie studenti (ESSE-3). Appare del tutto anacronistico che le informazioni debbano essere inserite manualmente, attraverso le interfacce grafiche del sistema (menù a tendina): tale modalità è con

certezza prona ad errori nonché totalmente alienante per il personale. Il CCS auspica quindi che nel prossimo futuro l'Ateneo possa investire nell'aggiornamento e nel miglioramento degli strumenti informatici a disposizione.

### **C. Risorse strutturali a disposizione del CdS**

Già tra il 2016 e 2017 il DEI si è fatto carico, attraverso il proprio ufficio tecnico, di predisporre un piano di interventi per aule didattiche del polo di via Gradenigo. Il piano prevede sia interventi di piccola e ordinaria manutenzione, sia ristrutturazioni pesanti per le aule più vecchie. Tale piano di interventi è stato anche completato **incluso le osservazioni e richieste raccolte dai rappresentanti degli studenti, interpellati sulla questione nell'aprile 2017**. Le opinioni degli studenti sullo stato delle aule sono state ulteriormente sondate a inizio 2018 a cura del CCS in ingegneria informatica. Il DEI si è dato disponibile a finanziare con fondi propri gli interventi, ma al momento la questione è bloccata per le difficoltà burocratiche legate alle procedure di spesa.

Il Corso di Laurea in Ingegneria elettronica si è coordinato con tutti gli altri CCS del DEI per promuovere **l'innovazione della didattica mediante l'integrazione del digitale**. Una apposita commissione di Dipartimento ha quindi lavorato nei mesi di ottobre e novembre 2017 per proporre un piano di investimento in tecnologie per elevare la qualità formativa dei corsi. La commissione ha elaborato uno studio di fattibilità per lezioni multimediali e si sta ora procedendo ad una valutazione dei prodotti presenti sul mercato per poter realizzare lezioni multimediali tramite videoproiettori a corto raggio e sensori di tocco o con penna associata per trasformare la lavagna in uno schermo touch virtuale collegato al pc del docente. Tale funzionalità permetterebbe una grande flessibilità nella gestione delle lezioni: possibilità di "scrivere" sul pc, sulla lavagna tradizionale, salvare la lezione e inviarla agli studenti. Nel caso il test risulti positivo si provvederà ad allestire almeno alcune aule allo scopo. La commissione ha anche elaborato uno studio di fattibilità per registrazione delle lezioni. Anche in questo caso si sta procedendo ad una valutazione dei prodotti presenti sul mercato per allestire una o più salette di registrazione di lezioni per poter permettere al docente di produrre un video in autonomia per poter essere salvato e/o pubblicato in rete per la fruizione agli studenti. Tale valutazione riguarda l'allestimento tecnico della saletta e l'interfacciamento con strumenti software già in uso in Ateneo quali Kaltura. Anche qui, nel caso il test risulti positivo si provvederà ad allestire alcune aule allo scopo.

Sempre nell'ambito dell'ammodernamento delle proprie strutture didattiche, il DEI, insieme al dipartimento di ingegneria industriale, ha risposto al recente bando di ateneo **"Progetti di didattica innovativa e internazionalizzazione in ambito didattico"**, presentando la proposta di progetto **"INDIAN: INternazionalizzazione, Didattica Inclusiva tecnologicamente Aumentata e Networking tra studenti"**. Il progetto si propone di dotare quattro aule di un **sistema automatico di registrazione** e di pubblicazione online di lezioni con la possibilità di streaming live degli eventi in grado di effettuare automaticamente la sottotitolazione. I docenti avranno anche la possibilità di effettuare in modo semplice corsi blended e MOOCs. Il software messo a disposizione dall'Ateneo (per es. Kaltura) permetterà l'upload dei file multimediali sul Media Space del docente. Il sistema gestirà sia comunicazioni bidirezionali tra le aule (permettendo l'interazione tra queste) e con l'esterno, sia comunicazioni unidirezionali tramite il live streaming su web (e contestualmente permettendone la registrazione). Sarà realizzato materiale didattico appositamente per il distance-learning utilizzando una lightboard. Un obiettivo del progetto è la diffusione tra i docenti delle nuove metodologie di insegnamento rese possibili da queste tecnologie tramite l'erogazione di un corso tenuto da esperti di livello internazionale.

## 4 – MONITORAGGIO E REVISIONE DEL CdS

4- a      SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI A PARTIRE DALL'A.A. 2013/14

Negli ultimi anni, il **grado di soddisfazione** generale degli studenti si è mantenuto su un **valore medio tra i più alti delle lauree L8 e praticamente sempre sopra la media di scuola**. Per questo motivo le azioni intraprese nel CdS sono state quasi sempre rivolte alla risoluzione puntuale delle criticità emerse nei vari insegnamenti, sia attraverso i questionari di valutazione degli studenti, sia grazie alle questioni riportate direttamente dagli studenti (o dai loro rappresentanti) alla commissione didattica.

Una parte importante delle criticità è sempre stata associata ai corsi di base e questo è fondamentalmente legato alla numerosità delle matricole iscritte al primo anno, che fa sorgere alcune problematiche:

- corsi molto numerosi sono percepiti come più critici dagli studenti;
- l'aumento continuo ma inaspettato del numero di matricole ha portato all'aumento della canalizzazione dei corsi, costringendo il CdS a trovare docenti per i nuovi canali in tempi molto brevi, limitando notevolmente la selezione di ottimi candidati per l'insegnamento (oltre al fatto che anche per i singoli docenti risulta obiettivamente più difficile la preparazione di un corso con un breve preavviso)

Per affrontare questa problematica, essendo corsi comuni a tutta la classe L8, negli ultimi anni è stato attivato un tavolo di confronto di tutti i CdS della classe con i docenti dell'area di matematica in modo da permettere, nel caso di carico istituzionale, di affidare altri corsi a docenti che riportavano votazioni costantemente negative oppure, nel caso di contratti di docenza, di non confermare l'affidamento. Questa azione ha sicuramente avuto un globale impatto positivo sulla didattica dei primi anni anche se, tuttavia, non ha risolto completamente le problematiche in quanto ci sono ancora dei canali di "Algebra Lineare e Geometria" con votazioni negative (molto negative in un caso).

Lo stesso tipo di problematica si è evidenziata per i corsi di Fisica, dove alcune canalizzazioni hanno ripetutamente ottenuto votazioni negative, seppur non di molto. Anche in questo caso sono state intraprese diverse azioni: si è cercato di aprire un confronto con gli studenti in modo da capire le problematiche e permettere al singolo docente di adottare correzioni alla modalità didattica.

Per quanto riguarda invece gli esami degli anni successivi, non più comuni alla classe ma erogati solo per la Laurea in Elettronica, nei vari anni accademici di riferimento si sono create alcune criticità, che però al momento si possono considerare superate. Per alcuni corsi, come ad esempio "Strumentazione Elettronica" il corso era oggetto di un affidamento a contratto e, visto il perdurare della situazione negativa, si è agito per affidarlo a un docente in ruolo affinché lo gestisca con una miglior continuità didattica e che risulti più stimolato in un rinnovo dei contenuti. In altri casi ("Fondamenti di Comunicazione") la modalità didattica è risultata poco moderna e quindi non apprezzata dagli studenti; in questo caso è stato inizialmente affiancato un collaboratore più giovane al docente che, successivamente, ha cessato il servizio ponendosi in pensione.

Le varie azioni intraprese non sono state però solo concentrate verso la mera soluzione delle criticità del CdS, ma anche in un'ottica di un miglioramento globale dell'intera struttura formativa, puntando a sfruttare i vari punti di forza del CdS. Si è cercato di mantenere alta la numerosità dei corsi a scelta in modo da poter permettere allo studente un'ampia possibilità di personalizzazione del proprio percorso di studi.

Come già ricordato in precedenza, fino allo scorso a.a. gli studenti intenzionati a proseguire gli studi con una Laurea Magistrale erano chiamati a superare alcuni esami aggiuntivi. Parte di questi potevano essere inclusi nei 180CFU necessari al conseguimento del titolo triennale, pertanto molti studenti di fatto sfruttavano il numero di CFU previsti a scelta per questo scopo. La rimozione dei requisiti aggiuntivi per l'accesso alla laurea magistrale, permette ora allo studente di utilizzare appieno i CFU a scelta per poter includere nel piano degli studi gli insegnamenti che ritiene di maggior interesse.

Nell'offerta formativa è anche previsto un tirocinio. In questi anni si è aperta anche una discussione sulla eventuale rimozione dalla percorso didattico, motivata anche dal supporto limitato che lo studente può ricevere nella ricerca di un'azienda ospitante (l'ufficio stage e tirocini dell'Ateneo fornisce solo una



assistenza amministrativa e non logistica). Tuttavia, gli studenti che decidono di sostenerlo, confermano che si tratta di un'importante esperienza formativa ed in molti casi, per coloro che concludono la loro carriera universitaria con la laurea triennale, è anche un ottimo modo per inserirsi nel mondo del lavoro. Gli studenti che invece non intendono svolgere il tirocinio (spesso perché interessati al prolungamento della carriera universitaria), possono comunque sostituirlo con un numero equivalente di crediti negli ambiti a scelta, aumentando di fatto la flessibilità del proprio percorso.

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

##### **A. Contributo dei docenti e degli studenti**

I docenti del CdS sono parte attiva nel processo di monitoraggio e revisione del CdS, sia con attività che coinvolgono piccoli gruppi, sia con attività di tipo collegiale.

Innanzitutto va citato che generalmente i docenti di uno stesso insegnamento suddiviso in più canali in parallelo hanno l'abitudine di coordinarsi tra loro in modo da garantire uniformità di contenuti e modalità di verifica: spesso infatti in tali casi le prove di esame sono comuni. Vi sono anche casi abbastanza frequenti di coordinamento tra docenti di insegnamenti diversi in cui i contenuti di un insegnamento siano dei prerequisiti per l'altro.

Dal punto di vista di azioni più collegiali, si svolgono periodicamente incontri tra tutti i docenti del SSD di elettronica (ING-INF/01) e di alcuni rappresentanti degli altri SSD caratterizzanti (ING-INF/02 e ING-INF/07) per discutere proposte di aggiornamento dell'offerta formativa, anche in base all'andamento degli indicatori del CdS e alle istanze di studenti e rappresentanti del mondo dell'industria e delle professioni. Le proposte sono poi formalizzate in sede di riunione del CCS dove ovviamente possono partecipare al dibattito anche i rappresentanti delle materie di base e dei SSD affini.

##### **Coordinamento per le date degli appelli d'esame**

Un'altra attività di coordinamento a livello collegiale è rappresentata dalla procedura seguita per fissare le date degli appelli d'esame: all'inizio di settembre di ogni anno la Segreteria Didattica del dipartimento invia un messaggio a tutti i docenti del corso di laurea invitandoli a fissare gli appelli d'esame per l'intero anno accademico con scadenza almeno una settimana prima dell'inizio delle lezioni, in modo tale da permettere al Presidente la verifica di eventuali criticità. I docenti fissano le date degli appelli in modo che rispettino le regole fissate dal Regolamento Didattico (almeno 15 giorni tra un appello e il successivo, nessuna sovrapposizione con gli appelli dei corsi del medesimo anno) e le registrano sul Calendario d'Esami del corso di laurea, accessibile agli studenti tramite <https://esami.dei.unipd.it>. Provvedono inoltre a prenotare le aule, in numero e capacità adeguati al numero di studenti previsto, e a inserire gli appelli di esame su Uniweb. Le date degli appelli vengono comunicate agli studenti il primo giorno di lezione. Nel caso di semestri in cui ci siano più corsi che offrono le prove in itinere come strumento per distribuire il carico delle verifiche (tipicamente il secondo semestre del primo anno ed il primo semestre del secondo anno) il Consiglio di Corso di Laurea, sentiti i docenti interessati ed i rappresentanti degli studenti, delibera ogni anno sull'opportunità di offrire una settimana di sospensione delle lezioni.

##### **Orario delle lezioni**

L'orario delle lezioni è redatto per tutti i CdS del DEI da un'apposita commissione (un docente e la responsabile del servizio laboratori del DEI). Pur cercando di soddisfare le preferenze dei singoli docenti, l'orario viene compilato seguendo due criteri fondamentali:

1. evitare la sovrapposizione tra insegnamenti a scelta dello stesso anno
2. proporre ad ogni classe di studenti un orario che cerchi di aggregare 2-3 lezioni a giornata e possibilmente lasci 1-2 giorni liberi.

La bozza degli orari è controllata dal presidente di CCS, che verifica se eventuali inevitabili



sovrapposizioni siano da considerare critiche o meno.

L'interazione tra CCS e studenti è garantita oltre che dal rapporto personale che il presidente di CCS generalmente incoraggia nei suoi incontri di orientamento, dal tramite della segreteria didattica che può essere contattata tramite l'helpdesk dipartimentale o attraverso i vari contatti disponibili sul sito della didattica. Il singolo studente può anche affidarsi al tramite dei rappresentanti degli studenti che inoltre gestiscono un gruppo Facebook per ogni corso di laurea triennale del Dipartimento, dal quale possono comunicare direttamente con gli studenti in caso di necessità o problemi. Gestiscono inoltre un bot su Telegram attraverso il quale gli studenti possono accedere a diverse utili informazioni, tra cui: aule studio con rispettivi orari di apertura, biblioteche, elenco mense e menù del giorno, informazioni su borse di studio e tasse. Il Dipartimento si sta impegnando per riconoscere ufficialmente queste risorse.

### **Valutazione della didattica da parte degli studenti e azioni conseguenti**

Da alcuni anni gli studenti esprimono la loro valutazione sui singoli insegnamenti attraverso un questionario gestito direttamente dal sistema informativo di Ateneo, che poi comunica i risultati dettagliati della valutazione al presidente del CCS. Da tale valutazione scaturisce uno dei momenti più importanti di revisione collegiale del CdS, poiché l'esperienza dello studente permette di mettere in luce criticità molti puntuali del CdS. Inoltre gli studenti sono ulteriormente coinvolti in tale processo, in particolare nell'ambito della settimana per il miglioramento della didattica, istituita dal qualche anno a livello di Ateneo. In riferimento alla valutazione sulle attività dell'a.a. 2016-2017:

1. Il GAV si è riunito il 9/11/2017 con la partecipazione dei rappresentanti degli studenti per analizzare in dettaglio i risultati della valutazione della didattica da parte degli studenti. In particolare si sono svolte alcune riflessioni sulle possibili motivazioni che hanno portato alcuni insegnamenti ad avere valutazione negativa.
2. La riunione del CCS tenutasi il 13/11/2017 è stata aperta a tutti gli studenti interessati e dedicata principalmente a discutere i risultati della valutazione della didattica da parte degli studenti e altri aspetti legati alla qualità della didattica offerta.
3. In tale sede si sono anche discusse alcune proposte per il miglioramento della didattica:
  - coordinamento e supervisione delle date degli appelli d'esame, al fine di renderli ben distribuiti nella sessione e quindi agevolare gli studenti che intendano sostenere gli appelli di tutti i corsi offerti in quel semestre;
  - attività di supervisione dei contenuti dei Syllabus dei vari insegnamenti; i Presidenti di CCS già supervisionano la loro pubblicazione, ma è importante iniziare ad entrare nel merito dei contenuti e verificare la loro congruenza con il programma effettivamente svolto e con gli obiettivi formativi del corso di studio;
  - attività di supervisione sulle modalità di esame, verificando che la loro descrizione nel Syllabus sia coerente con quanto effettivamente fatto;
  - coordinamento tra i vari insegnamenti, onde evitare che lo stesso argomento venga ripetuto più volte; tale coordinamento deve riguardare anche i contenuti di insegnamenti collegati tra loro, anche se offerti l'uno in corsi di laurea e l'altro in corsi di laurea magistrale;
  - verifica che il carico didattico sia coerente con i crediti attribuiti ai corsi; sono state infatti evidenziate delle criticità, in particolar modo per quei docenti che hanno ricevuto valutazioni positive in tutti gli indicatori ad eccezione di quello che rapporto tra carico didattico percepito sia coerente con i crediti attribuiti al corso.

### **B. Coinvolgimento degli interlocutori esterni**

Alcuni momenti di confronto con gli interlocutori del mondo dell'industria e delle professioni sono già stati citati nelle sezioni precedenti. Qui vale la pena sottolineare che la presenza di alcuni di essi all'interno del GAV ne rende automatico il coinvolgimento in tutte le analisi e proposte di revisione del CdS a cui il GAV è chiamato (lo stesso dicasi per la rappresentanza studentesca).

### ***C. Interventi di revisione dei percorsi formativi***

Nella sua azione di monitoraggio del CdS, il GAV si trova a verificare sempre più spesso figure di merito importanti per la qualità del CdS che includono la soddisfazione degli studenti, il tasso di occupazione in uscita, la disponibilità di risorse, la qualificazione del corpo docente, l'attrattività del CdS, gli abbandoni e la regolarità delle carriere, l'internazionalizzazione, ecc. Qualora alcuni di questi parametri dovessero essere critici il GAV nella sua collegialità (includendo quindi il contributo di studenti e portatori di interesse) può proporre al CCS delle azioni di revisione dell'offerta formativa. Allo stato attuale non si ravvede la necessità di proporre ulteriori modifiche, rispetto a quelle già descritte nelle sezioni precedenti.

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

1. Coordinamento tra docenti dei diversi insegnamenti: tale attività è allo stadio iniziale e si ritiene che i tempi siano maturi perché il CCS incoraggi e sostenga un coordinamento più diffuso e sistematico, verificando anche con gli studenti eventuali sovrapposizioni di contenuti o mancanze di prerequisiti nel passaggio tra un insegnamento e un altro.
2. Rendere maggiormente istituzionali alcuni canali di comunicazione tra studenti e propri rappresentanti. Valutare inoltre l'attivazione di canali di comunicazione tematici (proposte di tesi/stage, proposte di lavoro, incontri di orientamento con aziende, ecc.) in modo che il singolo studente possa scegliere di ricevere messaggi solo per determinate tematiche di suo interesse.
3. Per quanto riguarda la valutazione delle didattiche da parte degli studenti, i risultati ottenuti in generale dal CdS sono molto buoni, come confermano anche i dati sulla soddisfazione complessiva di Alma Laurea (dato evidenziato anche dalla commissione paritetica di scuola). Su questo fronte quindi le azioni si limitano ai pochi corsi insufficienti. Da questo punto di vista va detto che i due docenti con votazione più pesantemente insufficiente non insegnano più nel CdS già dall'a.a. 2017-18. Il docente di fisica 1 ha ottenuto valutazioni sufficienti dal resto dei suoi studenti (degli altri CdS del DEI) quindi risulta difficile proporre un intervento, almeno prima di verificare se la situazione si conferma anche per l'a.a. 2017-2018. Si sono concordati alcuni interventi con il docente di fisica 2, che comunque cambierà per l'a.a. 2018-2019. In prospettiva sarà necessario cominciare a intervenire anche su quegli insegnamenti che sono in generale apprezzati, ma che hanno votazione bassa sul carico percepito dagli studenti o sulla adeguatezza del materiale didattico.

## 5 – COMMENTO AGLI INDICATORI

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

Si riassume di seguito l'andamento dei tre seguenti indicatori della valutazione degli studenti sulle attività didattiche: **Aspetti Organizzativi (AO)**: media delle valutazioni su voci logistiche), **Azione Didattica (AD)**: media della valutazioni su voci relative all'efficacia della docenza e ai contenuti del corso) e **Soddisfazione Complessiva (SC)**: media della valutazione sulla domanda corrispettiva nel questionario studenti). I tre valori per il CdS per l'A.A. 2013/14 sono: 7.91 (AO), 7.35 (AD) e 7.09 (SC). Per l'a.a. 2014/15 sono: 7.86 (AO) 7.38 (AD) e 7.40 (SC). Per l'a.a. 2015/16 sono: 8.13 (AO), 7.65 (AD) e 7.71 (SC). Per l'a.a. 2016/17 sono: 8.24 (AO), 7.61 (AD) e 7.58 (SC). Si può quindi apprezzare il **costante gradimento del CdS**.

Anche l'indagine AlmaLaurea nei vari anni fotografa un grado di soddisfazione sopra il 90% con sempre più del 80% dei laureati che si iscriverebbero nuovamente allo stesso corso.

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

Il corso di laurea in Ingegneria Elettronica è caratterizzato da un numero di immatricolati più basso rispetto alle medie di Ateneo (71 vs 258.5 nel 2015) e a quella degli Atenei non telematici (151.7). Considerato che negli anni successivi al 2015 il numero di immatricolati è stato in costante aumento (più di 100 immatricolati nell'a.a. 2017-2018) e che in generale per gli altri corsi di studio della stessa classe il numero elevato di studenti sta ponendo serie difficoltà organizzative, non si ritiene problematico questo aspetto.

Si ritiene importante evidenziare come dal confronto degli indicatori per i vari corsi di studio della stessa classe emerga che i dati di riferimento (medie di Ateneo, medie per area geografica ecc.) siano spesso diversi (anche significativamente): tale incongruenza rende poco significativo un confronto quantitativo preciso dei vari indicatori con i dati di riferimento, sebbene sia comunque possibile trarre delle conclusioni di tipo qualitativo.

Andando nel dettaglio degli indicatori riportati nella scheda del corso di studio (secondo il DM 987/2016 allegato E e degli Indicatori di Approfondimento) possiamo evidenziare i seguenti punti di forza e di debolezza:

#### **Indicatori Didattica (gruppi A ed E)**

L'indicatore iC01 è tra 5 e 10 punti percentuali al di sotto delle medie di riferimento e mette quindi in evidenza che una criticità del CdS è la **regolarità del percorso di studi**. Il fenomeno si comprende meglio prendendo in esame anche gli indicatori iC13, iC14 e iC15: la criticità maggiore del CdS è evidentemente concentrata nel **superamento del primo anno di corso**. Innanzitutto la percentuale di studenti che prosegue oltre il primo anno è molto bassa (55% contro 71,5% per l'area geografica); inoltre buona parte degli studenti che prosegue ha difficoltà ad acquisire un buon numero di CFU (meno della metà di questi studenti ha acquisito almeno 20CFU e solo un quarto riesce ad acquisire almeno 40CFU).

Questo fenomeno è il risultato combinato di diversi fattori:

- fino all'a.a. 2016-2017 presso il dip. di ingegneria dell'informazione erano offerti 4 corsi di laurea nella classe L8; di questi, il corso di laurea in ingegneria dell'informazione è sempre stato presentato come corso formativo adatto a permettere l'accesso a tutti corsi di laurea magistrale nel settore dell'ingegneria dell'informazione, pertanto gli studenti che aspiravano ad accedere a un corso di laurea magistrale sono sempre stati incoraggiati ad iscriversi al corso di laurea in ingegneria dell'informazione; viceversa gli altri corsi di laurea della classe sono stati presentati come corsi di laurea professionalizzanti, più adatti ad un ingresso veloce nel mondo del lavoro e che comunque richiedevano delle integrazioni per accedere ai corsi di laurea magistrale; questa

impostazione ha fatto sì che gli studenti con migliore preparazione in ingresso si siano sempre concentrati nel corso di laurea in ingegneria dell'informazione; tale affermazione è supportata dall'esito dei test TOLC-I, che nel caso di ingegneria dell'informazione presenta sempre un valore medio superiore alla media della scuola di ingegneria a Padova (22.8 nel 2015 contro una media di 20) mentre nel caso di ingegneria elettronica è sempre inferiore alla media della scuola (18.4 nel 2015);

- gli studenti immatricolati a ingegneria elettronica che risultano avere un inizio di carriera brillante sono spesso stati incoraggiati a cambiare il proprio corso di studi verso ingegneria dell'informazione (l'indicatore iC23 mette in evidenza che nel 2015 il 20% degli studenti ha proseguito la propria carriera al secondo anno in un CdS diverso dell'Ateneo);
- per tutti gli insegnamenti del primo anno, gli studenti del CdS sono canalizzati in classi miste con gli altri CdS della stessa classe, inclusa ingegneria dell'informazione; dato il minor livello di preparazione in ingresso degli studenti (per quanto evidenziato in precedenza), tale approccio può risultare penalizzante per gli studenti con maggiori difficoltà (soprattutto se in minoranza numerica rispetto agli altri).

In un'ottica di azioni per recuperare tale criticità, va innanzitutto chiarito che a partire dall'a.a. 2017-2018 è cominciata un'opera di riforma dell'impostazione dei corsi di laurea nella classe L8, che presumibilmente porterà a una ridistribuzione degli studenti in ingresso più equilibrata dal punto di vista della preparazione iniziale. Ciò nonostante, la regolarità degli studi e il tasso di abbandono sono considerati dei problemi importanti dagli organi di governo del CdS e per questo motivo sono stati messi in atto in questi ultimi anni diversi progetti per contrastare tali fenomeni, già descritti in dettaglio nella sezione 2-b.

Anche gli indicatori sul numero di laureati regolari (es. iC02) evidenziano delle criticità, le cui cause sono in parte simili a quanto già discusso in precedenza.

#### **GRUPPO B- Indicatori Internazionalizzazione**

Gli indicatori dell'internazionalizzazione (iC10-iC12) fanno riferimento a valori troppo piccoli per essere statisticamente rilevanti e quindi commentabili da un punto di vista quantitativo. Certamente i tassi di internazionalizzazione del CdS sono molto bassi, ma va anche ricordato che nell'ottica di un percorso di studi completo (laurea seguita da laurea magistrale) si ritiene più formativa un'esperienza di internazionalizzazione durante gli studi magistrali. Gli studenti sono quindi incoraggiati in questo senso e gli sforzi dei vari consigli di corso di studio sono concentrati per aumentare le opportunità di esperienze all'estero offerte nei corsi di laurea magistrale.

#### **Altri parametri di valutazione (non compresi negli indicatori)**

Tra i punti di forza del CdS vale la pena citare i risultati della valutazione delle didattiche da parte degli studenti. Negli ultimi anni il CdS ha sempre avuto valutazioni al di sopra delle medie della scuola di ingegneria, ottenendo valutazioni migliori anche rispetto ad alcuni corsi di laurea magistrale. Le valutazioni sono buone per quasi tutti i docenti, inclusi i casi di insegnamenti di base o comunque obbligatori. Rimangono alcuni casi isolati di docenti con valutazioni insufficienti, ma nella maggior parte dei casi il problema è in corso di soluzione. Infine si ritiene anche degno di nota il fatto che, sempre in accordo all'indagine Alma Laurea, il **tasso di disoccupazione** a un anno dalla laurea in ingegneria elettronica è **nullo**.

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

Gli obiettivi di miglioramento rispetto al tasso di abbandono e alla regolarità degli studi sono già stati esposti nelle sezioni precedenti.

