



**Documento di progettazione del
Corso di Studio in modalità telematica in
"Electronics and Telecommunications Engineering"
Laurea Magistrale Interclasse LM-29 e LM-27**

Il Corso di Studio in breve

Il Corso di Studio (CdS) in *Electronics and Telecommunications Engineering* si inquadra come corso interclasse LM-29 e LM-27, rispettando i requisiti delle classi delle Lauree Magistrali in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni. La progettazione di questa Laurea Magistrale ha due obiettivi principali: i) estendere l'offerta formativa di secondo livello dell'Ateneo, colmando la mancanza di un percorso dedicato al settore delle Telecomunicazioni (settore attualmente in piena crescita e con ottime prospettive occupazionali); ii) intercettare, grazie alla modalità telematica, un bacino di studenti nuovo (sia studenti lavoratori, sia studenti stranieri), in modo da incrementare il numero di figure formate nei settori dell'ICT. Secondo l'Osservatorio per le competenze digitali del 2019, nel triennio 2019-2021 in Italia emerge un bisogno di professionisti nell'ambito dell'ICT che supera largamente l'offerta, soprattutto per le competenze medio-alte (laureati e laureati magistrali), con un divario di oltre 28000 unità di personale.

Il Corso mira a formare figure professionali con competenze nella progettazione, gestione e ottimizzazione di sistemi elettronici distribuiti, delle reti di telecomunicazioni e dei servizi abilitati dalla disponibilità di questi sistemi (soprattutto in riferimento alle reti cellulari emergenti e all'Internet delle cose). Per la formazione di queste figure, il corso propone: i) competenze di base nell'ambito dell'elettronica e cioè progettazione di sistemi elettronici programmabili, circuiti elettronici per applicazioni a radiofrequenza, strumentazione e misure, sistemi di elaborazione e trasmissione numerica; ii) competenze nelle tecnologie di riferimento per i sistemi di telecomunicazione moderni (dalle fibre ottiche, alle reti 5G/6G, alle nuove bande di comunicazione dalle microonde ai Tera-Hertz); iii) competenze nella definizione completa di sistemi e servizi di rete, con particolare attenzione ai protocolli e alla sicurezza per sistemi IoT.

Il Corso è organizzato in modalità telematica, seguendo i modelli più consolidati per l'apprendimento a distanza, con l'integrazione di didattica erogativa (es. contenuti preparati dai docenti per fruizione anche in modalità asincrona) e interattiva (con interazioni guidate con docenti/tutor e tra studenti). Il Corso è inoltre interamente erogato in lingua inglese, per incentivare il coinvolgimento di studenti stranieri e la partecipazione a percorsi con rilascio di doppi titoli. I docenti che erogheranno le lezioni saranno dotati di un'adeguata preparazione linguistica in lingua inglese, con riferimento anche ai lessici disciplinari, dimostrabile ad esempio mediante certificato di inglese di livello equivalente B2 o superiore del quadro comune europeo di riferimento. Gli esiti occupazionali dei Corsi di Laurea magistrale nelle Classi LM-29 e LM-27 a livello nazionale sono eccellenti:



ad un anno dal conseguimento del titolo, oltre il 78% (LM-29) e 74% (LM-27) dei neo-laureati lavora, dato che cresce fino al 90% (LM-29) e 92% (LM-27) a 5 anni dal conseguimento della Laurea magistrale.

1 Definizione dei profili culturali e professionali e architettura del CdS

1.1 Premesse alla progettazione del Corso di Studio

Motivazioni. Il corso di laurea magistrale in modalità telematica in *Electronics and Telecommunications Engineering* si inquadra come corso interclasse LM-29 e LM-27, rispettando i requisiti delle classi delle Lauree Magistrali in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni. Presso l'Ateneo di Palermo esiste un Corso di Studio Magistrale nella classe LM-29, ma non è attivo nessun Corso di Studio Magistrale nella classe LM-27. Nello stesso Ateneo sono attualmente previsti 4 corsi di primo livello nella classe L-8 in Ingegneria dell'informazione. La progettazione di questa laurea magistrale interclasse ha due motivazioni principali:

i) estendere l'offerta formativa di secondo livello dell'Ateneo, colmando la mancanza di un percorso dedicato al settore delle Telecomunicazioni (settore attualmente in piena crescita e con ottime prospettive occupazionali);
ii) incrementare il numero di figure formate nei settori dell'ICT, grazie alla possibilità di intercettare attraverso la modalità telematica un bacino di studenti nuovo (sia studenti lavoratori, sia studenti con difficoltà ad accedere ai corsi tradizionali nei luoghi e nei tempi previsti, sia studenti stranieri). Si evidenzia infatti che il divario tra figure formate e figure richieste nei settori dell'ICT è in costante crescita e che la situazione è in netto peggioramento data l'impellente necessità di completare la trasformazione digitale in atto in Italia e in Europa.
iii) migliorare il livello di internazionalizzazione dell'Ateneo, coerentemente con il suo Piano Strategico, grazie alla possibilità di offrire un corso in modalità telematica che permetta di competere in termini di offerta formativa di qualità, superando i limiti geografici e la non facile situazione logistica della Regione. Infatti, vista la sua collocazione geografica, la Sicilia storicamente è risultata sempre svantaggiata per quanto riguarda l'attrattività nelle proprie Università degli studenti stranieri, a causa della distanza rispetto al cuore del tessuto industriale e produttivo continentale localizzato nell'Italia settentrionale. Pertanto, solo grazie ad un Corso di laurea erogato telematicamente è possibile colmare questo gap ed incrementare l'attrattività di studenti stranieri, e questo obiettivo è coerente con il Piano Strategico di Ateneo 2019-2021 dell'Ateneo, con particolare riferimento all'obiettivo "6.1 Internazionalizzazione dell'offerta formativa sui tre cicli" (Azione: "Incremento del numero di CFU erogati in lingua inglese" con indicatore "CFU erogati in lingua inglese" e "Nuovi CdS di I e II livello con percorsi formativi congiunti che comportano una mobilità di docenti e di studenti in entrata ed in uscita di un semestre" con indicatore "Corsi a doppio titolo e a titolo congiunto") e con riferimento all'obiettivo "6.3 Internazionalizzazione e mobilità del corpo studentesco" (Azione: "Rafforzamento dell'azione di reclutamento di studenti stranieri" con indicatore "Studenti stranieri iscritti ai CdS"). Inoltre, un Corso di Laurea erogato telematicamente che riesca ad attrarre studenti stranieri permetterebbe di migliorare gli indicatori



ANVUR della scheda SMA relativamente al “*Gruppo B - Indicatori Internazionalizzazione (DM 987/2016, allegato E)*”, ed in particolare l’indicatore “*iC12 - Percentuale di studenti iscritti al primo anno del corso di laurea (L) e laurea magistrale (LM; LMCU) che hanno conseguito il precedente titolo di studio all’estero*”.

Il progetto di un Corso interclasse LM-29 e LM-27 rappresenta un'innovazione nell'offerta formativa dei Corsi di Laurea Magistrale nel Dipartimento di Ingegneria, anche se a livello nazionale un corso interclasse simile è già presente presso l'Università degli Studi di Trieste.

Il Corso vuole offrire un percorso di studi integrato che consenta di coniugare gli aspetti tecnologici ed applicativi caratteristici dell'Ingegneria Elettronica con quelli dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni. Ciò è perfettamente in sintonia con le richieste del mercato del lavoro, e con la sua rapida e costante evoluzione a livello di tecnologie, e della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica, intercettando competenze multidisciplinari nei settori dell'Elettronica e delle Telecomunicazioni, più rispondenti alle esigenze formative delle figure di IoT/network specialist e system architect. Ciò è anche supportato dal fatto che, in ambito nazionale, le maggiori associazioni tecnico-culturali del settore prevedono, già nel loro nome, la trattazione congiunta delle tematiche legate ai sistemi elettronici e all'ICT, ad esempio in Italia opera la federazione AEIT (Federazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni).

Un percorso interclasse LM-29 e LM-27 valorizza, inoltre, il carattere interdisciplinare delle competenze scientifiche e tecnologiche già saldamente acquisite in ambito locale dai due settori, razionalizzando al contempo sinergicamente l'uso delle risorse umane e materiali presenti nel Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

La scelta del corso interclasse presenta anche un ulteriore vantaggio per gli studenti, poiché il passaggio da una classe all'altra, e quindi la possibilità di adeguare il curriculum, sarà possibile fino all'inizio del secondo anno di corso. In questo modo gli studenti avrebbero un'opzione in più, grazie alla possibilità di scegliere in quale classe laurearsi. Infine, un tale percorso permetterebbe di facilitare i trasferimenti di studenti tra corsi delle due classi, che in genere possono comportare il mancato riconoscimento di alcuni crediti già maturati.

Secondo l’Osservatorio per le competenze digitali del 2019, nel triennio 2019-2021 in Italia emerge un bisogno di professionisti nell’ambito dell’ICT che supera largamente l’offerta, soprattutto per le competenze medio-alte (laureati e laureati magistrali), con un divario di oltre 28000 unità di personale. A fronte di una disponibilità di figure meno qualificate della media Europea, l’Italia concentra infatti il proprio fabbisogno su figure con livelli di istruzione molto elevata, come evidenziato in figura 1. Nonostante quasi la metà di questo fabbisogno si concentri nelle regioni del Nord-Ovest del Paese, anche al Sud esiste un divario tra domanda e offerta, pari a circa l’8% del totale. E’ evidente che per inseguire questo fabbisogno, che continua a crescere negli anni di circa il 2-3% annuo (e cioè con un fattore di almeno il quadruplo rispetto al tasso di crescita dell’occupazione in Italia), è necessario sviluppare delle nuove strategie, rivolte non soltanto ad un migliore orientamento dei ragazzi



che concludono gli studi superiori, ma anche al coinvolgimento di studenti lavoratori o di studenti stranieri, ad esempio dai paesi emergenti vicini.

Piano strategico di Ateneo. Il Corso di Studi in *Electronics and Telecommunications Engineering* si inquadra perfettamente nell'ambito degli obiettivi del piano strategico dell'Ateneo di Palermo e in particolare risponde al primo obiettivo di miglioramento della qualità della didattica, dei servizi per gli studenti e della internazionalizzazione. L'analisi SWOT di questi aspetti ha identificato nella rilevanza del capitale umano formato per il territorio e nell'ottimo livello del corpo docente alcuni punti di forza dell'Ateneo, ulteriormente valorizzati dal corso proposto, che da una parte può incrementare il numero di figure formate nei settori dell'ICT, e dall'altra sperimentare nuove modalità di didattica per i docenti. Lo sviluppo di un corso telematico risponde anche ad una delle opportunità evidenziate dal piano e cioè allo sviluppo di nuove soluzioni per l'apprendimento a distanza e il miglioramento della qualità della didattica. Il corso può anche incidere sull'obiettivo dell'Ateneo di migliorare la scarsa attrattività nei confronti degli studenti stranieri. Riteniamo infatti che il corso possa intercettare nuovi studenti dall'estero e avviarli a percorsi di formazione avanzati, per rispondere alle esigenze delle aziende e dei centri di ricerca. Si noti infine che lo stesso piano di Ateneo identifica l'aumento di Università Telematiche come una possibile minaccia; lo sviluppo di un corso a distanza offerto da una Università tradizionale può rappresentare una soluzione per rispondere a questo tipo di concorrenza, mantenendo allo stesso tempo alcune peculiarità delle Università in presenza, quali i rapporti docenti-studenti-tutor e i rapporti con il territorio.

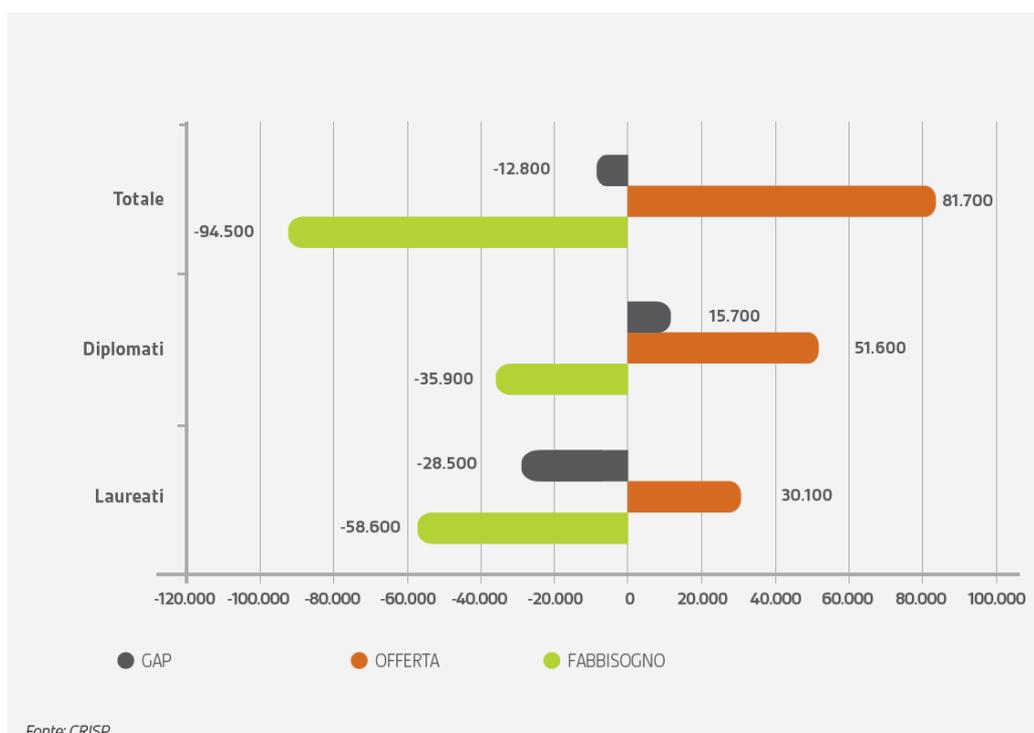




Figura 1 - Dall'osservatorio per le competenze digitali del 2019: domanda e offerta di figure con diverso livello di istruzione (diplomati e laureati) nell'ambito dell'ICT.

Figure professionali da formare. Il CdS in *Electronics and Telecommunications Engineering* mira a formare figure professionali con competenze nella progettazione e gestione di sistemi elettronici e di misura e nella definizione di architetture, sistemi e servizi di telecomunicazioni. Nell'ambito delle varie professioni dell'ICT, il corso si focalizza quindi su figure in grado di lavorare a livello di sistema, con capacità di progettazione e integrazione di dispositivi fisici, tecnologie e protocolli di reti, servizi distribuiti. Con riferimento alle professioni ICT analizzate nell'Osservatorio delle competenze digitali del 2019, queste figure possono ricadono nelle professioni di: *IoT specialist, network specialist* (con particolare riferimento alle reti cellulari di nuova generazione 5G/6G e alle tecnologie relative), *mobile specialist, system architect e technical specialist*, ma anche *ICT operation manager o digital consultant*.

Per la formazione di queste figure, il corso offre di sviluppare: i) competenze di base nell'elettronica e cioè progettazione di sistemi elettronici programmabili, circuiti elettronici per applicazioni a radiofrequenza, strumentazione e misure, sistemi di elaborazione e trasmissione numerica; ii) competenze nelle tecnologie di riferimento per i sistemi di telecomunicazione moderni (dalle fibre ottiche, alle reti 5G/6G, alle nuove bande di comunicazione dalle microonde ai Tera-Hertz); iii) competenze nella definizione completa di sistemi e servizi di rete, con particolare attenzione ai protocolli e alla sicurezza per sistemi IoT.

La scelta di un percorso interclasse permettere di intercettare competenze multi-disciplinari nei settore dell'Elettronica e delle Telecomunicazioni, più rispondenti alle esigenze formative delle figure di *IoT/network specialist e system architect*.

Il laureato magistrale in *Electronics and Telecommunications Engineering* può accedere alla libera professione, previo superamento dell'esame di stato e iscrizione all'albo. I laureati sono in grado di ricoprire una grande varietà di ruoli in diversi contesti lavorativi (progettuali, ma anche di ricerca) grazie alla preparazione teorica ricevuta durante il corso, coadiuvata da conoscenze più generali e interdisciplinari a livello di sistemi complessi. In dettaglio, il laureato conosce i metodi e le tecniche per il progetto di sistemi elettronici e optoelettronici, dei sistemi di comunicazione, dei protocolli. Pertanto, potrà essere impiegato nei settori della progettazione, sviluppo, ingegnerizzazione, produzione, esercizio e manutenzione dei sistemi elettronici e delle telecomunicazioni, nonché in settori che utilizzano attivamente l'elettronica e le telecomunicazioni, quali l'industria, l'automotive, l'energia, la bioelettronica. Ne segue che gli ambiti professionali tipici per i Laureati sono le imprese pubbliche e private, non solo quelle del settore della *Information and Communications Technology*, ma anche del manifatturiero, dei servizi e tecnico-commerciale.



Analisi di altri corsi di studio nell'Ateneo e telematici. Il Corso di Studi rappresenta il primo corso nella regione Sicilia erogato in inglese in modalità telematica, il primo corso di Classe LM-27 attivo presso l'Università di Palermo e il primo corso interclasse LM-29/LM-27 in Italia. Riteniamo quindi che costituisca una opportunità per gli studenti triennali iscritti alle lauree di Classe L-8 dell'Ateneo (es. i dati 2018/2019 dicono che 26 studenti siciliani si sono iscritti a corsi LM-27 del Politecnico di Milano e di Torino), ma anche un'opportunità per il reclutamento di nuove tipologie di studenti. La scelta di adottare la modalità telematica risponde infatti all'esigenza di aumentare il numero complessivo di figure formate nei settori dell'Elettronica e delle Telecomunicazioni, rivolgendosi ad un nuovo bacino di studenti; la scelta di proporre un percorso interclasse risponde invece alla necessità di incentivare le competenze interdisciplinari di questi settori sinergici, per meglio rispondere alle recenti sfide della digitalizzazione e dello sviluppo sostenibile.

Attualmente, presso l'Ateneo è presente un corso di laurea nella Classe LM-29, con un indirizzo in Telecomunicazioni, erogato in lingua inglese. Anche se la figura professionale di questo indirizzo può essere prossima a quella del percorso proposto, si sottolinea che il nuovo corso specializza le competenze su aspetti tecnologici e di sistema legati alle recenti evoluzioni delle reti 5G/6G e ottiche, e che la modalità di erogazione in modalità telematica differenzia significativamente il corso rispetto all'offerta attuale. Si evidenzia infatti che il corso non sarà una trasposizione a distanza dell'attuale Corso di Studio LM-29, anche tenendo conto delle esperienze maturate a causa dell'emergenza covid-19, ma sarà progettato interamente sulla base dei risultati più consolidati nelle modalità di apprendimento a distanza, sia a livello macroscopico (attraverso l'identificazione delle piattaforme di apprendimento, la programmazione di attività di tesi o tirocinio, la definizione delle modalità di svolgimento delle prove di esame), sia a livello di singoli corsi, con la preparazione di materiale multimediale e attività per la didattica interattiva.

Si evidenzia inoltre che l'attivazione del corso LM-29 (non telematico) in lingua inglese ha fatto registrare un considerevole aumento del numero di studenti immatricolati internazionali che nel 2020 si è attestato a circa 70 studenti (il 75% del totale immatricolati), grazie anche alle azioni di marketing mirato (es. l'iscrizione al sito Masters Portal e al QS World University Ranking) e agli accordi di collaborazione con alcune agenzie private che si occupano di recruiting (es. l'indiana Videsh Consultz). Questi numeri dimostrano gli ottimi livelli di qualità e attrattività del corso dell'Ateneo di Palermo. Pertanto, l'attivazione di un nuovo corso di laurea (telematico) consentirebbe, da un lato, di soddisfare il crescente interesse di studenti internazionali ad intraprendere tale percorso formativo presso l'Ateneo di Palermo; dall'altro, a intercettare ulteriori richieste di formazione da parte di studenti internazionali (principalmente cinesi e indiani) che sono alla ricerca di formazione a distanza.



Per quel che riguarda i corsi offerti in modalità telematica, attualmente in Italia è presente un corso di Laurea Magistrale in modalità telematica nella classe LM-29 erogato dall'Università degli Studi Niccolò Cusano (telematica di Roma), che però è erogato in lingua italiana. Non esistono corsi della classe LM-27 erogati in modalità telematica. Negli altri settori dell'informazione, sono presenti quattro corsi telematici nella classe LM-32, tutti erogati in italiano. Riteniamo quindi che il Corso di Studi proposto presenti delle unicità, in quanto unico corso erogato in lingua inglese nei settori dell'Elettronica e delle Telecomunicazioni, potenzialmente aperto a studenti extra-europei (provenienti dai paesi del Mediterraneo, ma anche studenti cinesi, dai quali sono già pervenute manifestazioni di interesse), interessati ad un titolo di studio spendibile su tutto il territorio nazionale.

L'interesse del tessuto industriale locale riguardo all'Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni è stato espressamente manifestato nella consultazione con le parti sociali, a cui hanno aderito anche diverse aziende sia del territorio regionale che extraregionale.

Esiti formativi e occupazionali. Il corso proposto presenta delle peculiarità rispetto all'offerta regionale nei settori dell'Elettronica e delle Telecomunicazioni, proprio perché coniuga insieme, in modo multidisciplinare, gli aspetti tecnologici e protocollari legati allo sviluppo di sistemi distribuiti. Riteniamo inoltre che anche la modalità di erogazione a distanza possa anche contribuire a sviluppare alcune particolari *soft-skills*, quali ad esempio la capacità di svolgere attività di co-progettazione con altri studenti e gestire *team*, di avere comportamenti proattivi e sviluppare capacità comunicative.

Gli esiti occupazionali dei corsi di Laurea magistrale nelle Classi LM-29 e LM-27 a livello nazionale sono eccellenti: infatti, dall'ultima indagine Alma Laurea (dati 2019) risulta che, già ad un anno dal conseguimento del titolo, oltre il 78% (LM-29) e 74% (LM-27) dei neo-laureati lavora, dato che cresce fino al 90% (LM-29) e 92% (LM-27) a 5 anni dalla Laurea magistrale. Se consideriamo invece la definizione di tasso di occupazione (in cui si considerano occupati tutti coloro che dichiarano di svolgere un'attività, anche di formazione, purché retribuita), le percentuali salgono a circa il 100%. A livello locale, per l'Ateneo di Palermo nella Classe LM-29 i dati a 5 anni sono in linea o migliori di quelli nazionali, con una percentuale di occupati pari al 100% degli intervistati. Facendo riferimento all'Università di Catania, che eroga un corso nella classe LM-27, la percentuale di occupati a 5 anni è pari al 100%. Si confida che gli esiti occupazionali dell'istituendo corso di laurea Magistrale saranno altrettanto soddisfacenti, proprio in virtù del deficit di figure professionali nei settori dell'elettronica e delle telecomunicazioni e della crescente domanda di tutto il territorio nazionale.

1.2. Consultazione con le parti interessate



Bisogni di figure professionali e necessità di formazione percepite dalle aziende. Il bisogno di figure professionali nell'ambito dell'ICT è ampiamente dimostrato da tutte le analisi svolte dalle principali associazioni di categoria. Esiste però una grande varietà di queste figure, da quelle più orientate agli aspetti informatici, a quelle orientate allo sviluppo e integrazione delle infrastrutture hardware e di rete. Il Corso di Laurea Magistrale in *Electronics and Telecommunications Engineering* è progettato per la formazione di queste seconde figure, in risposta alle esigenze formative manifestate dalle aziende, dalle industrie, dalle Università e dagli Enti di Ricerca potenzialmente interessati (desumibili dalle banche dati Almalaurea e Istat). Se infatti è indubbio che figure come l'*IoT/network specialist*, il *system architect* e il *technical specialist* sono assorbite dal mercato in misura crescente, con una domanda che eccede il fabbisogno di *replacement* (dovuto a pensionamenti o decessi), le competenze richieste a queste figure evolvono rapidamente, in risposta agli avanzamenti tecnologici, ma anche alle trasformazioni delle nostre aziende e dei nostri processi produttivi. L'integrazione dell'ICT in molti settori applicativi che hanno avviato un processo di digitalizzazione (l'agricoltura, il turismo, l'industria manifatturiera, etc.), la disponibilità pervasiva di sensori e attuatori nelle città e negli ambienti intelligenti, la possibilità di sviluppare servizi verticali su infrastrutture di rete disponibili a terzi, stanno infatti estendendo la possibilità di impiego di queste figure e evidenziando la necessità di competenze multidisciplinari (ad esempio nell'ambito dell'analisi dei dati e dell'intelligenza artificiale) e trasversali (dall'hardware, al software). Per identificare questi bisogni formativi, sono stati inizialmente analizzati i *report* nazionali dell'Osservatorio delle competenze digitali e programmate delle consultazioni dirette con i portatori di interesse (e cioè le aziende del territorio o le aziende nazionali di riferimento per il corso il proposto).

Per quel che riguarda la necessità di formazione descritte nell'Osservatorio delle competenze digitali del 2019, con una indagine che ha riguardato le aziende ICT associate a Anitec-Assinform, Assintel e Assinter, si è fatto riferimento a 5 aree di gestione di sistemi informativi (*plan, build, enable, run e manage*) e sotto-aree (produzione hardware IT e apparati per telecomunicazioni; produzione software, produzione software e servizi IT; consulenza e data science; servizi cloud; servizi telecomunicazioni). In figura 2 sono riassunte le indicazioni pervenute dalle aziende, in una scala 1-6, dove il valore più grande corrisponde a una maggiore percezione di bisogni formativi. Per le aree *plan, run e manage* i sotto-settori legati a competenze su hardware e telecomunicazione rappresentano i settori su cui sono percepite le necessità di formazione più rilevanti. E' stata inoltre evidenziata l'importanza della multidisciplinarietà, per l'applicazione efficace delle tecnologie abilitanti ai processi di digitalizzazione in vari ambiti applicativi.

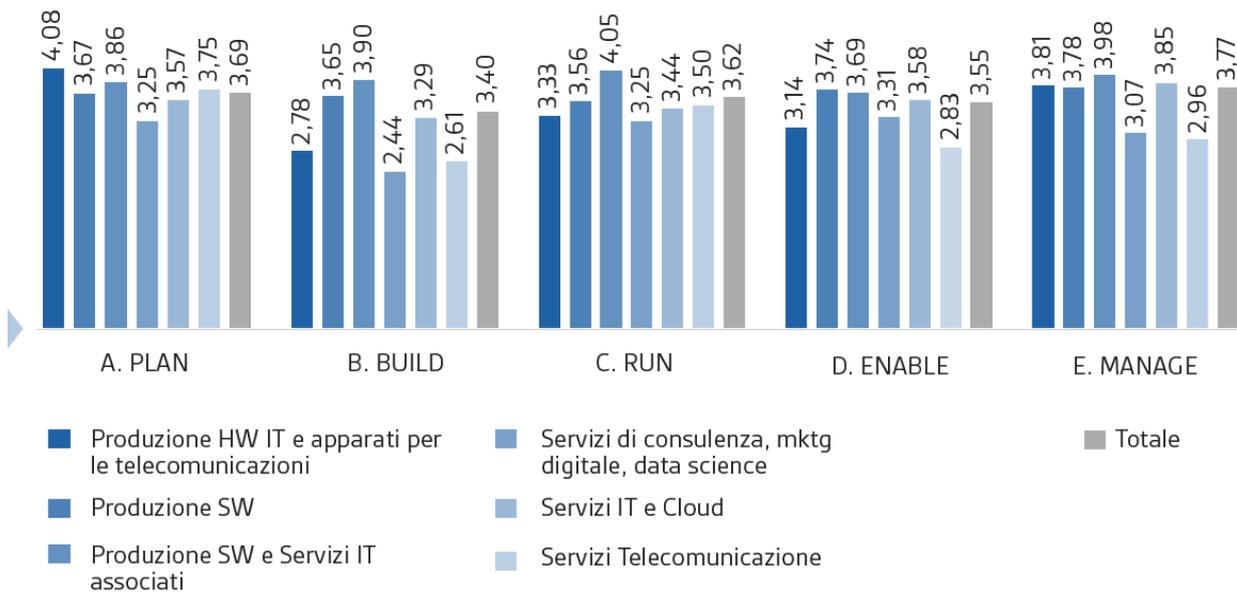


Figura 2: Dall'Osservatorio Competenze Digitali 2019. Necessità di formazione percepita presso le aziende ICT italiane. Scala da 1=minimo a 6=massimo.

Consultazione con le parti interessate. E' stata avviata, in coerenza con il piano strategico di ateneo, una proficua discussione con le parti interessate per ascoltare le specifiche esigenze del mondo professionale, industriale e della ricerca. Visto che il corso è svolto in inglese ed erogato a distanza, tali portatori di interesse non sono limitati a livello regionale, ma si rivolgono a tutto il territorio nazionale (ed internazionale). La consultazione ha riguardato, da una parte, le aziende potenzialmente interessate alle figure professionali proposte e, dall'altra, un ente straniero (in particolare, l'EU Project Innovation Center EUPIC di Chengdu, dalla Chengdu University of Information and Technology) e l'investitore cinese ATV Xingzhi Education Group che hanno manifestato interesse verso il progetto di formazione a distanza.

Le consultazioni con le aziende sono state svolte in modi e tempi pienamente adeguati, per confrontare le opinioni delle rappresentanze del mondo professionale e produttivo del territorio regionale e nazionale con quelle ricavate dai dati riassuntivi dell'Osservatorio. A partire da una bozza di proposta di manifesto che recepisce i suddetti punti, il Comitato ordinatore, composto dai proff. Busacca (Coordinatore), Cataliotti, Cino, Stivala e Tinnirello, e coadiuvato dagli Ingg. Mangione e Pernice, nominato con decreto n.378/2020 del Direttore del Dipartimento di Ingegneria il 19/11/2020 e riunitosi in data 20/11/2020, ha dato compito all'Ing. Pernice di predisporre un questionario online tramite Google Form da somministrare agli stakeholder. La consultazione è stata organizzata inviando il link del Google Form a rappresentanti del mondo produttivo, professionale, industriale e della ricerca siciliane e nazionali. Il Google Form è stato organizzato in conformità alle Linee Guida per la progettazione in Qualità dei Corsi di Studio di Nuova Istituzione approvate dal Consiglio



Direttivo dell'ANVUR in data 9/9/2020, seguendo il template approvato dal PQA e pubblicato sul sito di Assicurazione della Qualità (AQ) dell'Università degli Studi di Palermo:

https://www.unipa.it/ateneo/assicurazione-della-qualita-aq/.content/documenti/questionario-parti-sociali_inglese.docx.

Le organizzazioni sono state interpellate in merito all'adeguatezza del nome del corso, del piano di studi proposto, degli obiettivi formativi, delle funzioni e delle competenze che il corso intende fornire in relazione all'offerta di occupazione nei settori di sbocco individuati.

Hanno risposto positivamente alla consultazione ed inviato i questionari compilati le seguenti organizzazioni rappresentative della produzione, servizi e professioni (in parentesi il ruolo ricoperto dal soggetto che ha risposto).

- o CISCO, sede: Lausanne (Svizzera) (ruolo: Engineering Manager)
- o Distretto Tecnologico Sicilia Micro e Nano Sistemi scarl, sede: Catania (ruolo: Amministratore delegato)
- o STS srl, sede: Isola delle Femmine (PA) (ruolo: Electronics R&D)
- o Infobiotech srl, sede: Palermo (ruolo: CEO)
- o Mediterranean Design Network srl, sede: Palermo (ruolo: CEO)
- o MagicMotorSport srl, sede: Partinico (PA) (ruolo: Project manager - quality department)
- o Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ICAR-CNR), sede: Palermo (ruolo: Senior Researcher)
- o Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo, sede: Palermo (ruolo: Presidente)
- o RO.GA. Srl, sede: Enna (ruolo: Biomedical Engineer)
- o FullBrand Srl, sede: Torino (ruolo: Consigliere Delegato)
- o Engineering I.I. S.p.A., sede: Palermo (ruolo: Head of Smart Energy Projects Lab)

Dall'analisi dei questionari raccolti da parte degli *stakeholder*, emerge un notevole interesse nell'istituendo corso di Laurea Magistrale in *Electronics and Telecommunication Engineering*.

In particolare, risulta che: (i) il nome del corso comunica in maniera più che soddisfacente lo scopo dell'intero Corso; (ii) gli obiettivi formativi del Corso sono adeguati all'attuale contesto di riferimento nel campo dell'ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni e alle esigenze delle aziende del settore; (iii) le abilità/competenze fornite dal corso sono rispondenti a quelle richieste per le figure professionali che il corso si propone di formare, in modo che il laureato possa inserirsi facilmente in un contesto lavorativo caratterizzato



da un elevato contenuto di tecnologia ed innovazione; (iv) l'effettiva offerta di occupazione nei settori di sbocco individuati per i laureati del Corso è notevole.

Le aziende intervistate hanno evidenziato, come punti di forza del corso, (i) l'attualità dell'offerta formativa e la solida formazione teorica ingegneristica nell'ambito elettronico e delle telecomunicazioni, che permetterà agli studenti di adattarsi in maniera flessibile alle necessità del mondo del lavoro, anche ad esempio nel settore automotive; (ii) la possibilità di seguire i corsi direttamente online, grazie alle lezioni erogate telematicamente in maniera asincrona; (iii) le collaborazioni internazionali già attive al momento dell'istituzione del Corso; (iv) il focus sul 5G e sui sistemi elettronici programmabili.

Come aree da migliorare, invece, è stata evidenziata l'opportunità di incrementare le attività laboratoriali ed i tirocini, anche per studiare le tecnologie di produzione industriale. Inoltre, compatibilmente con i vincoli di ordinamento didattico, le parti interessate hanno suggerito di incrementare l'offerta di insegnamenti riguardanti *machine learning*, l'elettronica in genere e specialmente l'elettronica applicata, i sistemi embedded e la relativa programmazione firmware, la progettazione elettronica di schede PCB, la sicurezza nelle telecomunicazioni, gli insegnamenti che trattino le direttive/normative di certificazione elettromagnetica RED (Radio Equipment Device), i modelli di innovazione ed i processi di integrazione del settore o ancora modelli di business e gestione di progetto.

In data 18/12/2020 si è riunito il Comitato Ordinatore per riformulare l'offerta formativa del costituendo Corso di Laurea magistrale tenendo conto dei pareri e dei suggerimenti raccolti nel corso delle consultazioni. A seguito di ciò e a riscontro delle richieste degli stakeholder, il Comitato Ordinatore delibera di:

- inserire un insegnamento del settore industriale-dell'automazione, denominato "Data analysis" nell'ambito delle attività affini;
- di modificare i contenuti dell'insegnamento "Digital Signal Processing" per orientarlo più verso il *machine learning*, aggiungendo in particolare contenuti di pattern recognition.

. In questo modo, il percorso proposto per la laurea magistrale in *Electronics and Telecommunication Engineering* risulta immediatamente spendibile nel mondo del lavoro, anche a livello internazionale, e, contemporaneamente, fornisce una solida preparazione per la prosecuzione della formazione universitaria (es: master di secondo livello, corsi di specializzazione, dottorati di ricerca).

Per quel che riguarda manifestazioni di interesse da parte di potenziali studenti stranieri, è stato raccolto l'interesse manifestato dall'EU Project Innovation Center (EUPIC) di Chengdu, dalla Chengdu University of



Information and Technology e dall'investitore cinese ATV Xingzhi Education Group verso un corso di Laurea in *Electronics and Telecommunication Engineering* erogato a distanza ed in lingua inglese, in modo da permettere la frequenza di studenti cinesi. Le interlocuzioni con EUPIC e con l'investitore cinese sono state avviate a inizio settembre 2020 e documentate in sette riunioni a distanza (descritte nel verbale del 2/12/2020 preparato dal Prof. Salvatore Casabona, delegato all'Internazionalizzazione), che si sono concluse con la proposta di un accordo per il finanziamento di un numero minimo di 50 studenti, approvato dal Consiglio di Amministrazione dell'Università di Palermo il 25/11/2020. Durante le interlocuzioni, è emerso l'interesse a far trascorrere agli studenti cinesi un periodo di studio (durante lo svolgimento della tesi) presso l'Ateneo di Palermo o le aziende convenzionate, in modo da avvicinare gli studenti al territorio, per potenziali inserimenti professionali. Il manifesto degli studi è stato progettato tenendo conto anche di queste esigenze, con un semestre dedicato interamente alle attività di tesi e tirocinio, in modo da permettere facilmente eventuali spostamenti.

Alla luce delle consultazioni, si ritiene che il progetto di Corso sia coerente con le esigenze del sistema socio-economico del territorio e adeguatamente strutturato al proprio interno. Tutte le parti interessate saranno riconvocate per valutare l'avvio del corso di laurea magistrale ed i risultati ottenuti e per verificare la continua rispondenza del percorso formativo alle richieste del mercato del lavoro e della formazione a distanza. In seguito, si procederà a consultazioni annuali, sempre con i medesimi obiettivi, per avere dei riscontri o delle indicazioni su eventuali azioni correttive da intraprendere.

Consultazione con Coordinatori di Corsi di Studio erogati in modalità a distanza. Per supportare le attività di progettazione del Corso di Studi anche dal punto di vista della modalità di erogazione a distanza, sono state svolte delle attività di approfondimento sullo stato dell'arte delle metodologie di e-learning e sono stati organizzati dei confronti con colleghi di altre Università pubbliche già impegnate con successo nell'organizzazione di corsi offerti in modalità telematica. In particolare sono stati intervistati i Prof. Nello Scarabottolo dell'Università degli Studi di Milano (in data 27/11/2020), che ha curato la progettazione del corso di laurea triennale telematica in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche, e i Prof. Roberto Cavallo Perin e Manuela Consito dell'Università degli Studi di Torino (in data e 30/11/2020), che hanno curato la progettazione del corso di laurea telematica in Scienze dell'Amministrazione. In entrambi i casi, sia in riferimento ad un corso con obiettivi formativi più vicini a quelli proposti (Sicurezza), sia in riferimento ad un corso completamente di un altro ambito (Scienze dell'Amministrazione), sono state raccolte indicazioni sulle attività di progettazione didattiche, quali l'organizzazione delle attività di tutoraggio, la progettazione delle e-tivity, la definizione delle modalità di svolgimento di tesi ed esami, e indicazioni sugli aspetti organizzativi, quali l'apparato tecnologico, i servizi che possono essere sviluppati per gli studenti a distanza e le risorse necessarie per l'avvio e il mantenimento dell'offerta formativa a distanza. Sono state data indicazioni anche sui



costi da sostenere per la preparazione dei materiali, sia in fase di *start-up*, che in fase di manutenzione del Corso di Studio. Anche questi suggerimenti sono stati presi in considerazione per la progettazione del Corso di Studi proposto e dei servizi per gli studenti.

1.3. Progetto Formativo

Aspetti culturali del Corso di Studio. Il Corso di Studio in *Electronics and Telecommunications Engineering* è focalizzato sullo studio delle tecnologie hardware e software per la progettazione, gestione e ottimizzazione di sistemi elettronici distribuiti e reti di telecomunicazioni, con particolare riferimento alle applicazioni abilitate dalle reti cellulari emergenti e dall'Internet delle cose. Il CdS vuole formare una figura professionale in grado di utilizzare le metodologie e le tecnologie proprie dell'ingegneria al fine di comprendere, formalizzare e risolvere problemi di ottimizzazione e progettazione di sistemi elettronici distribuiti in vari ambiti verticali. Più in dettaglio, il corso presenta: i) aspetti tecnologici legati alla optoelettronica, alle comunicazioni nelle microonde e nei terahertz, alla realizzazione di sistemi hardware programmabili e a bassi consumi energetici; ii) aspetti di sistema, legati alle architetture e ai protocolli per le reti emergenti 5G/6G, la cyber-security, l'IoT, integrazione di tecnologie radio e ottiche; iii) aspetti applicativi, in riferimento ai settori della logistica, dell'automotive, dell'e-health, la logistica, l'industria, in cui la disponibilità di reti in grado non soltanto di spostare dati, ma anche di effettuare elaborazioni alla periferia della rete, può essere alla base di una profonda trasformazione dei servizi. Il corso è strutturato in un unico profilo, la cui specificità è la capacità di comprendere e ottimizzare l'integrazione di componenti hardware e software e le interazioni con i canali trasmissivi nella realizzazione di un sistema elettronico distribuito.

Progettazione di funzioni e competenze. Le funzioni professionali del laureato in *Electronics and Telecommunications Engineering* sono state determinate dal confronto con i Corsi di Studio attivati a livello nazionale nelle classi LM-29 e LM-27 e dal confronto con la definizione delle figure professionali nell'ambito dell'ICT proposte dall'ISTAT, dall'European Qualification Framework e dall'Osservatorio per le competenze digitali 2019. Una ulteriore analisi ha fatto seguito all'incontro con le parti interessate che, illustrando esigenze e fabbisogni, hanno aiutato a definire le funzioni e le competenze richieste da un Ingegnere Elettronico e delle Telecomunicazioni.

La figura professionale di riferimento è quella di un esperto di sistemi hardware e software, in grado di analizzare problemi e trovare soluzioni per lo sviluppo di dispositivi di sensing e attuazione, soluzioni di rete e applicazioni distribuite in vari settori verticali (automotive, e-health, trasporti, energia). Figure di questo tipo sono necessarie per portare avanti il processo di trasformazione digitale del Paese e possono trovare occupazione come



consulenti (configurazione, progettazione di dispositivi o sistemi embedded, reti e servizi in area locale, certificatore, troubleshooting, data scientist); dipendenti di enti di ricerca ed alta formazione; imprenditori (servizi innovativi Internet, Web, Mobile; tecnologie e piattaforme di acquisizione, trasporto, distribuzione ed analisi dei dati e segnali). Ambiti occupazionali tipici di questi laureati sono le aziende di produzione, commercializzazione e distribuzione di prodotti ed apparati elettronici, le imprese manifatturiere e di servizi che utilizzano tecnologie elettroniche e infrastrutture di rete per l'automazione, o in ambito civile, industriale e dell'informazione; operatori di rete fissa e mobile; imprese che operano nei settori della telematica e della multimedialità in rete, quali ad esempio commercio ed editoria elettronica, servizi Internet, telemedicina e telesorveglianza; aziende pubbliche e private fornitrici di servizi di telecomunicazione terrestri o spaziali; amministrazioni pubbliche; enti di ricerca scientifica e tecnologica nazionali ed internazionali; enti normativi e di controllo.

Le funzioni di riferimento per le figure proposte sono:

- Pianificazione, progettazione e integrazione di componenti del sistema ICT, tra cui hardware, software e servizi;
- Organizzazione e modellazione di dati ricevuti da varie fonti, dispositivi e sensori;
- Supporto all'organizzazione nella definizione di servizi IoT; creazione ed individuazione dell'architettura IoT dell'azienda;
- Implementazione e manutenzione di servizi aziendali erogati su piattaforma mobile;
- Progettazione, ottimizzazione e manutenzione della rete;
- Progettazione di sistemi embedded, dispositivi di sensing e attuatori;
- Amministrazione dei componenti del sistema ICT per soddisfare le esigenze di servizio;
- Manutenzione di hardware, software e applicazioni di servizio.

A partire da queste funzioni, sono state identificate le competenze tecniche che il Corso di Studio intende fornire e in particolare:

- programmazione di firmware, middleware, software e configurazione di servizi;
- progettazione di sistemi a micro-ctrllore e sistemi elettronici riconfigurabili;
- progettazione, configurazione e ottimizzazione di architetture per reti locali e reti cellulari;
- progettazione e integrazione di tecnologie optoelettroniche e comunicazioni in fibra ottica;
- modellazione e simulazione di meccanismi di propagazione, anche nelle bande millimetriche e nei terahertz;
- simulazione di reti di telecomunicazione;
- organizzazione e analisi dei dati;



- progettazione e integrazione primitive e protocolli di sicurezza per l'IoT e il cloud.

Per fornire queste competenze, il corso propone insegnamenti organizzati in:

- i) discipline di base nei settori dell'elettronica, delle misure e dell'elaborazione dei segnali;
- ii) discipline focalizzate sulle tecnologie abilitanti per i sistemi di comunicazione moderni;
- iii) discipline dedicate allo studio dei protocolli per la gestione dei servizi e la sicurezza delle reti.

Oltre alle competenze tecniche, il Corso di Studi mira a sviluppare competenze trasversali, quali la capacità di lavorare in gruppo, analizzare problemi e proporre soluzioni, adattarsi ai cambiamenti delle evoluzioni tecnologiche, attraverso le attività di didattica interattiva e di co-progettazione.

La progettazione di insieme degli insegnamenti previsti per il Corso è stata sottoposta alle parti interessate, che hanno confermato la validità delle competenze acquisite e delle figure proposte, contribuendo al contempo in maniera utile ad evidenziare aree chiave da potenziare durante la fase di apprendimento. Il parere delle organizzazioni consultate, quindi, è stato tenuto in grande considerazione per soddisfare le richieste di competenze specifiche. Ciò nell'ottica di ottenere un profilo dei laureati immediatamente spendibile nel mondo del lavoro, e, contemporaneamente, di fornire loro una solida preparazione anche per un'eventuale prosecuzione verso percorsi di formazione di alto livello.

Confronto con altri corsi simili. Il panorama nazionale e internazionale è particolarmente ricco di corsi che formano studenti nel campo della Ingegneria Elettronica o della Ingegneria delle Telecomunicazioni, settori per i quali l'Italia ha una lunghissima e consolidata tradizione. In molti casi vengono proposti dei corsi in Ingegneria Elettronica con un indirizzo in Telecomunicazioni; il corso proposto è il primo che si configura come interclasse. Inoltre, rappresenta una delle prime iniziative nazionali nei settori dell'Elettronica e delle Telecomunicazioni progettato in modalità telematica.

L'impianto generale del corso è nato dal confronto tra corsi nazionali di Elettronica con applicazioni nelle Telecomunicazioni, quali i corsi dell'Università di Bologna e del Politecnico di Torino. Sono previsti insegnamenti caratterizzanti propri dell'Ingegneria elettronica e delle misure (SSD ING-INF/01 e ING-INF/07), ma anche insegnamenti di campi elettromagnetici (SSD ING-INF/02) e telecomunicazioni (ING-INF/03), che rispondono ai requisiti delle classi LM-29 e LM-27.

Armonizzazione dei contenuti e acquisizione delle conoscenze. Per formare la succitata figura professionale gli iscritti al corso hanno già ricevuto, nel corso della Laurea triennale in Elettronica e Telecomunicazioni dello stesso Ateneo, un'adeguata preparazione nelle discipline di base dei corsi della classe L-8, che spaziano negli ambiti della matematica, fisica, ed informatica, e quelle caratterizzanti l'Elettronica e Internet. Poiché il corso è



comunque aperto a studenti di provenienza anche diversa dalla Laurea triennale dell'Ateneo, le competenze di ingresso vengono consolidate, incrementate e quindi integrate nei corsi di base previsti nell'ambito del Corso di Studi. Questi corsi sono erogati in un insieme di insegnamenti obbligatori comuni che forniscono allo studente conoscenze nei settori complementari dell'Elettronica, delle Misure elettriche ed elettroniche e delle Telecomunicazioni.

Modello di apprendimento. Poiché il corso è progettato in modalità telematica, particolare attenzione è dedicata alla definizione del modello di apprendimento. Il modello e-learning, ispirato a quello consolidato di UNINETTUNO, prevede l'utilizzo di tecniche di apprendimento che integrino didattica erogativa (DE) e didattica interattiva (DI) in funzione dei vincoli dovuti al contesto e alle esigenze specifiche delle varie discipline di complementare le lezioni e lo studio autonomo con una didattica più attiva. L'Ateneo di Palermo ha esperienza pregressa di corsi a distanza, perchè da più di dieci anni sono utilizzati per l'assolvimento dei debiti formativi e l'erogazione di insegnamenti quali la lingua straniera e l'informatica di base. Inoltre, l'Ateneo è stato parte del Consorzio Nettuno offrendo corsi telematici per circa 10 anni, fino all'istituzione di UNINETTUNO.

L'approccio erogativo, quasi sempre centrato sullo studio autonomo supportato da materiali didattici mono e/o multimediali è finalizzato all'acquisizione delle conoscenze necessarie per l'approccio interattivo; l'approccio interattivo propone occasioni di interazione docente/tutor con singoli studenti o gruppi di studenti (ad esempio tramite forum di discussione di problemi) e interazioni studente-studenti per la ricerca collaborativa della soluzione a un problema tipico del dominio disciplinare oggetto di studio. La quota di didattica erogativa rispetto a quella interattiva è specifica dei singoli corsi (alcuni corsi più progettuali hanno bisogno di quote maggiori di DI, mentre altri più teorici di maggiore DE) ed è indicata nelle schede di trasparenza. Sono previsti incontri di pianificazione e coordinamento tra docenti e tutor, soprattutto per la progettazione delle e-tivity e la gestione dei *feedback* da fornire agli studenti. Le modalità di interazione docente/tutor studente saranno previste sia in modalità *push*, attraverso degli stimoli forniti da docenti/tutor in cui gli studenti sono chiamati a rispondere (ad esempio quesiti di autovalutazione o problemi in cui applicare le conoscenze acquisite), sia in modalità *pull*, attraverso richieste di assistenza o incontri di approfondimento richiesti esplicitamente su iniziativa degli studenti.

La struttura del calendario didattico dell'Università degli Studi di Palermo prevede l'erogazione degli insegnamenti dei Corsi di Laurea Magistrale all'interno di moduli didattici, ripetuti quattro volte nell'Anno Accademico e di durata variabile a seconda dei crediti formativi (CFU) attribuiti allo specifico Corso.

In dettaglio, 1 CFU corrisponde a 25 ore di attività, ed orientativamente:



- 3 ore e 30 min di video-lezione, che rappresentano la didattica erogativa (DE).
- 18 ore di attività in autoapprendimento, ovvero studio individuale, di approfondimento e di esercitazioni pratiche da parte dello studente (come studio delle dispense e del materiale bibliografico, ma anche lo svolgimento di esercizi assegnati, e tutte le attività preparatorie alla DI). All'interno di queste ore sono incluse 3 ore e 30 minuti per una visualizzazione aggiuntiva di ciascuna video-lezione, in quanto per massimizzare l'apprendimento si ritiene opportuno che lo studente segua ogni video-lezione due volte;
- 3 ore e 30 min di laboratorio virtuale e lavoro collaborativo, che rappresentano la didattica interattiva (DI). Tali attività includono le attività assistite di laboratorio virtuale, di lavoro collaborativo e di gruppo, e le attività di tutoring per lo svolgimento delle esercitazioni, le sessioni Q&A relative alle video-lezioni, le in-class discussion, le presentazioni in aula dei lavori di gruppo.

Gli studenti sono suddivisi in classi di numerosità massima pari a 20 per ciascun insegnamento.

Il percorso di apprendimento, per ciascun corso, si basa sulla micro-progettazione settimanale del corso stesso. Tutte le attività didattiche verranno quindi suddivise in unità didattiche che, ove possibile, coincideranno con le attività didattiche previste in una settimana di corso.

Tutto il materiale didattico multimediale previsto nell'unità didattica della settimana i-esima (video-lezioni, dispense, power point delle lezioni, esercizi, etc.) si troverà all'interno dello spazio virtuale della piattaforma di e-learning (es. MS Team) dedicato alla settimana i-esima e sarà accompagnato da un file di descrizione dei contenuti e del processo di apprendimento consigliato (per esempio "prima ascoltare la video-lezione X, poi svolgere l'esercizio Y, poi leggere la dispensa Z, etc.). Tutto il materiale didattico dell'unità didattica della settimana i-esima dovrà essere caricato in piattaforma almeno 2 settimane prima.

Pertanto, ogni unità didattica è caratterizzata da:

- modularità dei contenuti;
- indicizzazione dei temi affrontati;
- descrizione del processo di apprendimento consigliato, inclusa la descrizione delle attività di didattica interattiva prevista per quella unità didattica.

All'inizio di ciascun anno accademico, il docente titolare dell'insegnamento effettua le seguenti attività, in collaborazione con i tutor:

- struttura il programma dell'insegnamento (nel primo anno del corso) oppure aggiorna / adegua il programma esistente;



- micro-progetta il corso a livello settimanale, suddividendo i contenuti dell'insegnamento in unità didattiche, possibilmente settimanali;
- progetta nel dettaglio tutte le unità didattiche, suddividendo le attività di apprendimento in erogativa e interattiva;
- per le attività didattiche erogative (DE) di ogni unità didattica produce e fornisce il materiale didattico, caricandolo in piattaforma;
- per le attività didattiche interattive (DI) di ogni unità didattica pianifica le attività di interazione con gli studenti (per esempio: revisione dei project work; discussione in aula di case study; Q&A relative alle video lezioni; etc.);
- definisce le modalità di verifica dell'apprendimento.

I risultati delle attività di cui sopra, sono descritti dettagliatamente nella Scheda di Trasparenza del corso.

Sono previste due figure che affiancano lo studente nel suo percorso:

- il Tutor di processo, che provvede all'accoglienza ed al supporto amministrativo durante la durata dell'intero ciclo di studi;
- il Tutor didattico, che invece è specifico per ciascun insegnamento, fornisce allo studente gli strumenti più utili per affrontare con profitto lo studio della materia, e supporta lo studente nel percorso di apprendimento fino alla prova di esame. Il Tutor propone materiale didattico ad hoc ed utilizza gli strumenti di comunicazione visibili nella sua pagina del portale per interagire con gli studenti.

Le attività didattiche si svolgono all'interno di quattro Ambienti d'Apprendimento: Videoteca, Mediateca, Laboratorio Virtuale e Tutoring On Line.

- La Videoteca include le lezioni magistrali, ovvero le videolezioni e le relative slide;
- La Mediateca include i materiali didattici (Learning Object) relativi alle videolezioni (es. dispense, filmati, immagini, schemi, animazioni, riferimenti bibliografici) che rappresentano degli approfondimenti per ciascun argomento delle videolezioni e sono raccolti dentro un Sistema Bibliografico Intelligente.
- Il Laboratorio Virtuale è l'ambiente a disposizione dello studente per l'approfondimento delle sue conoscenze mediante lo strumento "learning by doing". In tale ambiente, lo studente ritrova disponibili gli esercizi collegati alle videolezioni (ma senza soluzioni) in modo da esercitarsi durante il corso. Inoltre, lo studente è assistito in itinere da un sistema di Tutoring, in due modalità distinte: esercizi individuali ed esercizi collaborativi.
- L'ambiente di Tutoring On Line include tutti gli strumenti per lo svolgimento delle attività di Tutorato a distanza, e permette allo studente di:



- accedere in rete ad ambienti di apprendimento collaborativo e cooperativo interfacciandosi con altri studenti;
- instaurare con il tuo Tutor un dialogo di tipo socratico, ovvero che guidi e sia di sostegno per il suo processo formativo;
- interfacciarsi ed interagire in rete con altre e diverse realtà educative, culturali e linguistiche, in modo da favorire una prospettiva di apprendimento globale anziché locale.

In particolare, le attività di Tutorato a distanza possono essere svolte sia in maniera sincronica che in maniera asincrona. Nel primo caso, il Tutoring On Line predispone classi di studenti all'interno delle quali ciascuno studente può dialogare con il Tutor in tempo reale, mediante chat, le video-chat, oppure i sistemi di video e audio-conferenza attivati nel portale UNIPA che facilitano i processi di apprendimento collaborativi e quindi le esercitazioni ed il lavoro di gruppo a distanza.

Nei casi in cui la contemporaneità del processo comunicativo non risulta necessaria, sarà possibile attivare un tutorato in modalità asincrona, utilizzando strumenti come:

- la posta elettronica, che permette uno scambio veloce di informazioni, documenti e materiali a distanza;
- i forum di discussione su Internet, relativi agli argomenti di ciascun insegnamento, che permettono di estendere il dialogo e di attivare un apprendimento collaborativo.

2. Erogazione del Corso di Studio e Esperienza dello Studente

Il Corso di Studio ha come riferimento il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Palermo. Sono previste una serie di azioni per monitorare l'andamento delle attività formative e dei risultati del Corso di Studio, garantendo che siano coerenti con gli obiettivi previsti e rispondano a criteri di qualità.

Le informazioni relative alla carta dei servizi dell'Ateneo sono presentati al link:

<https://www.unipa.it/operazionetrasparenza/carta-dei-servizi-e-standard-di-qualita/>

La carta dei servizi del Dipartimento di Ingegneria è reperibile al seguente link:

https://www.unipa.it/operazionetrasparenza/.content/documenti/carta_dei_servizi/DIPARTIMENTI/2019/Ingegneria.pdf

Tutte le procedure previste per l'assicurazione della qualità sono descritte al link:

<https://www.unipa.it/ateneo/assicurazione-della-qualita-aq/>

I servizi offerti agli studenti sono documentati nel portale studenti:

https://www.unipa.it/ateneo/.content/documenti/pqa/Politiche_servizi_studenti_07.03.2018.pdf



Si evidenzia che i servizi per l'espletamento delle pratiche amministrative e l'accesso alla biblioteca digitale sono disponibili per tutti gli studenti anche in modalità a distanza.

Nel seguito del documento verranno descritte le misure specifiche previste per i nuovi corsi a distanza, che dovranno prevedere un forte impegno del corpo docente e dei tutor.

Orientamento, tutorato e accompagnamento al lavoro

Punti di riferimento per ogni chiarimento e delucidazione durante gli studi (orientamento in ingresso, insegnamenti a scelta dello studente, materie opzionali, riconoscimento di CFU per attività professionalizzanti, tirocini, passaggio da altri Corsi di Laurea) sono il Coordinatore ed il Segretario del Corso di Studi.

Oltre alle iniziative più tradizionali per l'orientamento in ingresso, che consistono tipicamente nell'organizzazione di una conferenza di presentazione dell'offerta formativa della Laurea Magistrale e nell'organizzazione di una giornata dedicata di colloqui con tutti i docenti/tutor responsabili di laboratori e progetti di ricerca, si prevede di avviare ulteriori iniziative per l'orientamento degli studenti più lontani dal territorio. In particolare, sarà organizzata una conferenza telematica in inglese, che sarà pubblicizzata attraverso vari canali con i paesi esteri, che includono gli addetti scientifici delle nostre ambasciate all'estero ed eventuali agenzie dedicate alla promozione dei nostri Corsi di Studio all'estero. Oltre a queste azioni, un docente afferente al corso di Laurea offre assistenza a richiesta via mail o tramite video-conferenza. Sono inoltre previste delle ulteriori azioni di orientamento in itinere, per supportare gli studenti nella personalizzazione del percorso di studio.

Gli studenti saranno seguiti durante l'intero percorso formativo dai docenti tutor, che non soltanto forniranno assistenza per superare eventuali difficoltà di apprendimento incontrate nel Corso degli Studi, ma saranno parte attiva nella gestione delle e-tivity e delle interazioni con gli studenti.

Tutti i docenti impegnati in attività formative (sia corsi erogati che prova finale) verranno coinvolti in apposite azioni di sorveglianza dell'andamento delle attività del Corso di Studi. Utile sarà l'istituzione di un database dei laureati che includerà informazioni su ciascun candidato, con il rispettivo tutor, nel rispetto della normativa vigente sulla privacy.

Le attività di accompagnamento al lavoro si inseriscono nel quadro delle iniziative promosse dal Servizio di Placement dell'Ateneo (consulenza individuale, Incrocio domanda-offerta di lavoro tramite AlmaLaurea, workshops e giornate seminariali di orientamento alle professioni, Career day), che sono offerte in molti casi anche in modalità a distanza.

Conoscenze richieste in ingresso e recupero delle carenze



Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in *Electronics and Telecommunications Engineering* occorre essere in possesso di una Laurea di primo livello (tipicamente nella classe L-8 o titolo straniero equivalente). I requisiti di accesso verranno normati da uno specifico Regolamento di ammissione da approvare dal Consiglio di Corso di Studi e rispettoso delle normative ministeriali (DM270 e sue integrazioni) e dei regolamenti approvati in sede di Ateneo. Per l'accesso al corso di Laurea Magistrale è richiesta una verifica della personale preparazione, che si svolge secondo le modalità che verranno definite dal Regolamento del Corso di Laurea Magistrale. Gli studenti del Corso di Laurea magistrale dovranno possedere una solida base di Matematica (calcolo, algebra, analisi) e fisica (classica e moderna), di Misure elettriche, programmazione, elettronica analogica e digitale, campi elettromagnetici ed antenne, comunicazioni elettriche e teoria di controlli. Per supportare lo studente nella preparazione al test di verifica sulla personale preparazione verranno resi disponibili dei moduli formativi relativi alle conoscenze di base necessarie. L'ammissione sarà inoltre possibile nel caso in cui lo studente sia in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo nelle forme previste dal Regolamento Didattico di Ateneo, insieme a requisiti curriculari ed una preparazione personale adeguata.

Gli studenti dovranno, inoltre, dimostrare di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, con riferimento anche ai lessici disciplinari, mediante un certificato di inglese IELTS (International English Language Testing System) o TOEFL (Test of English as a Foreign Language) (livello minimo B2 o equivalente del quadro comune europeo di riferimento). La verifica dell'adeguatezza della preparazione personale del singolo studente, nonché della conoscenza della lingua straniera, è effettuata secondo specifiche modalità descritte in dettaglio nel Regolamento di accesso alla Laurea Magistrale.

Saranno inoltre intraprese delle azioni mirate, con l'aiuto dei tutor, attraverso delle *e-tivity in ingresso*, progettate per gli studenti che volessero cimentarsi, prima dell'inizio dei corsi, con alcune esercitazioni o progetti guidati, per l'auto-valutazione e il rafforzamento delle competenze di ingresso.

Organizzazione di percorsi flessibili e metodologie didattiche

Il corso in modalità telematica nasce intrinsecamente flessibile nelle modalità di fruizione dei contenuti e delle esercitazioni previste, sia nel tempo, sia nello spazio. Molti contenuti e *e-tivity* sono infatti predisposti per una fruizione asincrona e da remoto.

Le metodologie didattiche saranno sviluppate tenendo conto i risultati più recenti dei modelli di e-learning. Ogni corso sarà presentato partendo dagli obiettivi e seguendo un percorso a complessità crescente, evidenziando quali conoscenze sono necessarie all'acquisizione di quelle più complesse. Inoltre, si cercherà di promuovere il più possibile lo sviluppo di attività pratiche, attraverso discussioni, soluzioni di problemi, progetti proposti in gruppo ecc. Le attività pratiche sono finalizzate a verificare la correttezza di ciò che si sta apprendendo, e ad



offrire occasioni per fornire *feedback* veloci e puntuali su ciò che sta facendo, con suggerimenti riguardo attività di rinforzo. Il materiale didattico sarà in linea di massimo rinnovato per ogni nuova erogazione dei corsi; non è esclusa l'integrazione di materiale preparato per le edizioni precedenti, quali ad esempio risposte ai dubbi più comuni, dispense multimediali predisposte in formato audio/video, etc., previa indicazione esplicita della data di ultimo aggiornamento del materiale.

Per ciascun insegnamento impartito nel Corso di Studi, è prevista una scheda di trasparenza che riporti tutte le informazioni sull'insegnamento (docente, bibliografia, programma, e-tivity programmate), tra cui le modalità di svolgimento delle prove di valutazione. Particolare attenzione è dedicata alla definizione delle regole e delle prove di valutazione, per stimolare gli studenti allo svolgimento delle e-tivity, spiegando loro se e come verranno utilizzati gli esiti delle e-tivity e delle prove di valutazione in itinere. Le schede di trasparenza di tutti gli insegnamenti del Corso di Studi sono disponibili sul portale dell'offerta formativa di Ateneo, e quindi sono liberamente consultabili dagli studenti.

Sono previste una serie di misure che impegnino collegialmente l'intero corpo docente per permettere un continuo monitoraggio dell'andamento delle attività formative. Per ciascun insegnamento tenuto, verranno somministrati questionari anonimi agli studenti (questionari RIDO). Tali questionari verranno dettagliatamente analizzati per valutare l'opinione degli studenti sulla didattica impartita e per monitorare l'andamento dei risultati di ciascun insegnamento; per superare eventuali difficoltà degli studenti, verrà monitorato il numero di CFU sostenuti rispetto a quello previsto, eventualmente istituendo (se e ove possibile) misure correttive e percorsi integrativi per gli studenti.

Il Corso indicherà i nomi dello studente e del docente della CPDS. Verranno effettuati un continuo monitoraggio e vigilanza da parte della Commissione per la gestione AQ del CdS. Il coordinamento tra i diversi insegnamenti sarà compito della Commissione per la gestione AQ e del Coordinatore del CdS.

Oltre alle misure previste già per gli studenti diversamente abili da parte dell'Unità Operativa Abilità Diverse dell'Ateneo, saranno valutate misure specifiche che possano utilizzare la tecnologia per rispondere a particolari tipologie di disabilità (es. possibilità di riprodurre audio di dispense testuali per studenti ipovedenti) per facilitare l'apprendimento e l'accesso ai servizi telematici.

Internazionalizzazione della didattica

Il Corso di Studio prevede diverse iniziative relative all'internazionalizzazione della didattica, sia nell'ambito delle iniziative già in corso in Ateneo, sia nell'ambito di iniziative mirate. Anche gli studenti iscritti alla Laurea Magistrale in Electronics and Telecommunications Engineering potranno beneficiare degli accordi Erasmus o Erasmus+ attualmente attivi e in particolare degli accordi in cui è coinvolto il corso di Laurea Magistrale nella classe LM-29, ovvero:



- Universität Ulm (Germania);
- Universidad Politécnica de Valencia - ETSIT (Spagna);
- Universidad Politécnica de Valencia - ETSID (Spagna);
- Universitat Politècnica de Catalunya Barcelona (Spagna);
- Universidad de Sevilla (Spagna);
- Universidad de Valladolid (Spagna);
- Koszalin University of Technology (Polonia);
- "Gheorghe Asachi" Technical University of Iasi (Romania);
- Univerzita Pardubice (Repubblica Ceca);
- Universite de Technologie de Belfort-Montbéliard (Francia);
- Institut National Polytechnique de Toulouse (Francia);
- Panepistimio Piraeus (Grecia).

Azioni mirate riguarderanno invece il coinvolgimento delle Università con cui sono in corso accordi di collaborazione per attività di tesi e di ricerca, come ad esempio l'Università di Southampton (Inghilterra), Glasgow (Scozia), l'Istituto canadese INRS, l'istituto di ricerca francese INRIA. Colleghi di Università e centri di ricerca con cui sono attivi questi accordi saranno coinvolti per l'organizzazione di lezioni o seminari di approfondimento, inseriti nell'ambito dei corsi erogati, per incentivare al confronto con esperti provenienti da diversi gruppi di ricerca, con punti di forza complementare. Sarà inoltre possibile programmare le attività di tesi presso questi enti.

Esiste, inoltre, un accordo per un doppio titolo tra la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica Curriculum Telecomunicazioni e il programma di master degree in "Elektrotechnika a informatika" della Faculty of Electrical Engineering and Informatics, dell'Università di Pardubice (Repubblica Ceca), e si prevede di estenderlo anche per il Corso di Laurea Magistrale in Electronics and Telecommunications Engineering.

La dimensione internazionale del CdS beneficerà della partecipazione di Unipa alla "alleanza" tra università, (insieme a Johannes Gutenberg-Universität Mainz - Germania, capofila del progetto, dalla Université de Bourgogne - Francia, dalla Universitat de València - Spagna, dalla Latvijas Universitātes - Lettonia, dalla Uniwersytet Opolski - Polonia, dalla Jyväskylän yliopisto - Finlandia), supportata e finanziata dalla Unione europea mediante il progetto pluriennale denominato FORTHEM "Fostering



Outreach within European Regions, Transnational Higher Education and Mobility", presentato nell'ambito della call pilota per il 2019 (EAC/A03/2018) "European Universities" Azione 2 del Programma Erasmus+. L'alleanza "Forthem" potrà svolgere un ruolo rilevante sul rafforzamento del profilo internazionale del CdS, sia dal punto di vista didattico (potendosi bene, come sopra cennato, inserire nella didattica erogata materiale didattico audio-visivo co-prodotto e presente nella "digital academy" del progetto), sia per le potenziale mobilità virtuale, la collaborazione e il networking per studenti e membri del personale tra le università partner dell'alleanza.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica dell'apprendimento includerà degli strumenti di auto-valutazione (verifica formativa) e delle prove (in itinere o finali) per il superamento dell'esame (verifica sommativa). Gli strumenti di auto-valutazione saranno offerti in termini di e-tivity proposte per ogni gruppo di lezioni dedicate a macro-argomenti del corso (chiamati anche moduli). Le prove di esame saranno invece generalmente costituite da prove scritte per la soluzione di alcuni problemi, valutate secondo delle regole chiaramente indicate nelle schede di trasparenza e organizzate con una prova finale ed eventuali prove intermedie. Per alcuni corsi, è anche prevista la valutazione di elaborati o progetti consegnati in risposta a particolare e-tivity. Le percentuali di valutazione dovute a elaborati o progetti saranno indicate nella schede di trasparenza. Insieme alle indicazioni specificate per ogni corso nella scheda di trasparenza, sono rese disponibili agli studenti delle linee guida generali per spiegare le modalità di verifica e di interazione con docenti e tutor. Per facilitare la preparazione all'esame finale, per ogni corso è prevista una e-tivity di emulazione della prova prevista per l'esame.

3. Le risorse del CdS

Dotazione e qualificazione del personale docente. La numerosità e qualificazione dei docenti è costantemente monitorata dagli organi di AQ d'Ateneo e tiene in considerazione, per tutti i Cds, la quota di docenti di riferimento di ruolo appartenenti a SSD base o caratterizzanti la classe con valore di riferimento a 2/3. Il monitoraggio delle dell'attività di ricerca dei diversi SSD coinvolti viene effettuato a livello dipartimentale, nell'ambito dei processi AQ della Ricerca. Infatti la Commissione AQ della Ricerca e Terza Missione del Dipartimento effettua un monitoraggio periodico delle attività di ricerca dipartimentali, analizzando anche la produzione scientifica a livello dei singoli SSD del Dipartimento. Si riscontra un'elevata coerenza tra gli



obiettivi didattici del CdS e le competenze del corpo docente negli ambiti culturali e scientifici di maggior rilievo, sia caratterizzanti che affini, attinenti al percorso di studi.

Si evidenzia infine che il personale docente è coinvolto in progetti di *mentoring* (programma “Mentore per la didattica” <https://www.unipa.it/progetti/progetto-mentore/>) per il miglioramento costante della didattica e la sperimentazione di forme nuove di apprendimento (*flipped class, discussione di casi di studio, etc.*) e che ulteriori attività di formazione saranno programmate sui temi dell’e-learning, per aiutare nella progettazione del materiale e delle attività integrative relative ai corsi erogati a distanza. Il programma si basa su due attività prevalenti: le attività di tutoraggio e la partecipazione a incontri di studio e approfondimento sulla didattica. Molti di questi incontri di approfondimento riguardano proprio la didattica a distanza, come ad esempio i seguenti seminari che si sono svolti durante il Workshop annuale del Progetto Mentore, Marsala 2-4 ottobre 2020:

- prof. Ivano Eberini (Università degli Studi di Milano) “La didattica a distanza tramite teams”
- proff. Monica Fedeli e Concetta Tino (Università di Padova) “Active Learning Feedback e Valutazione on air”,
- proff. Kevin Gannon, Direttore del Center for Excellence in Teaching and Learning, Grand View University, Iowa “Creating Social Presence for Remote Learning”
- prof.ssa Flower Darby, Northern Arizona University “Online Teaching Basics to Help Students Engage and Learn”

Dotazione di personale, strutture e servizi di supporto alla didattica. L’Ateneo e il Dipartimento di Ingegneria intendono assicurare un efficace sostegno alle attività dei CdS (vedi lettera del Rettore e del Delegato all’Internazionalizzazione del 17/11/2020, numero Prot. 99255), rendendo disponibili strutture, servizi e risorse a supporto dei nuovi Corsi di Studio in modalità telematica.

Il Dipartimento di Ingegneria è dotato di aule attrezzate con telecamere e microfoni per la preparazione di materiale multimediale, registrazioni delle lezioni o l’erogazione di webinar. Sono inoltre disponibili licenze studenti per piattaforme di simulazione come Matlab e Labview, che potranno essere usate per lo svolgimento di esercitazioni da remoto.

Docenti e studenti possono altresì disporre delle piattaforme online messe a disposizione dall’Ateneo per l’e-learning (in particolare l’Ateneo di una piattaforma basata su Moodle, che è stata già utilizzata per alcuni progetti di formazione a distanza e per l’assolvimento degli obblighi formativi aggiuntivi) e per le attività di supporto alla didattica (ricevimenti online, condivisione di materiale didattico). La biblioteca dell’Ateneo ha inoltre sviluppato vari servizi erogati in modalità a distanza, quali: accesso alle collezioni digitali e la consultazione



del catalogo on line (eBook, audiolibri, riviste scientifiche e banche dati); assistenza via chat per richiedere informazioni su servizi e risorse bibliografiche, consulenze e document delivery; consulenza per la pubblicazione dei lavori di ricerca; tutorial e video guide per la fruizione dei servizi.

Il Dipartimento dispone di aule informatiche, messe a disposizione dei CdS afferenti al Dipartimento attraverso una procedura di prenotazione centralizzata. Presso gli edifici del Dipartimento di Ingegneria dedicati alla didattica o ai laboratori di ricerca sono altresì disponibili diverse postazioni pubbliche, che gli studenti possono condividere per lo studio. In tutti questi spazi è attivo il servizio WiFi di Ateneo.

L'Ateneo dispone di un servizio di coordinamento, monitoraggio e supporto delle iniziative per l'integrazione degli studenti diversamente abili; l'Unità Operativa Abilità Diverse valuterà inoltre misure speciali da destinare all'apprendimento a distanza in risposta a disabilità specifiche.

Una risorsa fondamentale per l'apprendimento a distanza è rappresentata dai tutor didattici, che affiancano gli studenti durante il loro percorso formativo, fornendo riscontri e stimolando interazioni studente-tutor-docente o studente-studente. Si prevede di nominare almeno un tutor per ogni insegnamento, per la supervisione delle e-tivity e il supporto puntuale nel superare eventuali difficoltà di apprendimento, anche legate alla eventuale provenienza eterogenea degli studenti (da diversi Atenei sia italiani che stranieri). Sarà inoltre previsto anche un tutor 'di processo', che aiuterà gli studenti a seguire a distanza le pratiche amministrative e a interfacciarsi con gli uffici dell'Ateneo.

I docenti ed i tutor utilizzeranno una didattica innovativa, grazie anche all'attività di formazione e aggiornamento che verrà organizzata dall'Ateneo, Infatti sono previsti corsi specifici, da erogare prima dell'inizio di ciascun anno accademico, a settembre, finalizzati ad un duplice obiettivo:

- fornire ai docenti/tutor strumenti utili per acquisire quella forma mentis necessaria per passare da una didattica tradizionale in presenza a quella a distanza;
- acquisire i tecnicismi sugli strumenti didattici innovativi, ovvero formare i docenti/tutor all'utilizzo degli strumenti tecnici ed informatici per lo svolgimento della didattica on line e per il supporto all'erogazione di materiali didattici multimediali.

In dettaglio, i docenti ed i tutor dovranno seguire obbligatoriamente un formativo iniziale, coordinato e gestito dall'Ateneo e dal SIA, della durata di almeno 10 ore, focalizzato sui seguenti argomenti:

- progettazione del corso da erogare mediante didattica a distanza;
- saper organizzare il programma del corso ed il relativo materiale didattico;
- valutazione a distanza: criteri e modalità;



- didattica a distanza per studenti diversamente abili;
- saper utilizzare le piattaforme, gli strumenti e le infrastrutture tecnologiche;
- saper utilizzare i sistemi di produzione multimediale delle video-registrazioni (es. LMS Moodle, software per la realizzazione del materiale didattico, utilizzo di Microsoft Teams ecc.).
- informazioni sulle aule per la produzione dei contenuti multimediali.

In particolare, la post-produzione dei contenuti multimediali potrà essere realizzata in sala di registrazione che l'Ateneo di Palermo in questi anni ha istituito, finalizzata alla realizzazione di video ad alta definizione full HD. La sala insonorizzata è composta da una postazione docente fornita di pc per la fruizione delle slide e dei contenuti da visualizzare; di 2 telecamere full HD e dei relativi monitor, di un sistema audio con microfoni a spilla e trasmettitori; da una regia che consente sia l'editing lineare sincrono tra le telecamere e i contenuti consentendo il montaggio in diretta del video e la sua possibile fruizione in flusso stream, sia l'editing non lineare per una postproduzione del filmato attraverso il montaggio successivo alle riprese. La sala è provvista anche di "tele di sfondo" per il chroma key al fine di realizzare video nei più alti standard qualitativi e moderni per la didattica e la formazione. La regia delle fonti video viene realizzata attraverso il software WireCast, mentre la postproduzione è affidata al software "Da Vinci Resolve". Attraverso l'assegnazione e l'uso di operatori specializzati di sala, il docente/corso di studi può realizzare video ad alta definizione e di qualità con contenuti pensati e montati con le giuste sequenze.

Si evidenzia che, soprattutto durante la fase di avvio del primo ciclo completo di erogazione del Corso di Studio, sarà necessario prevedere un impegno economico per la produzione dei contenuti multimediali, le registrazioni, la predisposizione dei servizi di didattica a distanza e l'accesso al materiale.

La fattibilità tecnica della produzione e realizzazione dei contenuti multimediali dovrà essere garantita da un'adeguata disponibilità economica e di personale dedicato. L'Ateneo avrà il compito di garantire la copertura finanziaria delle spese relative: (i) all'implementazione dell'infrastruttura tecnologica, (ii) all'attività di ricerca e innovazione relativa all'infrastruttura tecnologica; (iii) alla realizzazione dei corsi di formazione e aggiornamento dei docenti per l'utilizzo dell'infrastruttura; (iv) allo sviluppo dei materiali multimediali, (v) alla dotazione del personale tecnico necessario per i corsi di laurea telematici; (vi) alla realizzazione di aule di registrazione del materiale multimediale. La quota relativa ai punti (i) e (ii) è stimata in circa €27.500 annui. Il Dipartimento, invece, avrà il compito di garantire la sostenibilità per quanto riguarda la docenza, gli interventi necessari per lo svolgimento del tutorato e le sedi d'esame.

Dal punto di vista economico, per assicurare la progettazione, realizzazione, post-produzione e manutenzione dei video si stimano i seguenti costi diretti:

- affidamenti (130 €/h): circa 40.000 €;



- 3 tutor didattici (75 €/h): circa 22.500 € per tutor;
- 1 tutor di processo (50 €/h): circa 15.000 €.

Per quanto riguarda il personale necessario, si prevede di destinare al CdLM telematico un'unità di personale tecnico-amministrativo informatico, mentre a tutti i Corsi di Laurea telematici verranno assegnate le seguenti unità di personale:

- un manager didattico dipartimentale;
- un tecnico per i laboratori virtuali;
- due amministrativi delle segreterie didattiche.

Verrà messa, inoltre, a disposizione del Corso di Laurea magistrale l'infrastruttura didattica multimediale di Ateneo e la struttura di supporto per la progettazione e produzione multimediale e quella di testing e post-produzione.

I costi verranno coperti dalle maggiori entrate derivanti dal contributo aggiuntivo richiesto agli studenti, a fronte dei servizi aggiuntivi garantiti dalla natura a distanza del CdS.

Inoltre, l'Ateneo ha predisposto un piano finanziario che tiene conto delle interlocuzioni avviate con l'agenzia non-governativa cinese EUPIC (l'EU Project Innovation Center di Chengdu, <http://www.eupic.org.cn>) e del contratto siglato con un gruppo di investitori cinesi in ambito *education* che garantisce l'immatricolazione di un minimo di 50 studenti cinesi all'anno (per un minimo di 6 anni) al nuovo corso di laurea magistrale e la disponibilità di una sede per esami a Chengdu. Tale accordo consentirebbe di avere già per i primi sei anni, a partire dall'attivazione, una base certa di immatricolati al Corso e, conseguentemente, una quantità di risorse proporzionali alle tasse di iscrizione pagate da questi studenti. Si stima che con il numero minimo di studenti previsto saranno disponibili circa 150000 euro per il primo anno e 300000 euro dal secondo anno in poi. Riteniamo che queste cifre risultano congrue, anche sulla base del confronto con i costi sostenuti da altre Università pubbliche (come emerso nelle riunioni del 27/11/2020 e 30/11/2020 con il Prof. Nello Scarabottolo e i Proff. Roberto Cavallo Perin e Manuela Consito), per l'attivazione e la sostenibilità di corsi telematici.

4 – Il monitoraggio e la revisione del CdS

Il CdS prevede incontri in itinere con i portatori di interessi consultati in fase di programmazione, mediante la costituzione di un Comitato di Indirizzo, che garantirà l'aggiornamento e la revisione periodica degli aspetti culturali, scientifici e professionali del progetto formativo.

Compiti specifici del Comitato di Indirizzo sono: i) l'orientamento generale e politica di indirizzo del processo di consultazione; ii) il potenziamento dei rapporti con le parti interessate; iii) il coordinamento tra ateneo e sistema socio-economico; iv) miglioramento della comunicazione dell'offerta formativa dell'ateneo; v) gestione



delle informazioni di ritorno da laureati e datori di lavoro; vi) raccolta di elenchi di aziende e gestione dei tirocini; vii) monitoraggio delle carriere post-universitarie; viii) incentivi alle attività di job placement; ix) proposte di definizione e progettazione dell'offerta formativa e degli obiettivi di apprendimento; x) partnership per progetti di ricerca al servizio del territorio.

La gestione dell'Assicurazione di Qualità del CdS verrà svolta in conformità alla programmazione dei lavori e alle scadenze di attuazione delle iniziative, approvate dal PQA dell'Ateneo e articolate nelle seguenti quattro fasi:

- 1) Plan (progettazione)
- 2) Do (gestione)
- 3) Check (monitoraggio e valutazione)
- 4) Act (azioni correttive e di miglioramento)

I tempi e i modi di attuazione delle quattro fasi saranno concordi con quanto stabilito dal PQA. Le azioni correttive e di miglioramento scaturenti dalla relazione della Commissione Paritetica, dal Verbale di Riesame annuale, dalle segnalazioni delle parti interessate e da ogni eventuale indicazione dell'ANVUR e del MIUR sono a carico del Coordinatore del CdS e della Commissione AQ del CdS.