



Università Politecnica delle Marche

Piano Strategico 2021

Dipartimento di Ingegneria
dell'Informazione

SOMMARIO

1. PROFILO DEL DIPARTIMENTO	2
2. IL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE STRATEGICA E LA STRATEGIA	12
3. AREA STRATEGICA I: RICERCA	13
4. AREA STRATEGICA II: DIDATTICA	31
5. AREA STRATEGICA III: TERZA MISSIONE	57
6. AREA STRATEGICA IV: VALORIZZAZIONE DELLE PERSONE E DELLA CONFIGURAZIONE ORGANIZZATIVA	62
7. CONCLUSIONI	63

1. PROFILO DEL DIPARTIMENTO

Breve introduzione del Dipartimento

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (DII) è stato istituito nel 2011, quando il Dipartimento di Ingegneria Informatica, Gestionale e dell'Automazione (DIIGA) e il Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e delle Telecomunicazioni (DIBET) si sono fusi in un'unica struttura. Sono così confluite nel DII tutte le attività didattiche e le competenze scientifiche del DIBET e del DIIGA, riguardanti la maggior parte dei settori di interesse dell'Ingegneria dell'Informazione.

Attualmente il DII svolge ricerca scientifica, didattica e attività convenzionata nelle aree di Economia Applicata, Intelligenza Artificiale e Sistemi Operativi in Tempo Reale, Automazione, Bio-ingegneria, Teoria dei Circuiti, Intelligenza Computazionale, Ottimizzazione Discreta e Programmazione Matematica, Misure Elettriche ed Elettroniche, Elettromagnetismo, Elettronica, Nanoelettronica, Ricerca Operativa, Ottica e Fotonica, Robotica e Meccatronica, Elaborazione dei Segnali, Ingegneria del Software, Teoria dei Sistemi e dei Controlli, Tecnologie dell'Impresa, Telecomunicazioni.

Composizione del Dipartimento

Il DII conta attualmente (aprile 2021) 55 docenti appartenenti a dodici Settori Scientifico-Disciplinari (SSD) differenti, di cui dieci SSD in Area 09, uno in Area 01 e uno in Area 13 (non bibliometrica): ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/06, ING-INF/07, ING-IND/31, ING-IND/33, ING-IND/35, MAT/09, SECS/P06.

La situazione è riassunta nella

Tabella 1, che riporta il numero di docenti (compresi i ricercatori a tempo determinato) per ciascun SSD.

Al personale docente strutturato sono affiancati 45 dottorandi e 47 assegnisti. Il DII si avvale inoltre di 9 tecnici, a supporto delle attività di laboratorio, e di 9 amministrativi.

Struttura organizzativa del Dipartimento

Il Direttore pro-tempore del Dipartimento è il Prof. Giuseppe Orlando, Il Vicedirettore è il Prof. Sandro Fioretti, il Responsabile per la Qualità è il Prof. Franco Chiaraluce, che presiede la Commissione per la Qualità, attualmente formata da:

- Prof. Franco Chiaraluce;
- Prof.ssa Stefania Cecchi;
- Prof. Gianluca Ippoliti;
- Prof. Fabrizio Marinelli;
- Prof. Giuseppe Orlando;
- Prof. Domenico Potena.

È inoltre attiva nel Dipartimento la Commissione di Coordinamento Scientifico, presieduta dal Direttore del Dipartimento, all'interno della quale sono rappresentate tutte le aree scientifiche del DII. Tale commissione è attualmente formata da:

- Prof. Giuseppe Orlando
- Prof. Graziano Cerri
- Prof. Franco Chiaraluce
- Prof. Sandro Fioretti
- Prof. Donato Iacobucci
- Prof. Fabrizio Marinelli
- Prof.ssa Susanna Spinsante
- Prof. Stefano Squartini
- Prof. Claudio Turchetti
- Prof. Domenico Ursino.

Tabella 1 - Composizione del personale docente del DII al 30/4/2021

SSD	PO	PA	RU	RTD-A	RTD-B	Totale
ING-INF/01	1	2	2	0	0	5
ING-INF/02	3	4	2	0	1	10
ING-INF/03	2	2	1	0	0	5
ING-INF/04	5	1	3	2	2	13
ING-INF/05	2	6	0	0	3	11
ING-INF/06	0	2	0	1	0	3
ING-INF/07	0	1	0	0	1	2
ING-IND/31	1	2	0	0	1	4
ING-IND/33	0	0	0	0	1	1
ING-IND/35	0	1	0	0	0	1
MAT09	0	1	0	0	1	2
SECS-P/06	1	0	0	0	0	1
DII	15	22	8	3	7	58

Descrizione delle principali attività svolte

Il DII promuove attività di eccellenza nella maggior parte dei settori di ricerca di interesse per l'Ingegneria dell'Informazione; tra questi: Economia Applicata, Intelligenza Artificiale e Sistemi Operativi in Tempo Reale, Automazione, Bioingegneria, Teoria dei Circuiti, Intelligenza Computazionale, Ottimizzazione Discreta e Programmazione Matematica, Misure Elettriche ed Elettroniche, Elettromagnetismo, Elettronica, Nanoelettronica, Ricerca Operativa, Ottica e

Fotonica, Robotica e Meccatronica, Elaborazione dei Segnali, Ingegneria del Software, Teoria dei Sistemi e dei Controlli, Tecnologie dell'Impresa, Telecomunicazioni.

Il Dipartimento è strutturato in una serie di gruppi di ricerca che hanno interessi scientifici omogenei. La ricerca è supportata da diversi laboratori e strutture informatiche. La maggior parte dei ricercatori ha collaborazioni con altre università, agenzie ed istituti, e partecipa a programmi di ricerca nazionali ed internazionali. Particolare attenzione è dedicata al trasferimento tecnologico verso le imprese pubbliche e private, e alla collaborazione con il contesto locale, sociale ed economico.

L'elevata qualità dell'attività di ricerca sviluppata è documentata da un gran numero di pubblicazioni prodotte ogni anno e incluse in riviste internazionali di eccellenza, atti di convegni e capitoli di libri. Il Dipartimento è anche impegnato in un'intensa attività di divulgazione scientifica attraverso una serie di iniziative: Department Colloquia (seminari periodici svolti da ricercatori del Dipartimento), Guest Seminars (seminari svolti da ricercatori ospiti del Dipartimento), Distinguished Lectures (lezioni svolte da personalità di rilievo internazionale nei settori dell'Ingegneria dell'Informazione).

Il DII è referente per le attività didattiche dei seguenti corsi di laurea:

- Ingegneria Biomedica (triennale),
- Biomedical Engineering (magistrale),
- Ingegneria Elettronica (triennale e magistrale),
- Ingegneria Informatica e dell'Automazione (triennale e magistrale),
- Corso di Laurea Professionalizzante in Sistemi Industriali e dell'Informazione (Pesaro).

Per quanto riguarda il Dottorato di Ricerca, il DII coordina il Corso di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione, organizzato in due curricula: Ingegneria Biomedica, Elettronica e delle Telecomunicazioni (IBET) (dal Ciclo XXXVII, Ingegneria Biomedica, Elettronica, delle Telecomunicazioni e Nanotecnologie (IBETN)) e Ingegneria Informatica, Gestionale e dell'Automazione (IIGA). Fanno parte del Collegio del Corso di Dottorato anche docenti di altri dipartimenti, appartenenti ai SSD FIS/01, MED/09 e CHIM/07 i quali si aggiungono a quelli sopra elencati, tutti rappresentati all'interno del Corso.

La relazione programmatica relativa alle attività didattiche è definita dalla Presidenza della Facoltà di Ingegneria mentre l'organizzazione e la programmazione dei Corsi di Dottorato è descritta all'interno della relazione programmatica della Scuola di Dottorato in "Scienze dell'Ingegneria".

Strutture

Si riporta di seguito una breve descrizione dei principali laboratori del Dipartimento, raggruppati per area scientifica, in cui i docenti ed i ricercatori del DII sviluppano le proprie attività didattiche e di ricerca.

Area Automazione e Sistemi di Controllo

- LabMACS - Laboratorio di Modellistica, Analisi e Controllo dei Sistemi Dinamici

In questo laboratorio si studiano e modellano sistemi meccatronici e la loro digitalizzazione. Il laboratorio è fornito di robot marini, sottomarini, biomimetici e umanoidi. Il laboratorio è inoltre particolarmente attivo nelle attività di orientamento grazie ai suoi progetti nazionali ed internazionali che coinvolgono studenti di ogni ordine e grado in esperienze di robotica educativa e coding.

- Automation Laboratory (Fermo)

Il laboratorio di Automazione dislocato presso la sede di Fermo è una struttura di ricerca e didattica operante nell'area dell'automazione industriale. Le principali attrezzature del laboratorio includono un manipolatore antropomorfo a 6 gradi di libertà, una pinza pneumatica a due dita, una installazione di una cella di lavoro flessibile, un veicolo autonomo di superficie per il monitoraggio portuale e in aree marine confinate.

- DOMOLAB: Laboratorio di domotica e sistemi sottomarini

Il laboratorio, in coerenza con il prefisso domo, è un piccolo ambiente dedicato all'applicazione su sistemi reali di quanto modellato e studiato nel LabMACS. È sede dello Spin-off ANcybernetics ed è completamente remotizzato nel monitoraggio e attuazione delle sue forniture energetiche, idriche e di stampa 3D. Oltre alla prototipizzazione rapida ha in dotazione tecnologie per la costruzione di componenti di dispositivi meccatronici e attrezzature per test di pressione e funzionamento di dispositivi subacquei.

- Automation Laboratory (Ancona)

Il Laboratorio di Automazione è un laboratorio di automazione, robotica e programmazione di sistemi dinamici autonomi e sistemi industriali. Il laboratorio si propone di supportare le attività di progettazione, costruzione e ricerca sui sistemi dinamici intelligenti. Si occupa di problematiche di progettazione, controllo e programmazione di sistemi automatici che comprendono macchine per la produzione industriale, sistemi meccatronici, sistemi cyber-fisici, veicoli mobili e altro, fino ad affrontare temi di intelligenza artificiale, percezione e sistemi di navigazione di sistemi autonomi.

In questo laboratorio è possibile sperimentare le conoscenze di base riguardanti la progettazione di sistemi robotici e di automazione su scala miniaturizzata o reale. Inoltre, al suo interno i sistemi possono essere dotati di strumenti adeguati per operare ad alte prestazioni o in modo autonomo in ambienti interni o esterni applicando lo stato dell'arte degli algoritmi di controllo, percezione e navigazione fino a strumenti di intelligenza artificiale.

All'interno del laboratorio vengono utilizzate diverse tecnologie; particolare enfasi viene data alle applicazioni implementate su microcontrollori "embedded", ovvero sistemi informatici incorporati nei sistemi da controllare e gestire. In laboratorio, la maggior parte delle tecnologie più significative viene utilizzata per azionare, rilevare e controllare i robot e la maggior parte dei sistemi automatizzati in generale. Alcuni esempi rilevanti di applicazioni sviluppate in laboratorio sono macchine automatiche di produzione e confezionamento, veicoli aerei come quadricotteri o velivoli a rotore coassiale, robot ambulanti, veicoli a ruote, automobili, motocicli e altri sistemi autonomi.

- LISA - Laboratory for Interconnected Systems Supervision and Automation

Nel laboratorio LISA è presente un sistema flessibile di produzione in scala ridotta, componibile secondo differenti layout, che offre la possibilità di sperimentare tecniche di analisi di sistemi ad eventi discreti oltre che l'implementazione di logiche di controllo tramite PLC. Altre attività riguardano l'applicazione di tecniche di Controllo Predittivo e analisi dei guasti.

- ITA3 Laboratory of Industrial plants, Technologies and Automation (Fermo)

Questo laboratorio, dislocato presso la sede di Fermo, nasce con l'obiettivo di fornire agli studenti alcuni tra i più moderni strumenti per lo studio dei processi produttivi, dei sistemi produttivi e logistici, dell'automazione industriale e del controllo di supervisione. Il laboratorio è dotato di una postazione di lavoro a controllo numerico e di più postazioni di interconnessione su scala che realizzano un sistema flessibile, e che eseguono lavorazioni differenti secondo vari layout automatizzati. La possibilità offerta dal laboratorio di verificare, mediante analisi e controllo simulato, le metodologie apprese nei corsi di studio, costituisce un contributo significativo al completamento del percorso di studi. La disponibilità sia di software di simulazione che di modelli hardware dà la possibilità di analizzare da un punto di vista multidisciplinare le prestazioni dei sistemi. Le peculiarità industriali delle attività svolte contribuiscono a rafforzare il legame tra mondo accademico e manifatturiero favorendo l'integrazione dei laureati nel mondo del lavoro.

- Advanced Robotics Laboratory

Le attività del Laboratorio di Robotica Avanzata comprendono l'analisi, la progettazione e lo sviluppo di metodi avanzati per la modellazione ed il controllo di droni e di sistemi robotici, elettromeccanici ed elettrici.

- LAIR - Laboratory of Artificially Intelligent Robotics

Il LAIR è un laboratorio interdisciplinare le cui principali attività di ricerca sono lo sviluppo di soluzioni di robotica assistiva, la diagnosi e il controllo tollerante ai guasti di manipolatori robotici, robot mobili, sistemi di automazione industriale e domestica.

Area Bioingegneria

- Bioengineering Lab

Il Laboratorio di Bioingegneria è dotato di strumentazioni per l'acquisizione non invasiva, l'archiviazione e la gestione di dati provenienti da diversi sistemi fisiologici. Vi si possono trovare numerose applicazioni software per la modellazione, elaborazione e classificazione di segnali biologici e bioimmagini per applicazioni mediche, sanitarie, wellness e sportive.

- Cardiovascular BioEngineering Lab

Il Cardiovascular Bioengineering Lab è dotato di strumentazioni cliniche e indossabili (Holter ECG e fascia toracica) per l'acquisizione, la memorizzazione e la gestione non invasiva dei segnali cardiovascolari (elettrocardiogramma, pressione sanguigna, cardiofrequenzimetro, ecc.). Inoltre, nel laboratorio sono presenti applicazioni software per la modellazione, elaborazione e classificazione, anche attraverso tecniche avanzate di apprendimento computazionale, di segnali e immagini cardiache per applicazioni sportive e applicazioni cliniche nel feto, neonato e adulto.

- Movement Analysis Lab

L'attività sperimentale del laboratorio è principalmente focalizzata sull'analisi del movimento umano per l'estrazione di grandezze rilevanti relative alla cinematica, dinamica ed elettromiografia di gesti motori finalizzate alla caratterizzazione del controllo motorio. Particolare attenzione è data alla locomozione, al mantenimento dell'equilibrio in condizioni statiche e perturbate, oltre che ad altri gesti motori anche di tipo sportivo. Il Laboratorio di Analisi del Movimento è dotato di un sistema optoelettronico ad otto telecamere, sei piattaforme dinamometriche, un tappeto sensorizzato per registrare la distribuzione della pressione al contatto piede-suolo e una piattaforma servo-azionata per l'analisi dinamica della postura. E' inoltre presente un sistema di registrazione EMG wireless a 20 canali, un sistema di registrazione a 16 canali per l'analisi statistica del cammino e uno a sensori inerziali a otto unità.

Area Campi Elettromagnetici

- Antenne e Compatibilità Elettromagnetica

Nel laboratorio di antenne e compatibilità elettromagnetica si svolgono le attività di misura, analisi e progettazione di antenne e sistemi a microonde che vengono impiegati in innumerevoli ambiti, sia industriali che scientifici e per vari tipi di applicazioni, sia classiche che più recenti. I ricercatori che lavorano a nuovi sistemi hanno a disposizione i più noti e moderni strumenti software di modellizzazione numerica. Tutte le strutture progettate e realizzate vengono testate negli spazi dedicati all'interno del laboratorio la cui strumentazione in dotazione opera da poche centinaia di kHz fino a 67 GHz. Gli strumenti presenti all'interno del laboratorio permettono attività che spaziano dalla valutazione dell'impatto ambientale dei campi elettromagnetici, alla misura delle caratteristiche dei materiali, alla misura delle caratteristiche radiative delle antenne e altro ancora.

- Microwave LAB

Questo laboratorio è coinvolto principalmente nella misura di componenti e sistemi a microonde.

- Optics and Microscopy Laboratory

I "laboratori di microscopia" sono utilizzati per l'acquisizione di immagini tridimensionali di campioni aventi dimensioni estremamente piccole: dal micrometro al nanometro. Le

tecniche utilizzate sono nominate “a scansione di sonda” e sfruttano una sonda con raggio di curvatura nanometrica, in grado di fornire informazioni anche sulle proprietà meccaniche, elettriche e magnetiche dei materiali analizzati. Le attività svolte riguardano quindi: microscopia a microonde a scansione di campo vicino, microscopia a tunneling a scansione, microscopia a forza atomica (contatto / semi e senza contatto; aria e liquido), microscopia a forza magnetica; sviluppo continuo di nuovi dispositivi, inclusa la microscopia ottica in campo vicino.

Area Elettronica

- Microelectronics

Le principali attività di laboratorio sono relative alla progettazione, misure, analisi e collaudo di circuiti integrati e sistemi elettronici.

- μ Elab

Le principali attività di questo laboratorio sono riferite a strumenti di misura e software per il design di sistemi elettronici e circuiti integrati, FPGA, RFid. Il laboratorio supporta attività didattiche e di ricerca relative alla progettazione sistemistica di circuiti integrati a basso consumo energetico: progettazione e analisi delle prestazioni di sistemi dinamici di gestione dell'alimentazione; analisi della potenza in SystemC; modellazione di sistemi a segnale misto in SystemC; progettazione di sistemi multicore, architetture di comunicazione on-chip, network on chip, analisi prestazionale di sistemi misti NoC-AMBA AHB; progettazione di IP in SystemC e VHDL; sistemi di energy harvesting; reti wireless (Bluetooth, BLE, ZigBee): modellazione in SystemC e implementazioni hardware. Maggiori dettagli possono essere reperiti al link <https://www.dii.univpm.it/mElab>.

- Laboratorio di Sensori e Misure Elettroniche

L'azione di misurare una grandezza fisica è comune a molte aree e domini di ricerca differenti. Il Laboratorio di Sensori e Misure Elettroniche si concentra sullo studio di nuovi approcci di misurazione e metodologie di elaborazione dei segnali di misurazione in diverse aree, basati sull'uso di sensori e trasduttori elettronici. Tra questi, un'attività specifica è dedicata alla misurazione ed elaborazione di segnali fisiologici e segnali comportamentali mediante l'utilizzo di sensori indossabili (disponibili sul mercato o sviluppati a scopo prototipale), con applicazioni al monitoraggio della salute e del benessere, rilevazione del livello di attività, quantificazione delle reazioni soggettive a stimoli sonori, visivi e cognitivi. Inoltre, rispondendo alla digitalizzazione di processi e servizi in molte aree diverse, dalla produzione all'assistenza sanitaria alla distribuzione e gestione dell'energia, il Laboratorio di Sensori e Misure Elettroniche svolge attività di ricerca sui sensori e le metodologie di misura che consentono tale innovazione dirompente, con un focus specifico all'introduzione di servizi digitali nei quadri elettrici MT/BT.

Area Elettrotecnica

- Computational Audio Processing LAB

Il Laboratorio di Computational Audio Processing è una struttura di ricerca e didattica operante nell'area del Digital Signal Processing e dell'Intelligenza Computazionale per applicazioni di Audio Digitale. Le principali attrezzature del Laboratorio includono computer multi graphics processing unit (GPU) per simulazioni estensive di Machine Learning e una grande varietà di strumentazione professionale audio come microfoni e schede professionali. Maggiori dettagli al seguente link: www.a3lab.dii.univpm.it.

- DSP Audio LAB and Semi-Anechoic Chamber

Il laboratorio Audio DSP è una struttura di ricerca e didattica operante nell'area del Digital Signal Processing applicato a sistemi Audio Digitali. Questo laboratorio è dotato di una Camera Semianecoica di grandi dimensioni che permette di effettuare analisi acustiche complesse in condizioni di campo libero al pari di uno spazio aperto infinito. La camera è inoltre un ambiente molto silenzioso che permette di effettuare dei test per misurare il rumore emesso da sorgenti, escludendo il contributo del rumore di fondo ambientale. Il laboratorio è anche dotato di attrezzature audio professionali, un ausilio indispensabile per le attività di ricerca e didattica, per la quale rappresenta un riferimento per lo sviluppo di progetti di classe all'interno del curriculum di Electronic Systems for Digital Audio Applications nel corso di Laurea Magistrale in Elettronica. Maggiori dettagli al seguente link: www.a3lab.dii.univpm.it.

- Steinberg LoLa Studio LAB

Il Laboratorio Steinberg LoLa Studio è una struttura di ricerca e di didattica operante principalmente nell'area della produzione musicale e del sound design. Il laboratorio è equipaggiato con 6 computer desktop dotati di GPU con cuffie e schede audio professionali e un hardware per streaming a bassa latenza includendo anche una workstation, un mixer digitale, monitor audio/video e microfoni. Maggiori dettagli al seguente link: www.a3lab.dii.univpm.it.

Area Informatica

- AIRTLAB

Le attività di questo laboratorio sono focalizzate sull'Intelligenza Artificiale e, nello specifico, sul ragionamento basato sulla logica, sui sistemi autonomi distribuiti e sull'uso del Deep Learning per l'elaborazione di immagini e segnali.

Una delle mission del laboratorio è capire fino a che punto gli algoritmi possano funzionare entro precisi vincoli temporali, poiché algoritmi intelligenti potrebbero non essere sufficienti senza una soluzione in tempo.

Ulteriori informazioni si trovano al link: <https://airtlab.dii.univpm.it>.

- Artificial Intelligence

Le principali attività del laboratorio sono relative a: studio di segnali biologici e sintetici, reti neurali, elaborazione e identificazione di segnali, implementazione di sistemi elettronici embedded per l'elaborazione e il riconoscimento dei segnali.

- DAISY (Data Analytics, artificial Intelligence and cyber Security)

Il Laboratorio DAISY è un laboratorio di co-working che privilegia il lavoro di gruppo e lo scambio di esperienze. Al suo interno si svolgono progetti e tesi riguardanti i principali temi dell'ingegneria informatica in collaborazione con aziende italiane e straniere presso le quali gli studenti possono fare esperienze di tesi o tirocinio e trovare opportunità di lavoro.

- VRAI - Vision, Robotics and Artificial Intelligence

Il VRAI (Vision, Robotics & Artificial Intelligence) include ricercatori nel settore della computer vision e del deep learning, della computer graphic e dell'intelligenza artificiale, con un focus sugli aspetti applicativi nei settori della robotica, dell'agricoltura di precisione, dell'Industry 4.0 e della salute dell'uomo. Il gruppo di ricercatori sta attualmente collaborando a 5 progetti europei H2020 e 4 Erasmus+. Il laboratorio ha all'attivo oltre 50 collaborazioni con aziende nazionali e internazionali e numerosi progetti di ricerca finanziati su bandi competitivi sia a livello regionale che nazionale.

Ulteriori dettagli sono disponibili sul sito <https://vrai.dii.univpm.it>.

Area Ricerca Operativa

- LORA - Lab. of Operations Research Applications

Ricercatori, tirocinanti e studenti del gruppo di ricerca LORA sono principalmente interessati all'ottimizzazione (discreta), una disciplina trasversale che si trova tra la ricerca operativa, l'informatica, la matematica applicata e l'ingegneria. In particolare, i membri del gruppo di ricerca LORA si occupano di formulare modelli di programmazione matematica e progettare algoritmi di ottimizzazione discreta per problemi decisionali complessi che sorgono in diversi domini applicativi (ingegneria del software, sistemi di produzione, supply chain, trasporto e logistica). Maggiori informazioni possono essere trovate sul sito web di LORA <https://lora.dii.univpm.it/>.

Area Telecomunicazioni

- Cybersecurity

Il laboratorio di Cybersecurity del gruppo telecomunicazioni ospita tecnologie e competenze in materia di sicurezza dei dati e della rete, con focus su algoritmi e protocolli crittografici, tecniche di sicurezza di rete e tecnologie blockchain e a registro distribuito. Gli strumenti del laboratorio Cybersecurity consentono di progettare, validare e testare tecniche per la protezione di dati e reti, con capacità tipiche di hacking etico, e sono disponibili per attività di ricerca scientifica e applicata, nonché per attività di progetto in

collaborazione con aziende e altre istituzioni. Il laboratorio partecipa all'iniziativa CyberChallenge.it, finalizzata alla formazione di team di hacker etici e alla partecipazione a concorsi nazionali ed internazionali nel campo della cybersecurity.

- ICT Lab

Il Laboratorio ICT è il punto di convergenza delle attività didattiche e di ricerca nell'ambito delle Telecomunicazioni da parte del gruppo che si occupa di Trasmissioni. Il laboratorio è equipaggiato con un set completo di strumenti di misura dedicati all'analisi e alla generazione di segnali RF sia nel dominio della frequenza che del tempo e con dispositivi che realizzano il "laboratorio di networking avanzato". All'interno del laboratorio vengono studiati gli algoritmi di elaborazione dei segnali acquisiti tramite radar a onde millimetriche e delle loro applicazioni in diversi ambiti della tecnologia, sviluppati sia in maniera teorica che pratica. Qui vengono inoltre studiate tecniche di Sicurezza a Livello Fisico e vengono sviluppate applicazioni per gli ambienti di vita assistiti AAL, sia per la determinazione delle azioni della vita quotidiana, che per l'estrazione di parametri fisiologici, quali le frequenze cardiaca e respiratoria.

- RIOT Lab - sensoR networks and Internet Of Things Laboratory

Il Laboratorio di "Reti di Sensori ed Internet of Things" è focalizzato sullo sviluppo ed il testing di Smart Object per realizzare sensori indossabili e reti di sensori e sull'implementazione di interfacce e protocolli di rete. Nel laboratorio è possibile la simulazione, progettazione e realizzazione di sistemi di comunicazione, disponendo di simulatori di rete, sistemi e schede per lo sviluppo di software radio e di protocolli come quelli recentemente introdotti per l'Internet of Things (IoT). Per le attività di ricerca e sviluppo si dispone di simulatori di reti con cui modellare il comportamento di una pluralità di Smart Object per applicazioni Smart City e Smart Environment e implementare una varietà di protocolli di comunicazione per reti IoT. Il gruppo di ricerca del laboratorio può anche avvalersi delle risorse e competenze di numerose aziende private ed enti pubblici come il Consortium GARR ovvero il Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca, l'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia e la Protezione Civile Regione Marche con cui sono attive molteplici collaborazioni. Il RIOT Lab svolge diverse attività tra cui implementazione e test di efficienti sistemi di Early Warning, sviluppo di architetture protocollari complete per reti di sensori constrained e progettazione ed implementazione di hardware, firmware e servizi basati su beacon Bluetooth.

2. IL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE STRATEGICA E LA STRATEGIA

Il piano strategico del DII si sviluppa lungo le linee segnate dal piano strategico di Ateneo. Sintetizzando quanto verrà poi descritto in maggior dettaglio nelle sezioni dedicate alle singole aree strategiche (Ricerca, Didattica, Terza Missione, Valorizzazione delle Persone e della Configurazione Organizzativa), si può dire che gli aspetti principali della strategia del DII sono i seguenti:

- Formare giovani che possano essere protagonisti del progresso scientifico e dello sviluppo tecnologico dei prossimi anni, con un'offerta didattica che fornisca al tempo stesso una solida preparazione di base e un costante aggiornamento sulle tecnologie e sulle conoscenze, che sono sempre in rapida evoluzione. Ciò dovrà avvenire, in misura diversa, a tutti i livelli di formazione (Laurea Triennale, Laurea Magistrale, Dottorato di Ricerca).
- Da un lato, mantenere alto, come avvenuto finora, il livello della ricerca scientifica, incoraggiando prima di tutto la collaborazione interdisciplinare tra le diverse aree scientifiche che compongono il DII, e promovendo, sia a livello individuale che corale, lo scambio di idee, progetti, programmi con i ricercatori di tutto il mondo (aumentando, ad esempio, il numero di "visiting professor" provenienti da prestigiosi enti o istituti di ricerca stranieri); dall'altro, incrementare ulteriormente il trasferimento tecnologico verso le imprese, sia a livello nazionale che internazionale, anche tramite spin-off o start-up innovative.
- Perseguire la valorizzazione del merito, sia nel reclutamento di nuove risorse che nelle progressioni di carriera, e garantire al tempo stesso una crescita equilibrata di tutte le aree scientifiche del DII.
- Migliorare l'organizzazione complessiva del Dipartimento, per consentire una maggior valorizzazione di tutte le risorse umane e di tutti i ruoli, in modo da garantire contemporaneamente efficienza della struttura e serenità delle persone.

3. AREA STRATEGICA I: RICERCA

ANALISI AS IS

Si riporta di seguito una breve descrizione delle principali attività di ricerca dei vari gruppi.

ELETTRONICA (ING-INF/01): Il gruppo di Elettronica è attivo sulle tematiche:

- della microelettronica e della nanoelettronica;
- dell'elettronica industriale e di potenza;
- della modellizzazione e della simulazione statistica di dispositivi e di circuiti integrati;
- della modellizzazione di dispositivi elettronici basati su nanotecnologie (transistori realizzati con nanotubi al carbonio, con grafene, con materiali 2D) e su materiali organici (elettronica flessibile);
- della progettazione e simulazione di circuiti integrati e sensori basati su dispositivi a nanomateriali o organici;
- della progettazione, realizzazione e programmazione di sistemi embedded a microcontrollore, e in generale di sistemi digitali programmabili;
- del progetto di sensori e circuiti per l'acquisizione e il trattamento dei segnali biologici;
- dei circuiti e sistemi elettronici per applicazioni in ambito di reti di sensori, body area network, e sensoristica wireless;
- della progettazione di sistemi elettronici a basso consumo;
- dell'elettronica indossabile wireless e energy harvesting;
- dei sistemi elettronici per la conversione dell'energia da fonti rinnovabili;
- della caratterizzazione di batterie al Litio e stima della vita residua, progettazione del battery management system, Smart Grid e Vehicle to Grid;
- della progettazione di sistemi elettronici intelligenti per le applicazioni di Ambient Assisted Living, di monitoraggio strutturale di edifici, di tracciabilità alimentare;
- dell'identificazione dei sistemi lineari e nonlineari;
- dell'elaborazione e classificazione dei segnali in generale;
- delle tecniche di machine learning per applicazioni di classificazione, regressione, identificazione in sistemi embedded;
- delle reti neurali e della loro ottimizzazione e implementazione in contesti di edge computing;
- delle tecniche di compressione, riduzione della dimensionalità, calcolo parallelo, per la realizzazione di dispositivi intelligenti a basso costo e basso consumo.

CAMPI ELETTROMAGNETICI (ING-INF/02): Il gruppo di campi elettromagnetici si occupa delle applicazioni ingegneristiche dell'elettromagnetismo e in questo contesto sono interessati molti aspetti che attengono alle microonde, alle antenne, alla compatibilità elettromagnetica, alle nanotecnologie, alla microscopia e all'ottica.

Una delle tematiche è lo sviluppo di nuove tecniche di microscopia a microonde ed IR in campo vicino, finalizzato alla caratterizzazione quantitativa delle caratteristiche spettroscopiche di campioni biologici (organelli, cellule, esosomi...) correlandone i parametri a fenomeni

fisiopatologici (invecchiamento, malattie degenerative, neoplasie, ecc.), così come lo studio su scala nanometrica di nuovi materiali (diselenide di platino, fosforene, grafene, ecc.).

Nel campo delle nanotecnologie si fa particolare riferimento all'utilizzo di nanotubi e grafene e alla simulazione atomistica/elettromagnetica di materiali nanostrutturati applicati a dispositivi per il recupero energetico da fonti ambientali, e a sistemi riconfigurabili a radiofrequenza e a frequenze ottiche.

Ulteriori tematiche riguardano il progetto e la caratterizzazione di componenti e circuiti a microonde, come schiere e reti per la formazione del fascio per applicazioni radar.

Nell'ambito delle antenne, la ricerca è finalizzata alla caratterizzazione dell'interazione tra un campo e.m. ed un plasma, al progetto e la realizzazione di sensori senza contatto per il monitoraggio remoto di parametri fisiologici di soggetti per applicazioni AAL, al progetto e alla realizzazione di dispositivi per l'ausilio alla deambulazione autonoma di persone non vedenti, e per la pratica sportiva di atleti con disabilità visiva.

Per quanto concerne la compatibilità elettromagnetica l'attività riguarda principalmente lo studio delle interferenze elettromagnetiche e lo sviluppo di modelli per i meccanismi di accoppiamento con le apparecchiature elettroniche. Nello stesso ambito sono state sviluppata attività inerenti alla modellizzazione e allo studio di camere riverberanti, con particolare riferimento alla generazione di campi caotici, all'analisi statistica, all'ottimizzazione del mescolamento, anche usando la tecnica source stirring, e la schermatura di materiali, cavi e contenitori. Specifiche attività riguardano test di sistemi wireless.

TELECOMUNICAZIONI (ING-INF/03): Il gruppo Telecomunicazioni si occupa di tutti gli aspetti relativi alla rappresentazione, la trasmissione e la protezione dell'informazione nei dispositivi e nelle reti, a partire dal livello fisico di segnali e trasmissioni fino alle applicazioni verticali dei sistemi digitali. Volendo citare alcuni esempi, possiamo ricordare lo studio degli algoritmi di elaborazione dei segnali acquisiti tramite radar a onde millimetriche e delle loro applicazioni in diversi ambiti della tecnologia. Un altro filone di ricerca riguarda lo studio e lo sviluppo di applicazioni per gli ambienti di vita assistiti (AAL), come l'applicazione di algoritmi di machine learning a flussi video tridimensionali e a tracciati radar ad onde millimetriche, sia per il monitoraggio delle azioni della vita quotidiana che per l'estrazione di parametri fisiologici. Il gruppo affronta inoltre vari aspetti relativi alla protezione dell'informazione, attraverso lo studio di tecniche per rendere le trasmissioni digitali affidabili e sicure. Con riferimento all'affidabilità, il gruppo si occupa della definizione di schemi di codifica per la correzione e la rivelazione d'errore, sia per trasmissioni su canali affetti da solo rumore termico, sia in presenza di fading o di jamming intenzionale. Su queste tematiche il gruppo collabora, da oltre 20 anni, con l'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Con riferimento alla sicurezza, il gruppo studia e propone nuovi schemi di cifratura basati su codici correttori d'errore, con grandi potenzialità nell'ambito della cosiddetta crittografia post-quantum. Studia e progetta inoltre tecniche di trasmissione sicura che sfruttano la diversità dei canali a livello fisico tra i ricevitori autorizzati e non autorizzati (physical layer security). In particolare, effettua studi teorico-pratici relativi all'implementazione di tecniche di autenticazione basate sul riconoscimento di specifiche caratteristiche dei segnali ricevuti. Un ulteriore filone di ricerca riguarda lo studio delle wireless sensor networks relativamente alla progettazione ed analisi delle prestazioni di tutti i livelli dell'architettura di rete. Le attività svolte vanno dalla progettazione hardware dei nodi sensore, all'elaborazione dei segnali acquisiti e

all'implementazione di algoritmi e tecniche di data fusion/data aggregation/classification, alla progettazione e all'implementazione dei più avanzati protocolli e sistemi di rete per Internet of Things. L'utilizzo congiunto di tali protocolli e di tecniche di Edge/In Network/Cloud computing, unitamente ad algoritmi di Machine Learning e Artificial Intelligence, trovano applicazione nei sistemi di Industrial IoT, Internet of Medical Things ed in quelli di comunicazione a bassissima latenza (es. Early Warning sismico, idrogeologico, ecc.).

AUTOMATICA (ING-INF/04): Le principali competenze di natura metodologica di questo gruppo includono: le proprietà strutturali di sistemi dinamici a struttura complessa, l'analisi e la sintesi di controllori nel caso di incertezza parametrica, le metodologie di elaborazione per l'analisi di dati biometrici, il controllo sliding mode di sistemi non lineari incerti, gli osservatori robusti per il controllo sensorless di sistemi complessi, il controllo tollerante ai guasti, il controllo predittivo, il controllo di formazione, il controllo distribuito, il filtraggio di sistemi incerti non Gaussiani, le reti neurali e la logica fuzzy nell'identificazione e nel controllo di sistemi dinamici, le tecniche probabilistiche e quelle basate su modello per la diagnosi e la manutenzione predittiva di sistemi dinamici, il disaccoppiamento a blocchi e la reiezione dei disturbi per sistemi con ritardi o con variazioni parametriche con approccio geometrico, il controllo model-based e la stabilizzazione di sistemi non lineari networked con dati campionati, la supervisione e il controllo di sistemi ad eventi discreti, il controllo di sistemi switching. A tali competenze si uniscono quelle con più rilevanti contenuti di carattere tecnologico che riguardano la robotica industriale e la sensoristica, l'interazione uomo/robot in ambienti industriali, i sistemi di navigazione, guida, controllo, localizzazione e diagnosi di veicoli autonomi sottomarini, di superficie e droni, la modellistica ed il controllo di sistemi elettromeccanici ed elettrici, i sistemi di collaudo, diagnosi e manutenzione predittiva di sistemi robotici ed industriali, il controllo, monitoraggio e gestione di sistemi energetici, le reti di sensori, la modellistica ed il controllo di turbine eoliche, lo sviluppo di soluzioni tecnologiche per gli ambienti di vita assistivi, la gestione ottimale delle fonti energetiche in ambiente domotico, i sistemi di controllo per il settore petrolchimico e cementizio, la home and building automation, la prototipazione rapida nel settore calzaturiero, i dispositivi ottici ed acustici di raccolta dati per la ricostruzione virtuale e stampata in 3D di situazioni fisico/chimico marine.

SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI (ING-INF/05): Il gruppo di ricercatori attivi in quest'ambito è caratterizzato da spiccate competenze sui sistemi basati sulla conoscenza, sulla rappresentazione della semantica, sui metodi di ragionamento formale, sul cloud of things, sul Web semantico, sulle tecnologie per l'elaborazione del linguaggio naturale. A queste si aggiungono quelle relative all'analisi dei dati e alla scoperta e gestione della conoscenza in ambienti collaborativi distribuiti, e in particolare su data warehouse semantici, integrazione di data cube distribuiti autonomi, ontologie di indicatori di performance, sistemi informativi per innovation management e governance, behavioural pattern mining, sistemi per il Collaborative Knowledge Discovery in Databases. I ricercatori del gruppo sono anche attivi su altri settori dell'intelligenza artificiale (i sistemi intelligenti, i sistemi multi agente, la computer vision, la robotica, l'elaborazione di immagini e segnali, l'image understanding and retrieval), sui sistemi operativi, sui sistemi paralleli/distribuiti, sui sistemi embedded e cyber-physical, sulle reti di sensori, sulla computer graphics, sui computer games, sui sistemi di learning ed e-government e sul pattern recognition. Alcuni degli ambiti applicativi delle ricerche sviluppate sono il settore sanitario (public health,

health services e health care), la visione robotizzata (aerial, ground and underwater autonomous systems), i sistemi informativi geografici (GIS), la digital cultural heritage, ed i settori del medical imaging, e-health, m-government e AAL (Ambient Assisted Living). I ricercatori del gruppo hanno anche maturato esperienze, sia nel campo della ricerca che in quello applicativo, nel settore della Data Science, della Social Network Analysis, dell'analisi delle Blockchain, dell'analisi delle reti IoT, nel contesto dell'utilizzo della data analytics a supporto del Digital Marketing, della Medicina e dell'Assistenza Domiciliare Integrata. Un ulteriore settore in cui il gruppo intende investire nel futuro riguarda quello dell'edge computing.

BIOINGEGNERIA (ING-INF/06): Il gruppo di Bioingegneria si occupa di analisi del movimento, di analisi di dati, segnali e immagini biomediche, dello sviluppo di metodi e modelli matematici per la fisiologia quantitativa e dello sviluppo di applicazioni nell'ambito dell'informatica medica.

Per quanto riguarda il sistema motorio il gruppo si occupa principalmente dei seguenti temi: sviluppo e analisi dei modelli biomeccanici del sistema muscolo-scheletrico con particolare attenzione allo studio del mantenimento dell'equilibrio e della locomozione mediante tecniche biomeccaniche, di analisi multivariata e intelligenza artificiale. Analisi del segnale sEMG per il rilevamento di sinergie muscolari. Impiego di strumentazione e device commerciali, nati in ambito gaming, e di sensori inerziali per l'uso in contesti clinici e di ricerca. Analisi di segnali biologici tramite tecniche di time series analysis, sia lineari che non lineari e in tempo/frequenza. Applicazione della teoria del controllo e dell'identificazione di sistemi per lo studio del sistema motorio. Interazione uomo-macchina, (mano e arto superiore) per motion intention detection e hand writing recognition.

Per quanto riguarda l'analisi di dati, segnali e immagini biomediche, soprattutto dei sistemi cardiovascolare, respiratorio e nervoso. Le metodologie utilizzate vanno da quelle tradizionali di processamento del segnale e delle immagini, anche basate sulla statistica, a quelle più innovative basate sull'intelligenza artificiale e il machine learning. Gli argomenti trattati includono: la cardiologia digitale, per scopi sia di prevenzione che diagnostici; il monitoraggio computerizzato perinatale; il monitoraggio dello sportivo tramite sensoristica indossabile; lo studio, anche indiretto, di patologie legate all'apparato respiratorio; lo studio diretto e indiretto del sistema nervoso centrale; e la diagnosi medica precoce di patologie di vario tipo tramite tecniche di deep learning.

Nell'ambito modellistico, l'interesse spazia dai modelli di sistema a metodi di tipo data-driven basati sull'apprendimento statistico. Particolare attenzione è rivolta alle applicazioni per lo studio del metabolismo del glucosio e delle sue alterazioni che causano il diabete; in questo contesto, interesse è dedicato anche alla messa a punto di metodi per l'analisi e la caratterizzazione dei tracciati misurati attraverso dispositivi indossabili per il monitoraggio continuo del glucosio (CGM). Nell'ambito dell'informatica medica, particolare interesse è rivolto allo sviluppo di sistemi di supporto alla decisione clinica (anche basati su sistemi di cartella clinica elettronica) per determinare il rischio di insorgenza di una determinata patologia (come ad esempio di diabete di tipo 2).

MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE (ING-INF/07): Il gruppo di Misure Elettriche ed Elettroniche si occupa di attività di ricerca che riguardano la caratterizzazione metrologica di dispositivi wearable per l'acquisizione e la misura di parametri fisiologici "in the wild", ovvero al di

fuori di contesti laboratoriali, e in scenari non controllati; della valutazione dell'impatto sulla qualità dei dati misurati di fenomeni di disturbo e rumorosità dovuti alle acquisizioni in modalità non controllata (movimento del soggetto) e della elaborazione di algoritmi per la compensazione degli effetti disturbanti sulle misure; dell'analisi e progettazione di sistemi smart sensors per il monitoraggio di quadri elettrici MT/BT finalizzato ad applicazioni di predictive maintenance e servitization. Tali attività vengono svolte sia in collaborazione con altri Dipartimenti e gruppi di ricerca dell'Università Politecnica delle Marche e di altri Atenei, che con ricercatori di istituzioni e università straniere, che nell'ambito di progetti di ricerca sviluppati in collaborazione con aziende.

ELETTROTECNICA (ING-IND/31): Il gruppo di Elettrotecnica è attivo nel settore del Digital Signal Processing ed il Machine Learning, con applicazione specialmente in ambito audio ed energia. Più nel dettaglio, per quanto riguarda il Machine Learning, l'interesse di ricerca negli ultimi anni si è focalizzato sulle reti neurali artificiali statiche e dinamiche, sugli algoritmi di apprendimento in modalità supervisionata e non, sugli algoritmi di apprendimento basati su metodi di ottimizzazione su varietà curve e gruppi di Lie, sulle moderne tecniche di Deep Learning. Inoltre, il gruppo ha approfondito lo studio dei circuiti lineari e nonlineari adattativi a tempo discreto, anche in sottobande, con varie applicazioni in ambito audio. Tra queste si annoverano lo speech processing, l'analisi acustica ambientale, le tecnologie assistive basate sull'audio, la sintesi e l'analisi musicale, il "music information retrieval", la cancellazione dell'eco acustica multicanale, la cancellazione attiva del rumore, l'equalizzazione ambientale multicanale, ed i sistemi audio immersivi (sistemi binaurali, cancellazione del crosstalk, loudspeaker array digital control and beam steering, wave field synthesis/analysis). Infine, in ambito "smart grids", il gruppo di ricerca ha svolto attività di ricerca relativa alle strategie computazionali per la gestione ottimale dell'energia in vari contesti operativi, e alle tecniche di disaggregazione del carico elettrico (NILM).

SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA (ING-IND/33) Il gruppo di ricerca in Sistemi Elettrici per L'Energia si occupa principalmente dello studio di impianti di produzione, trasmissione e stoccaggio di energia elettrica, soprattutto per quanto riguarda temi relativi alla sostenibilità. Lo spettro delle applicazioni considerate si estende a tutti i sistemi di componenti interconnessi e spazia dalla produzione (da fonti tradizionali o alternative, con cogenerazione, con accumulo, etc.), alla trasmissione ed all'utilizzazione dell'energia elettrica, in particolare per quanto concerne l'automazione, l'affidabilità e la diagnostica dei sistemi elettrici, la gestione dell'energia elettrica e dei sistemi per i trasporti elettrificati, in particolare con l'ausilio di tecniche di computational intelligence e la gamma dei cosiddetti impianti elettrici speciali, in particolar modo quelli domotici. Gli aspetti trattati comprendono l'analisi, la pianificazione, la progettazione, la realizzazione, la gestione ed il controllo dei sistemi.

RICERCA OPERATIVA (MAT/09): Il gruppo di Ricerca Operativa sviluppa modelli ed algoritmi per problemi di ottimizzazione di interesse teorico e pratico, con particolare riferimento a problemi reali di pianificazione della produzione manifatturiera, di gestione dei sistemi di trasporto pubblico e dei sistemi logistici. In particolare, le principali aree di ricerca applicativa contemplano lo sviluppo di modelli di programmazione matematica e approcci euristici ed esatti, anche basati su generazione di colonne, per l'ottimizzazione dei processi di taglio e sequenziamento delle operazioni in sistemi manifatturieri, per l'allocazione e instradamento ottimo dei veicoli (elettrici)

in sistemi di trasporto pubblico e di car sharing, nonché per la turnazione del personale. I principali aspetti metodologici invece riguardano lo sviluppo di algoritmi per la soluzione di problemi multi-obiettivo, di ottimizzazione robusta e di programmazione lineare intera con un elevato numero di vincoli e variabili.

ECONOMIA APPLICATA (SECS-P/06) e INGEGNERIA ECONOMICO-INDUSTRIALE (ING-IND/35): Il gruppo si occupa di imprenditorialità nei settori ad alta tecnologia, con specifico riferimento all'imprenditorialità in ambito accademico; in particolare, il gruppo si occupa di fattori determinanti i tassi di natalità imprenditoriale nei settori ad alta tecnologia e di problematiche associate all'avvio e al primo sviluppo delle imprese high-tech. Dal 2018, il gruppo gestisce l'indagine GEM (Global Entrepreneurship Monitor) in Italia e la redazione del rapporto annuale GEM Italia. Nell'ambito dell'attività di ricerca sull'imprenditorialità accademica, è stata progettata e realizzata una banca dati degli spin-off universitari italiani, che è stata presa a riferimento da NetVal (l'associazione delle università e degli enti di ricerca italiani per la valorizzazione della ricerca). Inoltre, il gruppo si occupa della gestione delle attività di ricerca, sviluppo e innovazione nelle imprese diversificate, con particolare riferimento alle modalità efficienti di organizzazione delle attività di ricerca e sviluppo nelle imprese diversificate, in particolare nei gruppi d'impresa. Le attività del gruppo si orientano anche allo studio dei sistemi regionali dell'innovazione, con specifico riferimento alle attività di trasferimento tecnologico in ambito universitario e alle relazioni università-imprese. In particolare, tale attività di ricerca riguarda il ruolo della specializzazione e delle varietà delle attività produttive a livello locale nello spiegare l'organizzazione e la performance delle imprese, l'opportunità e i problemi nelle relazioni università-imprese determinati dai nuovi indirizzi della UE per le politiche per la ricerca e l'innovazione (Horizon 2020). L'attenzione è concentrata all'esame delle strategie di smart specialization a livello regionale. Il gruppo si è fatto promotore di un centro interdipartimentale di ricerca e servizio sull'innovazione e l'imprenditorialità (CII), la cui finalità è di favorire l'attività di ricerca nell'ambito dell'imprenditorialità e dell'innovazione attraverso la messa in comune di competenze in diversi ambiti della tecnologia e dell'economia.

In tutte le attività di ricerca sopra riportate, il Corso di Dottorato in "Ingegneria dell'Informazione" che il DII coordina, organizzato nei due curricula, IBET ed IIGA, svolge un ruolo fondamentale. È da notare che il Corso attrae l'interesse di molti enti ed aziende operanti sul territorio regionale e nazionale, le quali si rendono disponibili per borse di dottorato cofinanziate (anche nell'ambito del progetto Eureka, fintanto che è stato supportato dalla Regione Marche) o totalmente finanziate. Alcuni docenti del Dipartimento hanno inoltre recentemente aderito al Dottorato Nazionale in Intelligenza Artificiale, con focus sull'area di specializzazione "Industria 4.0".

Il DII partecipa al Cluster Tecnologico Nazionale "Tecnologie per gli ambienti di vita" e, sulle stesse tematiche, è socio Fondatore del Cluster Tecnologico Regionale "e-living" con l'obiettivo di costruire e coordinare una comunità stabile che esprima priorità comuni riguardo la ricerca sull'Ambient Assisted Living, la domotica avanzata e in generale sulle tecnologie per gli ambienti di vita.

Le attività di ricerca del DII sono finanziate dall'Ateneo, da enti e aziende regionali, da enti e aziende nazionali e dalla Comunità Europea.

Attività di ricerca tramite Consorzi Interuniversitari e Centri Interdipartimentali

I ricercatori del DII afferiscono a diversi consorzi nazionali interuniversitari. In particolare:

- Il CINI (Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica)
- Il CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni)

In ambedue i consorzi i ricercatori contribuiscono alle attività di diversi gruppi di lavoro sulle tematiche più attuali e rilevanti delle varie aree dell'informazione. Il DII è nodo locale del Laboratorio Nazionale di Cybersecurity nel quale oltre 500 professori e ricercatori provenienti da oltre 51 nodi locali con sedi in altrettante università e centri di ricerca collaborano con il fine ultimo di concorrere alla creazione dell'ecosistema nazionale della cybersecurity, mettendo a sistema le eccellenze della ricerca in cybersecurity in Italia e offrendo a decisori pubblici e istituzionali il proprio contributo per mettere in sicurezza il cyberspazio italiano e aumentare la competitività del sistema Paese. Alcuni ricercatori del DII fanno anche parte del gruppo di lavoro nazionale sulla tecnologia Blockchain (più in generale DLT - Distributed Ledger Technology) che è un altro dei paradigmi ormai affermati nei nuovi scenari IT.

Il DII aderisce ai seguenti Centri di Ricerca e Servizio dell'Ateneo:

- 1) CIAM – Centro Interdipartimentale di ricerca in Ingegneria dell'Apparato Motorio. Il Centro fornisce competenze specialistiche nel campo dell'ingegneria dell'apparato motorio, attraverso l'applicazione integrata delle proprie esperienze nei settori dell'ingegneria meccanica, dei materiali e della bioingegneria. Dispone di strumentazioni all'avanguardia per la modellazione solida 3D, il reverse engineering e il CAD, la modellazione di dati anatomici (TAC), i sistemi di modellazione free form, lo sviluppo di materiali innovativi, l'analisi e valutazione funzionale del movimento.
- 2) CII – Centro interdipartimentale di ricerca sull'Innovazione e l'Imprenditorialità. Il Centro opera per favorire l'attività di ricerca nell'ambito dell'imprenditorialità e dell'innovazione attraverso la messa in comune di competenze in diversi ambiti della tecnologia e dell'economia.
- 3) CISMS – Centro di Management Sanitario di Ricerca e Servizio. Il Centro mira a sostenere la realizzazione delle attività, nuove e complesse, derivanti dall'introduzione di logiche economiche e manageriali nel contesto sanitario a livello sia regionale, sia di singola struttura.
- 4) CRiSPY – Centro di Ricerca e Servizio per la Privacy e la Cybersecurity. Il Centro è stato istituito nel 2019 allo scopo di riunire in un'unica sede competenze interdisciplinari negli ambiti dell'Ingegneria dell'Informazione, delle Scienze Giuridiche ed Economiche e della Medicina per svolgere attività di ricerca e progettuale nel settore della protezione dei dati e della cybersecurity.
- 5) West-Lab – Wind Energy Studies and Testing laboratory. Centro di Ricerca e Servizio per lo studio e la certificazione di turbine eoliche. Il centro è stato istituito nel 2015 allo scopo di riunire le competenze negli ambiti dell'Ingegneria elettronica e meccanica per svolgere attività di ricerca e di certificazione nel settore delle turbine eoliche.
- 6) CARMELLO - Center for Advanced Research on Measurements for Engineering and Life Optimization. L'obiettivo del centro è quello di consentire agli aderenti di operare in modo sinergico e dinamico, per rispondere in maniera pronta alle complesse esigenze dei più diversi

settori dell'ingegneria nell'ambito delle misure applicate ai campi più disparati, dalla medicina, alla conservazione del patrimonio culturale, dalle scienze marine, alle scienze alimentari, dalle scienze geologiche e geotecniche alle scienze agricole e forestali.

Per quanto riguarda la dotazione di laboratori di supporto alla ricerca, essi sono già stati introdotti nella Sezione 1. Ciò che si vuole qui evidenziare è la grande attenzione che il Dipartimento riserva alle attività di ammodernamento ed integrazione, sia hardware che software, dei laboratori, con costante e continuo utilizzo, allo scopo, di significative risorse finanziarie. Ciò conduce alla realizzazione di nuove strutture, come è avvenuto, recentemente, per lo "Steinberg Certified Training Center" dedicato all'insegnamento della produzione musicale, con rilascio della certificazione Steinberg, e per il Laboratorio dimostrativo ARTES 4.0, sito presso la sede del laboratorio i-Labs di Jesi.

La trasversalità delle competenze, che coprono tutte le aree dell'Ingegneria dell'Informazione, e anzi vanno oltre, per la presenza di docenti di altre aree (in particolare quella economica), consente di sviluppare una fitta rete di collaborazioni inter-dipartimentali su tematiche multidisciplinari. Nel triennio di riferimento sono state attivate collaborazioni, formalizzate a vario titolo, con gli altri dipartimenti della Facoltà di Ingegneria (DIISM, DICEA, SIMAU) ma anche con altri dipartimenti dell'Ateneo (DISVA, D3A, DIMSC, DISES, DIMA, DISCLIMO, in particolare). Le collaborazioni ruotano attorno ai Centri di Ricerca e Servizi, ai progetti strategici di ateneo, ma anche ad ambiziosi progetti nazionali ed europei. Buona parte di queste collaborazioni ha prodotto pubblicazioni congiunte su riviste e in atti di congressi internazionali.

Numerose sono le collaborazioni con ricercatori stranieri. Praticamente tutti i ricercatori del Dipartimento sono in contatto con docenti ed istituzioni europee ed extra-europee, con le quali condividono progetti presentati a bandi competitivi, organizzazione di conferenze, progetti COST e, soprattutto, pubblicazioni internazionali. Questa fitta rete di contatti ha anche un importante impatto sulla possibilità, per gli studenti e i dottorandi che fanno capo al Dipartimento, di passare periodi all'estero e di crescere tecnicamente e culturalmente attraverso il dialogo continuo e le attività di ricerca condivise. Alcuni dei docenti stranieri vengono ospitati dal DII, in qualità di visiting professor, per periodi, taluni brevi ma la maggior parte superiori ai 30 giorni, durante i quali espletano attività seminariale e svolgono attività di ricerca congiunta con i docenti del Dipartimento. Simmetricamente, alcuni ricercatori del DII passano periodi all'estero. Chiaramente queste attività di mobilità, in ingresso e in uscita, sono state significativamente penalizzate dalle restrizioni imposte dall'emergenza Covid-19. Il Dipartimento auspica la loro ripresa e rafforzamento una volta che l'emergenza sarà superata per quanto, di converso, le modalità di interazione a distanza sperimentate e perfezionate durante il periodo pandemico aprono nuove vie di cui non si potrà non tener conto anche in futuro.

Praticamente tutti i ricercatori del DII fanno parte dei comitati tecnici di importanti conferenze internazionali e svolgono regolarmente il ruolo di revisori per riviste scientifiche di primo livello nel proprio settore. Nel periodo di riferimento, alcune importanti conferenze/workshop nazionali e internazionali, co-organizzate da ricercatori del DII, sono state ospitate presso la Facoltà di Ingegneria. Tra queste vogliamo ricordare, a mo' di esempio: i) IEEE International Symposium on

Consumer Electronics (19-21 Giugno 2019), ii) 6th International Winter School on Big Data (13-17 gennaio 2020); iii) ITASEC 2020, Italian Conference on Cybersecurity (4-7 febbraio 2020).

Molti ricercatori del DII prendono parte ad attività di standardizzazione. A mo' di esempio, per il tramite di una pluriennale attività di collaborazione con l'ESA (Agenzia Spaziale Europea) essi forniscono significativi contributi alle attività del CCSDS (Consultative Committee for Space Data Systems). I ricercatori attivi sul fronte della crittografia hanno recentemente preso parte alla call internazionale emanata dal NIST (National Institute of Standards and Technology) per la definizione di un nuovo standard di crittografia asimmetrica capace di resistere ad attacchi basati sull'utilizzo di computer quantistici. Altri docenti del dipartimento partecipano, come membri esperti a comitati internazionali dell'IEC (International Electrotechnical Commission) e della IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) Standard Association per lo sviluppo di normative nell'ambito dell'elettromagnetismo, e in alcuni casi ne hanno assunto anche la direzione (IEEE P2718).

Molti docenti del Dipartimento svolgono inoltre regolarmente il ruolo di revisori per progetti regionali, nazionali, europei (H2020, ma anche emanati da Agenzie Nazionali) ed extra-europei. Entrando ora nel merito delle attività di ricerca, la situazione di partenza può essere sintetizzata attraverso gli indicatori, ed i relativi valori numerici, riportati nella tabella seguente:

Tabella 2 - Indicatori della Ricerca

Indicatore	2018	2019	2020
Numero di pubblicazioni indicizzate ISI e/o Scopus	275	321	219
Numero di pubblicazioni nazionali	11	4	6
Numero totale di articoli su riviste del primo quartile o di classe A	67	79	85
Numero totale di citazioni ricevute [^]	3567	4981	4607
Numero di pubblicazioni indicizzate ISI e/o Scopus o di classe A con coautori stranieri	57	75	44
Numero di studiosi stranieri e visiting professor che hanno svolto attività di ricerca presso il Dipartimento	16	6	3
Numero di dottorandi e/o assegnisti di ricerca stranieri	4	4	4
Numero di dottorati internazionali e/o in cotutela	0	1	0
Numero di incarichi ufficiali di insegnamento o di ricerca presso atenei e centri di ricerca pubblici o privati internazionali	7	7	1

Numero di progetti presentati per il finanziamento su bandi competitivi europei, internazionali o nazionali	26	32	26
Percentuale di progetti finanziati su bandi competitivi europei, internazionali o nazionali rispetto al numero di progetti presentati	50%	50%	50%
Ammontare complessivo dei finanziamenti raccolti su bandi competitivi europei, internazionali o nazionali	589 K€	1969 K€	1.528 K€

^ L'indicatore è da intendersi come il numero di citazioni ricevute nell'anno considerato da tutte le pubblicazioni che includono almeno un ricercatore strutturato (PO, PA, RU, RTD-A, RTD-B) attualmente in servizio presso il Dipartimento, indipendentemente dall'anno di pubblicazione. Dato aggiornato al 7/6/21.

Per quanto riguarda le pubblicazioni scientifiche, la produttività dei ricercatori del dipartimento è da considerarsi molto buona con trend degli indicatori principali costantemente in crescita fino al 2019. L'ultimo anno ha risentito dei vincoli e delle limitazioni imposte dall'emergenza pandemica. In particolare, il dato 2020 relativo al "Numero di pubblicazioni indicizzate ISI e/o Scopus" deve essere interpretato. La riduzione registrata rispetto agli anni precedenti, infatti, è da attribuirsi alla riduzione dei contributi su Atti di Congressi. Questa conclusione si evince chiaramente dalla Tabella 3, nella quale le pubblicazioni del triennio prese in esame sono state ripartite in funzione della tipologia.

Tabella 3 - Dettaglio delle pubblicazioni prodotte dai ricercatori del DII nel triennio 2018-2020

	2018	2019	2020
Articolo in rivista	119	131	142
Contributo in volume (Capitolo o Saggio)	21	39	11
Prefazione/Postfazione	0	1	2
Monografia o trattato scientifico	0	1	1
Contributo in Atti di convegno	133	148	63
Abstract in Atti di convegno	2	1	0
Totale complessivo	275	321	219

Come si vede, rispetto agli anni precedenti, il numero di memorie presentate a Congresso si è più che dimezzato. Abbiamo potuto verificare come ciò non sia dovuto ad una riduzione del tasso di accettazione dei lavori sottoposti da ricercatori del dipartimento ma piuttosto ad una drastica diminuzione del numero di lavori sottoposti. Questo scenario va ricollegato alle implicazioni del periodo pandemico e può sembrare strano, nella misura in cui l'impossibilità a viaggiare e la conseguente conversione di workshop e conferenze in eventi online dovrebbe invece agevolare la partecipazione. Di converso, però, la conferenza virtuale rende meno efficace l'interazione tra

i ricercatori, spesso riducendosi, in mancanza di una regia ed un coordinamento adeguati, alla mera presentazione del proprio contributo, quasi sempre in forma registrata e senza il coinvolgimento e la condivisione che sono invece caratteristici degli eventi in presenza. Ne sono risultate penalizzate soprattutto le conferenze minori, ed i ricercatori hanno preferito indirizzare la presentazione dei risultati delle loro ricerche verso le riviste, soprattutto di fascia alta, come testimoniato dall'incremento del "Numero totale di articoli su rivista del primo quartile o di classe A", anche rispetto al 2019 che pure era stato un anno eccezionale dal punto di vista della produzione scientifica del dipartimento. La ridotta mobilità ha ovviamente penalizzato anche il numero di visiting professor e le opportunità per i ricercatori del DII, di passare periodi all'estero. La ridotta interazione, almeno nelle forme più tradizionali, si è anche tradotta in una diminuzione del numero delle pubblicazioni con co-autori stranieri.

Il dato relativo al numero di citazioni può essere integrato osservando (fonte Scopus) che l'h-index del Dipartimento è pari a 68.

Inoltre, la tabella seguente riporta, sempre con riferimento ai ricercatori strutturati, il numero totale di citazioni ricevute per i lavori pubblicati nel triennio precedente. Quindi, ad esempio, il dato relativo al 2018 indica il numero di citazioni ricevute fino al 2018 per i lavori pubblicati nel triennio 2016-2018; e così via per gli anni successivi.

Tabella 4 - Dettaglio numero di citazioni nel triennio 2018-2020

	2018	2019	2020
Numero totale di citazioni ricevute per i lavori pubblicati nel triennio precedente	1949	2562	2722

Questi dati sono essi pure molto significativi perché, riferendo il dato citazionale alle sole pubblicazioni più recenti testimoniano l'attualità delle tematiche di ricerca trattate. Anche da questo punto di vista i dati sono molto confortanti, con un numero di citazioni nella finestra triennale, costantemente in crescita (anche se il maggior salto, guardando pure agli anni precedenti, non riportati in tabella, ha riguardato il 2019).

Un contributo significativo all'attività di ricerca è fornito dai dottorandi. La tabella seguente riporta il numero di pubblicazioni nel triennio 2018-2020 prodotte dagli studenti del Corso di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione.

Tabella 5 - Pubblicazioni degli studenti di dottorato nel triennio 2018-2020

	2018	2019	2020
Articolo in rivista	28	43	29
Contributo in volume (Capitolo o Saggio)	11	8	2
Contributo in Atti di convegno	69	82	9
Totale complessivo	108	133	40

Riguardo la significativa riduzione riscontrata nel 2020, in particolare per quanto concerne il numero di contributi in atti di convegno, valgono considerazioni analoghe a quelle fatte più sopra per la Tabella 3, anche in considerazione del fatto che la quasi totalità delle pubblicazioni dei dottorandi ha come co-autori ricercatori strutturati del dipartimento.

Il numero di dottorandi e/o assegnisti di ricerca stranieri si è stabilizzato nel corso del triennio, ma presenta margini di miglioramento, come pure il numero di dottorati internazionali e/o in cotutela. Per questi ultimi il DII non vanta, in realtà, una tradizione favorevole. Nondimeno, nel 2019 è stato attivato per la prima volta un dottorato in co-tutela, con l'Università Paris-Saclay, in Francia. Il che fa ben sperare per il futuro. Le difficoltà da affrontare in questo ambito sono per lo più legate alla complessità delle procedure amministrative necessarie per il riconoscimento reciproco del titolo da parte delle due (o più) sedi.

Per quanto riguarda i progetti di ricerca, negli ultimi anni il DII ha significativamente incrementato la progettualità europea, con particolare riferimento ad H2020. Il 2019, in particolare, è stato un anno molto favorevole per quanto riguarda i finanziamenti raccolti su bandi competitivi europei, internazionali o nazionali. Pur con una leggera flessione, il trend si è mantenuto nel 2020. In generale, circa il 50% dei progetti presentati dal DII su bandi competitivi europei, internazionali o nazionali viene finanziato. Peraltro, anche i progetti non finanziati mantengono la loro valenza in termini di capacità di "fare rete", stabilendo connessioni a vari livelli (con le università e i centri di ricerca, le aziende, gli enti di standardizzazione, le istituzioni) delle quali si ritiene di poter trarre i frutti nel lungo periodo. I progetti non finanziati vengono migliorati, sulla base delle indicazioni dei revisori, e spesso ripresentati, con le necessarie modifiche e integrazioni, in bandi successivi, a conferma della fiducia nelle proposte formulate e della solidità dei consorzi istituiti. Come verrà illustrato nella Sezione 5, pur con oscillazioni derivanti dagli scenari contingenti, anche i contratti e le convenzioni di ricerca o consulenza garantiscono entrate significative per il dipartimento, con ciò confermando la valenza applicativa delle ricerche svolte.

Risultati VQR 2011-2014

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati del DII nella VQR 2011-2014. Come brevemente ricordato, con riferimento agli indicatori principali, la valutazione del Dipartimento non è stata, in quella occasione, particolarmente positiva. Peraltro, ciò ha contribuito ad accrescere la sensibilità dei ricercatori del DII verso la pubblicazione in sedi autorevoli e, come certificato dall'analisi precedente, vi è stato un netto miglioramento della qualità della produzione scientifica che fa ben sperare per la valutazione VQR 2015-2019, per la quale si è recentemente conclusa la fase di raccolta dei dati.

Nella graduatoria complessiva dell'Area 09 il DII ha occupato la posizione 107 (su 140 strutture complessive considerate) e la posizione 40 (su 46) nella graduatoria relativa alle strutture di dimensione media (applicabile al Dipartimento). In particolare, i valori degli indicatori R (rapporto tra voto medio del dipartimento nell'Area e voto medio di Area) e X (rapporto tra la frazione di PDR eccellenti (tipo A) ed elevati (tipo B) del dipartimento nell'area e la frazione di prodotti eccellenti ed elevati dell'area) sono stati:

$R = 0.86,$

$X = 1.04.$

Questi dati sono, per certi versi, contrastanti, nel senso che se da una parte il voto medio del dipartimento è risultato inferiore al voto medio dell'Area, dall'altra la percentuale di prodotti A o B del dipartimento è risultato maggiore della percentuale dell'area, con ciò evidenziando una certa specificità della sotto-area dell'informazione nell'ambito dell'Area 09. In effetti la percentuale di prodotti di tipo A o B è risultata pari al 67.19%. Il valore di R è certamente condizionato dalla percentuale di prodotti che sono stati considerati limitati, non valutabili o mancanti. Il rapporto con il dato dell'area è risultato esso pure maggiore di 1 (uguale a 1.14 per l'esattezza). Un'analisi interna al dipartimento, a valle della pubblicazione dei risultati VQR, ha consentito di verificare che i ricercatori non hanno effettuato, in molti casi, una scelta ottimale nella selezione dei loro prodotti, con ciò evidenziando un problema insito nel meccanismo VQR che si auspica il Dipartimento abbia superato nella VQR 2015-2019, per la quale si è recentemente conclusa la fase di selezione dei prodotti.

A dispetto della prestazione complessiva che, per le ragioni spiegate in precedenza, è risultata inferiore alle aspettative, una buona percentuale dei gruppi di ricerca e dei singoli ricercatori all'interno dei gruppi di ricerca ha ricevuto una valutazione molto positiva. In particolare, 8 docenti del DII hanno ottenuto la valutazione massima per tutti i prodotti di ricerca presentati e, complessivamente, 28 docenti hanno ricevuto una valutazione di tipo A/B per tutti i prodotti presentati. Ciò giustifica il valore elevato dell'indicatore X.

SWOT Analysis

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> ● Possibilità di migliorare significativamente la qualità della ricerca rispetto ai risultati della VQR 2011-2014 ● Interdisciplinarietà degli approcci di ricerca grazie alla presenza nel dipartimento dei principali settori scientifico-disciplinari caratterizzanti l'ingegneria dell'informazione ● Numerose collaborazioni internazionali ● Numerosi collegamenti attivi con il tessuto industriale e produttivo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Collaborazione internazionale ai fini della ricerca non pienamente sviluppata ● Basso numero di ricercatori ● Numero limitato di dottorandi e/o assegnisti di ricerca stranieri ● Spazi laboratoriali non sempre adeguati ● Peso gestionale eccessivo per la partecipazione a bandi nazionali e internazionali ● Esito VQR precedente non adeguato per rientrare tra i Dipartimenti di Eccellenza
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> ● Nuovo bando Horizon Europe ● Interesse di organizzazioni esterne ed imprese alla ricerca ● L'attuale situazione emergenziale dovuta al COVID ha reso virtuali tutte le conferenze internazionali dando la possibilità di partecipare in maniera più agevole rispetto a prima 	<ul style="list-style-type: none"> ● Quadro economico-sociale non favorevole ● Difficoltà amministrative nel definire dottorati internazionali e/o in cotutela ● Riduzione della mobilità nazionale e internazionale per attività di visiting scientist sia incoming che outgoing a causa delle restrizioni legate all'emergenza pandemica <ul style="list-style-type: none"> ● Eccessivo peso burocratico-amministrativo per accesso ai bandi MIUR, UE ● La trasformazione in conferenze virtuali indotta dall'emergenza COVID ha eliminato la necessità degli spostamenti ma anche ridotto l'efficacia delle conferenze stesse, che corrono il rischio di essere meno partecipate

STRATEGIA, OBIETTIVI STRATEGICI E INDICATORI/TARGET

- **Parte descrittiva**

Il Dipartimento nei prossimi anni intende lavorare nel miglioramento della qualità della ricerca, prima di tutto incrementando ulteriormente la consapevolezza della necessità di pubblicare in sedi autorevoli e di riconosciuto prestigio internazionale. Questa sensibilità è in realtà ormai radicata presso i ricercatori del DII, soprattutto i più giovani, anche perché amplificata dai meccanismi di reclutamento e di abilitazione. In ogni caso, la Commissione per la Qualità della Ricerca e la Commissione di Coordinamento Scientifico continueranno il monitoraggio sistematico, con periodicità almeno semestrale, attraverso la consultazione dei database di Ateneo (Iris) e di quelli riconosciuti a livello internazionale (Scopus e WoS, in particolare), segnalando, in maniera puntuale, eventuali criticità. L'obiettivo in oggetto viene anche perseguito agevolando la visibilità della produzione scientifica di eccellenza. A mo' di esempio, il sito del DII ospita da un paio d'anni, nella pagina iniziale (<https://www.dii.univpm.it/>) la rubrica "Lavori scientifici in evidenza" nella quale, settimanalmente, vengono aggiunti gli estremi di una pubblicazione Q1 prodotta di recente dai ricercatori del Dipartimento. Si ritiene utile potenziare iniziative di questo tipo che, pur nella loro semplicità, contribuiscono a fornire il giusto gradiente motivazionale per i diversi gruppi. La qualità della produzione scientifica è uno dei parametri considerati ai fini dell'attribuzione delle risorse, di cui il Dipartimento potrà eventualmente fruire.

Particolare attenzione sarà rivolta alle attività di internazionalizzazione, oggettivamente rallentate dall'emergenza pandemica. Si confida di poter riprendere ed incrementare gli scambi culturali, anche e soprattutto in presenza, con i ricercatori di altri paesi. I dottorandi e gli assegnisti, in modo particolare, saranno incentivati a partecipare a conferenze internazionali, workshop e summer school attraverso un meccanismo di valutazione che è già stato implementato, come metodo per l'ammissione agli anni successivi e all'esame finale, e che entrerà a pieno regime nei prossimi anni. Lo stesso meccanismo di valutazione annovera, tra i suoi indicatori, anche la qualità e la quantità della produzione scientifica. Se da un lato, infatti, la partecipazione dei dottorandi e dei giovani ricercatori alle conferenze svolte in modalità virtuale è stata agevolata dalla tipica riduzione dei costi di registrazione (in molti casi quasi azzerati, per la sola partecipazione senza contributo scientifico) e dall'annullamento di quelli di viaggio, vitto e alloggio, è anche innegabile che il livello di interazione e discussione, e le opportunità di networking offerte dalla modalità "in presenza" rappresentino un fondamentale momento di crescita e confronto, specie per i giovani nel loro percorso di formazione alla ricerca.

Verrà ulteriormente incentivata la collaborazione con altri dipartimenti dell'Ateneo, sulla base della pervasività delle tematiche studiate nell'ambito del Dipartimento e che consentono di proporre progetti congiunti praticamente con tutte le altre Facoltà/Dipartimenti. La partecipazione a bandi competitivi ne risulterà ulteriormente potenziata, fatta salva la capacità, da parte del Dipartimento, di individuare le risorse necessarie per la gestione della componente istruttoria/amministrativa. Anche a livello locale, verranno ulteriormente intensificati i rapporti con il territorio, attraverso la definizione di percorsi comuni con le aziende interessate a vincere le sfide poste dalle nuove tecnologie (esempi espliciti: Cybersecurity, Industria 4.0, Big Data e Data

Science). Ciò dovrebbe tradursi in un ulteriore incremento delle entrate associate alle convenzioni di ricerca o conto terzi, ma anche nella possibilità di potenziare le strutture laboratoriali, talora da dislocare in modo distribuito e decentrato, a vantaggio dell'Ateneo ma anche delle aziende stesse (ciò fornendo ulteriori elementi di incentivazione alla collaborazione).

- **Parte quantitativa**

Obiettivo strategico I.OS1 - Mantenere elevata la qualità della ricerca e promuovere l'interdisciplinarietà per affrontare le grandi sfide in contesti internazionali					
Obiettivo dipartimentale	Indicatore	Valore iniziale di riferimento*	Target 2021	Target 2022	Target 2023
I.OS1.OD1.2020 - DII Quantità della produzione scientifica	Numero di pubblicazioni indicizzate ISI e/o Scopus	219	230	250	280
I.OS1.OD2.2020 - DII Qualità della produzione scientifica	Numero totale di articoli su riviste del primo quartile o di classe A	85	80	90	95
	Numero totale di citazioni ricevute	4607	4600	4700	4800
I.OS1.OD3.2020 - DII Connotazione internazionale della ricerca scientifica	Numero di pubblicazioni indicizzate ISI e/o Scopus o di classe A con coautori stranieri	44	45	50	60
	Numero di studiosi stranieri e visiting professor che hanno svolto attività di ricerca presso il Dipartimento	3	2	5	6
	Numero di dottorandi e/o assegnisti di ricerca stranieri	4	4	4	4

	Numero di dottorati internazionali e/o in cotutela	0	0	1	0
	Numero di incarichi ufficiali di insegnamento o di ricerca presso atenei e centri di ricerca pubblici o privati internazionali	1	1	3	4
I.OS1.OD4.2020 - DII Capacità di stabilire e consolidare collaborazioni scientifiche intra- e inter- dipartimentali	Numero di collaborazioni formalizzate con altri dipartimenti dell'Ateneo	22	18	20	20

Obiettivo strategico I.OS2 - Potenziare la competitività e la capacità di attrazione delle risorse					
Obiettivo dipartimentale	Indicatore	Valore iniziale di riferimento*	Target 2021	Target 2022	Target 2023
I.OS2.OD1.2020 - DII Capacità di attrazione delle risorse	Numero di progetti presentati per il finanziamento su bandi competitivi europei, internazionali o nazionali	26	22	25	30
	Percentuale di progetti finanziati su bandi competitivi europei, internazionali o nazionali rispetto al numero di progetti presentati	50%	50%	50%	50%
	Ammontare complessivo dei finanziamenti raccolti su bandi competitivi europei, internazionali o nazionali	1.528 K€	1.200 K€	1.500 K€	1.600 K€

Obiettivo strategico I.OS3 - Promuovere la formazione e la valorizzazione dei migliori talenti					
Obiettivo dipartimentale	Indicatore	Valore iniziale di riferimento*	Target 2021	Target 2022	Target 2023
I.OS3.OD1.2020 - DII Incentivazione della mobilità internazionale dei dottorandi	Percentuale di dottorandi che nell'arco del triennio passano almeno un mese presso istituzioni straniere	30%	25%	30%	35%
I.OS3.OD2.2020 - DII Potenziamento delle attività di formazione di giovani talenti	Numero di corsi su argomenti specialistici erogati dai docenti del dipartimento a beneficio di dottorandi e assegnisti	14	14	16	16

Obiettivo strategico I.OS4 - Potenziare la strumentazione a supporto della Ricerca					
Obiettivo dipartimentale	Indicatore	Valore iniziale di riferimento*	Target 2021	Target 2022	Target 2023
I.OS4.OD1.2020 - DII Allestimento di nuovi laboratori	Numero di nuovi laboratori attivati nel corso dell'anno	0	1	2	1

*(situazione precedente all'anno di avvio del piano d'azione)

4. AREA STRATEGICA II: DIDATTICA

ANALISI AS IS

L'analisi del triennio 2017-2019 ha preso in esame i seguenti documenti:

- Indicatori Anvur del 03/04/2021 (Scheda SUA-CdS 2019);
- Schede di Monitoraggio annuale;
- Relazione annuale AVA 2020 del Nucleo di Valutazione (con riferimento alla didattica)
- Rapporto 2020 del Consorzio Alma Laurea, che fa riferimento ai Laureati nell'anno solare 2019 con dati aggiornati ad aprile 2020.

In particolare, per quanto riguarda gli indicatori Anvur, l'analisi del triennio 2017-2019 ha utilizzato anche alcuni "indicatori sentinella", ossia una opportuna selezione degli indicatori Anvur, in particolare quelli relativi ai punti di attenzione del requisito R3 nell'allegato 8 delle linee guida AVA del 10/08/2017.

Con riferimento ai tre livelli di formazione universitaria, al Dipartimento afferiscono tre Corsi di Laurea Triennale (Biomedica, Elettronica, Informatica e dell'Automazione), tre Corsi di Laurea Magistrale (Biomedical Engineering, Elettronica, Informatica e dell'Automazione), il Corso di Laurea Professionalizzante in Sistemi industriali e dell'Informazione, ed il Corso di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione organizzato in due curricula: Ingegneria Biomedica, Elettronica e delle Telecomunicazioni (IBET) e Ingegneria Informatica, Gestionale e dell'Automazione (IIGA). Il corso di laurea professionalizzante in Sistemi Industriali e dell'Informazione, peraltro, ha avuto nell'A.A. 2020-2021 il suo primo anno di attivazione. Per questo esso sarà discusso nel seguito separatamente e succintamente.

Oltre alla didattica associata a questi corsi di laurea, i docenti afferenti al dipartimento sono coinvolti nei corsi di laurea che fanno riferimento ai seguenti Dipartimenti dell'Ateneo: DICEA, DIISM, DIMA. È particolarmente significativo il supporto offerto ai corsi di laurea di Ingegneria Gestionale (Triennale e Magistrale, sede di Fermo), afferenti al DIISM. In modo analogo, il dipartimento riceve un contributo nell'erogazione dei propri corsi da parte di docenti di altri dipartimenti, in particolare dai docenti afferenti al DIISM e al SIMAU.

Nell'anno 2019-20 gli iscritti erano 2292 (1878 ai corsi di laurea triennale, di cui 27.1% donne, e 414 ai corsi di laurea magistrale) di cui 765 iscritti al primo anno (587 ai corsi di laurea e 178 ai corsi di laurea magistrale). Le Tabella 6 e Tabella 7 mostrano il numero di Iscritti ai corsi citati suddivisi per Corso di Studi (CdS). Il Corso di Laurea Magistrale in Biomedical Engineering viene erogato in lingua inglese.

Tabella 6- TRIENNALE - Numero di iscritti per CdS afferenti al DII (Fonte: Indicatori Anvur del 03/04/2021)

Indicatore	A.A. 2017/2018	A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
iC00d – IA	834	874	883
iC00d – Bio	637	635	680
iC00d – Ele	313	326	315

Tabella 7 - MAGISTRALE - Numero di iscritti per CdS afferenti al DII (Fonte: Indicatori Anvur del 03/04/2021)

Indicatore	A.A. 2017/2018	A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
iC00d – IA	162	155	182
iC00d – Bio (Eng)	120	108	133
iC00d - Ele	104	91	99

La Tabella 8 mostra l'andamento degli avvisi di carriera ai corsi triennali afferenti al Dipartimento negli anni accademici. Da notare come dall'anno accademico 2017/18 ad oggi gli avvisi di carriera complessivi del DII siano tendenzialmente sempre in aumento con un incremento pari a circa il 13,5% in tre anni.

Tabella 8 - TRIENNALE – Andamento avvisi di carriera (Fonte: Indicatori Anvur del 03/04/2021)

Indicatore	A.A. 2017/2018	A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
iC00a - IA	250	265	254
iC00a - Bio	179	186	251
iC00a - Ele	88	86	82
Totale	517	537	587

La Tabella 9 mostra l'andamento delle immatricolazioni alle lauree magistrali afferenti al Dipartimento. A fronte di una flessione del numero di immatricolati nell'A.A. 2018-2019, anche a fronte di una revisione dell'offerta formativa per le lauree in Elettronica e in Informatica ed Automazione, si è avuto un deciso incremento nell'A.A. 2018-2019, al punto da registrare un incremento del 36.9% rispetto al numero complessivo di immatricolati nell'A.A. 2017/2018.

Tabella 9 - MAGISTRALE – Andamento avvisi di carriera (Fonte: Indicatori Anvur del 03/04/2021)

Indicatore	A.A. 2017/2018	A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
iC00a - IA	62	45	80
iC00a - Bio	38	54	56
iC00a - Ele	30	21	42
Totale	130	120	178

La Tabella 10 riporta i dati di occupazione dei laureati triennali a un anno dalla laurea. Nella tabella è anche riportata la percentuale di laureati che proseguono gli studi con una laurea magistrale. La somma degli occupati e degli studenti supera per tutti i CdS del Dipartimento il 100% ad indicare che alcuni studenti magistrali sono studenti lavoratori. Emerge dunque una piena occupazione per chi non prosegue gli studi insieme con una buona percentuale di studenti

triennali che proseguono gli studi al secondo livello. I dati sono positivi in quanto indicano da una parte che la preparazione fornita dalle lauree triennali incontra una importante domanda di lavoro, dall'altra che gli studenti triennali sono adeguatamente preparati per affrontare gli studi di secondo livello.

Tabella 10 - TRIENNALE – Occupazione laureati (Fonte: Almalaurea)

Indicatore	A.A. 2017/2018		A.A. 2018/2019		A.A. 2019/2020	
	Occupati	Studiano	Occupati	Studiano	Occupati	Studiano
-IA	22,2%	82,2%	12,0%	90,0%	11,1%	90,7%
-Bio	4.4%	94.1%	7.4%	92.6%	9.9%	93.6%
- Ele	19,2%	84,6%	10,3%	93,1%	26,3%	78,9%

Per quanto riguarda gli sbocchi professionali dei laureati magistrali del DII la Tabella 11 riporta l'indicatore ANVUR iC26 ricavato dai dati raccolti da Almalaurea. Per i laureati magistrali di tutti i CdS le prospettive occupazionali sono buone a conferma di un'offerta formativa che incontra la domanda. Nella tabella sono anche riportati i valori dell'indicatore misurato a livello nazionale e dal confronto emerge un tasso di occupazione ad un anno dal titolo superiore o almeno in linea alla media Italia.

Tabella 11 - MAGISTRALE – Occupazione laureati (Fonte: Indicatori Anvur del 03/04/2021)

Indicatore	A.A. 2017/2018		A.A. 2018/2019		A.A. 2019/2020	
	DII	Italia	DII	Italia	DII	Italia
iC26 - IA	96,5%	87,7%	100,0%	91,3%	86,4%	93,4%
iC26 – Bio (Eng.)	n.d.	n.d.	60,0%	84,5%	79,5%	83,5%
iC26 - Ele	66,7%	80,0%	82,8%	86,5%	88,5%	91,9%

n.d. - non disponibile perché a.a. di attivazione corso 2015/2016.

Nelle tabelle sottostanti sono riassunti gli indicatori principali relativi al posizionamento dei corsi di Laurea Triennali e Magistrali incardinati nel Dipartimento (triennio 2017-2019). Per un'analisi più dettagliata, si rimanda agli Indicatori Anvur del 03/04/2021 (Scheda SUA-CdS 2019) e alla Relazione annuale AVA 2020 del Nucleo di Valutazione (con riferimento alla didattica). Tra i punti di attenzione relativi all'andamento della didattica del Dipartimento che emergono dalle relazioni annuali del NdV e, in parte, dalle relazioni della commissione paritetica docenti studenti, sono da citare un certo tasso di abbandono che affligge le lauree triennali e la bassa percentuale di studenti che si laureano entro la durata regolare dei corsi. Da sempre il Dipartimento è impegnato nel trovare soluzioni per migliorare sia le problematiche specifiche dei singoli CdS sia il quadro generale. Tra le iniziative recentemente avviate in questa direzione importante è lo sforzo che il Dipartimento ha prodotto per lo sdoppiamento degli insegnamenti del primo anno delle lauree triennali e per l'avvio di una nuova forma di tutoraggio avviata sperimentalmente per l'anno

accademico 2018-19 che metterà a disposizione degli studenti un importante numero di ore di docenti tutor.

Laurea Triennale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione

Indicatore	A.A. 2017/2018	A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
iC00a – Avvii carriera	250	265	254
iC02 – Percentuale laureati	41,4%	40,7%	32,0%
iC05 – Rapporto stud/doce	24,9	21.0	21,4
iC06BIS – occupati ad 1 anno	25,0%	10,5%	20,3%
iC06TER – occupati ad 1 anno	76,5%	75,0%	93,3%
iC08 – docenti di ruolo	100%	100%	100%
iC10 - CFU all'estero	0,7%	0,53%	0,65%
iC14 - studenti II anno	70,7%	80,3%	73,7%
iC25 - laureandi soddisfatti del CdS	93,0%	86,8%	88,5%

Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione

Indicatore	A.A. 2017/2018	A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
iC00a – Avvii carriera	62	45	80
iC02 – Percentuale laureati	18,6%	30,8%	58,7%
iC05 – Rapporto studenti/docenti	24,9	21.0	21.4
iC07BIS – occupati a 3 anni	92,6%	100,0%	98,8%

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione - Piano Strategico 2021

iC07TER – occupati a 3 anni	96,2%	100,0%	98,0%
iC08 – docenti di ruolo	83,3%	83,3%	83,3%
iC10 - CFU all'estero	1,7%	3,98%	1,27%
iC14 - studenti II anno	94,8%	97,6%	100,0%
iC25 - laureandi soddisfatti del CdS	88,1%	86,5%	97,7%

Laurea Triennale in Ingegneria Biomedica

Indicatore	A.A. 2017/2018	A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
iC00a – Avvii carriera	179	186	251
iC02 – Percentuale laureati	42,2%	46,2%	43,0%
iC05 – Rapporto stud/doce	23,4%	23,4%	24,2%
iC06BIS – occupati ad 1 anno	8,2%	10,9%	14,6%
iC06TER – occupati ad 1 anno	5,9%	19,9%	12,5%
iC08 – docenti di ruolo	90,0%	77,8%	66,7%
iC10 - CFU all'estero	0,84%	0,26%	0,31%
iC14 - studenti II anno	73,9%	79,8%	79,1%
iC25 - laureandi soddisfatti del CdS	86,6%	92,2%	93,4%

Laurea Magistrale in Biomedical Engineering

Indicatore	A.A. 2017/2018	A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
-------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione - Piano Strategico 2021

iC00a – Avvii carriera	38	54	56
iC02 – Percentuale laureati	60,0%	48,0%	73,8%
iC05 – Rapporto stud/doce	5,6	5,7	7,4
iC07BIS – occupati a 3 anni	n.d.	n.d.	n.d.
iC07TER – occupati a 3 anni	n.d.	n.d.	n.d.
iC08 – docenti di ruolo	33,3%	33,3%	33,3%
iC10 - CFU all'estero	3,97%	2,04%	2,02%
iC14 - studenti II anno	100,0%	96,2%	98,2%
iC25 - laureandi soddisfatti del CdS	100,0%	96,0%	73,7%

Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica

Indicatore	A.A. 2017/2018	A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
iC00a – Avvii carriera	88	86	82
iC02 – Percentuale laureati	38,5%	28,6%	30,0%
iC05 – Rapporto stud/doce	10,9%	10,4%	10,2%
iC06BIS – occupati ad 1 anno	18,8%	15,2%	29,2%
iC06TER – occupati ad 1 anno	75,0%	100,0%	100,0%
iC08 – docenti di ruolo	100,0%	100,0%	100,0%
iC10 - CFU all'estero	0,87%	0,0%	0,51%

iC14 - studenti II anno	74,7%	74,0%	64,0%
iC25 - laureandi soddisfatti del CdS	89,7%	89,3%	92,1%

Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica

Indicatore	A.A. 2017/2018	A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
iC00a – Avvii carriera	30	21	42
iC02 – Percentuale laureati	45,9%	16,1%	34,3%
iC05 – Rapporto stud/doce	3,4	3,1	3,4
iC07BIS – occupati a 3 anni	91,7%	92%	87,5%
iC07TER – occupati a 3 anni	94,3%	93,9%	89,7
iC08 – docenti di ruolo	100,0%	83,3%	100,0%
iC10 - CFU all'estero	2,3%	5,2%	0,0%
iC14 - studenti II anno	100,0%	100,0%	94,4%
iC25 - laureandi soddisfatti del CdS	86,5%	89,7%	93,9%

Sistemi Industriali e dell'Informazione

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione è la struttura didattica di riferimento per il corso di studi in "Sistemi Industriali e dell'Informazione" istituito a Pesaro, un corso ad orientamento professionale, di durata triennale, afferente alla classe di laurea L-P03 "Professioni tecniche industriali e dell'informazione". I corsi ad orientamento professionalizzante si basano sull'acquisizione di un elevato numero di crediti da destinare ad attività laboratoriali e ad attività di stage e tirocini da svolgere anche presso strutture pubbliche o private esterne alle Università.

Sono percorsi che rafforzano il patto tra Università e professioni e il legame con il tessuto economico-industriale del territorio. Nello specifico, il corso in "Sistemi Industriali e dell'Informazione" nasce con una forte sinergia tra l'Ateneo e gli Ordini dei Periti Industriali delle

Marche e della provincia di Rimini, con i quali sono state stipulate apposite convenzioni atte a consentire lo svolgimento dei tirocini professionalizzanti.

Il Corso di Laurea ha come obiettivo principale quello di formare tecnici qualificati in grado di gestire attività quali la progettazione e la realizzazione di impianti e sistemi elettrici, termici e tecnici in particolare, ma non solo, in ambito civile ed industriale. I laureati in questo corso di laurea ad orientamento professionale oltre alla libera professione, possono trovare utile collocazione nel mondo, dell'industria, venendo impiegati nelle mansioni di specifico interesse delle imprese. Il Corso di Laurea ad orientamento professionale è ad accesso programmato. Gli studenti sono ammessi previo superamento di una prova selettiva, che produce una graduatoria, alla quale si fa riferimento per l'ammissione dei candidati fino al raggiungimento del numero massimo dei posti disponibili. Per poter partecipare alla prova selettiva occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado, o di altro titolo acquisito all'estero riconosciuto idoneo. Il Corso di Laurea prevede due curricula: i) tecnologie impiantistiche elettriche, energetiche ed industriali; ii) tecnologie impiantistiche elettriche, energetiche navali. Prima dello svolgimento della prova finale, è previsto un periodo di tirocinio professionale, da effettuare presso studi professionali o aziende, enti pubblici e laboratori che possano mettere a disposizione personale con adeguata esperienza e formazione.

Il Corso di Laurea è stato attivato nell'anno accademico 2020/2021 che si è avviato con 20 iscritti; per il 2021/2022 è previsto un massimo di 50 posti per nuovi immatricolati.

Trattandosi di un corso di nuova istituzione, non sono disponibili dati analoghi a quelli forniti nelle precedenti sezioni per gli altri corsi di Laurea triennale.

Dottorato

Il Corso di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione si prefigge di formare figure professionali di elevata qualificazione, con competenze multidisciplinari ed integrate nei settori di punta delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Ha per obiettivo la formazione di ricercatori dotati di avanzate conoscenze metodologiche e tecniche e la valorizzazione e l'accrescimento delle personali doti di creatività, attraverso la pratica della ricerca scientifica in settori di punta dell'Ingegneria dell'Informazione. Mira a formare ricercatori di livello culturale adeguato a contribuire alle richieste di innovazione e di sviluppo della società dell'informazione, sia sul piano della creatività scientifica, sia su quello della capacità progettuale. Il fine è di rendere il dottorando capace di svolgere in prima persona e coordinare attività di ricerca, attraverso una sempre più attiva partecipazione a gruppi di lavoro.

Gli obiettivi formativi sono raggiunti mediante un percorso che comprende:

- affinamento della preparazione universitaria con un approccio multidisciplinare alle applicazioni ingegneristiche in tutti gli ambiti ICT;
- acquisizione delle conoscenze propedeutiche e/o peculiari necessarie allo sviluppo delle tematiche di ricerca del dottorato;
- capacità di orientare ed organizzare la ricerca, tenendo conto dello stato dell'arte, le metodologie, le prospettive, i costi;
- capacità di sviluppare autonomamente un'attività di ricerca;
- capacità di internazionalizzazione.

Il Dottorato è organizzato in due curricula: Ingegneria Biomedica, Elettronica e delle Telecomunicazioni (IBET) e Ingegneria Informatica, Gestionale e dell'Automazione (IIGA). A partire dall'A.A. 2021-2022 il curriculum IBET diventerà Ingegneria Biomedica, Elettronica, delle Telecomunicazioni e Nanotecnologie (IBETN), allo scopo di fornire maggiore evidenza alle tematiche relative alla nanoelettronica e alla nanofotonica. Il Collegio di Dottorato è attualmente costituito da 49 docenti, con la ripartizione in SSD e l'attribuzione al curriculum riportati in Tabella.

SSD	Numero componenti	Curriculum
ING-INF/01	4	IBET
ING-INF/02	7	IBET
ING-INF/03	4	IBET
ING-INF/04	9	IIGA
ING-INF/05	8	IIGA
ING-INF/06	3	IBET
ING-INF/07	1	IBET
ING-IND/31	3	IBET
ING-IND/33	1	IBET
ING-IND/35	1	IIGA
MAT/09	2	IIGA
SECS-P/06	1	IIGA
FIS/01	3	IBET
CHIM/07	1	IBET
MED/09	1	IBET

43 docenti afferiscono al DII, 4 al Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica (SIMAU), 1 al Dipartimento di Scienze Cliniche e Molecolari (DISCLIMO) mentre un Docente afferisce ad università estera (University of Nottingham, UK).

Alcuni dati relativi agli iscritti e alla disponibilità di borse per gli ultimi tre cicli sono riportati nella Tabella seguente.

	Ciclo XXXIV	Ciclo XXXV	Ciclo XXXVI
Numero di iscritti	13	18	15
Numero di abbandoni	1	1	0
Numero borse di Ateneo	6	5	6
Numero borse di Ateneo	1 (non assegnata)	1	1

riservate a laureati in Università estere			
Numero borse cofinanziate al 50% da imprese o enti di ricerca	2	1	1
Numero borse finanziate al 100% da imprese, ricercatori DII, Regione Marche (dottorati innovativi), altre istituzioni (CariVerona, Accordo di programma ministeriale....)	1	7	3
Numero borse Eureka	3	2	2
Numero dottorandi senza borsa	1	2	2

Il numero di borse di Ateneo è stabile nel triennio mentre, come prevedibile, una certa fluttuazione è legata alla disponibilità delle borse finanziate o co-finanziate dall'esterno.

Per quanto riguarda le strutture operative e scientifiche, il dipartimento ha accesso diretto, via rete, alle maggiori banche dati dei settori di pertinenza del dottorato (Elsevier, Kluwer, Springer, IEEE, IEE, ...). Mette inoltre a disposizione dei dottorandi una vasta dotazione di programmi sia proprietari che commerciali e open source, utili per lo svolgimento della ricerca. Tra questi, software per: calcolo avanzato e simulazione (Matlab); problemi di ottimizzazione (CPLEX), modellazione algebrica (AMPL) e simulazione discreta (Arena); calcolo algebrico (MAGMA), progettazione di sistemi (LabVIEW); simulazione ed emulazione di reti (NetSim); intelligenza artificiale (PyTorch). I dottorandi hanno di norma a disposizione specifiche postazioni di lavoro nei laboratori e in aree open space appositamente predisposte allo scopo presso il DII. Sotto la supervisione del tutor, ciascun dottorando viene dotato delle necessarie risorse di calcolo sia hardware che software.

L'attività di formazione svolge ovviamente un ruolo fondamentale nel percorso di Dottorato. Essa ha lo scopo di integrare ed arricchire le conoscenze pregresse del dottorando, sia al fine di colmare eventuali lacune, in un'ottica funzionale all'attività di ricerca svolta, sia al fine di acquisire aggiornate ed approfondite conoscenze specialistiche. Particolare rilevanza viene attribuita alla contaminazione tra settori diversi, facilitata, all'interno del corso di Dottorato in Ingegneria dell'informazione, dalla presenza di aree e competenze diverse e, a livello di Ateneo, dalla possibilità di presentare tematiche fortemente multidisciplinari e di interesse per tutti i corsi di dottorato. L'offerta didattica è ampia ed articolata ed attinge sia ai corsi trasversali offerti dalla Facoltà d'Ingegneria attraverso la Scuola di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria (<https://www.ingegneria.univpm.it/content/offerta-didattica-della-scuola-di-dottorato-aa-2021>), che ad una vasta scelta di corsi specifici del Dottorato in Ingegneria dell'Informazione erogati dai docenti del DII (<https://www.ingegneria.univpm.it/content/didattica-corso-di-dottorato-ingegneria-dellinformazione>) con contenuti su tematiche attuali e variabili di anno in anno, in funzione dell'avanzamento delle conoscenze ma anche delle esigenze poste dai dottorandi. Molti di questi corsi erano già erogati, precedentemente all'emergenza Covid-19, via streaming,

simultaneamente alla lezione in presenza. Le implicazioni della pandemia hanno portato a perfezionare ulteriormente le modalità di erogazione online, che si prevede quindi di continuare ad utilizzare, in maniera sempre più massiva, anche in futuro, con innegabili vantaggi ed apprezzamento da parte dei dottorandi, soprattutto quando questi si trovano fuori sede (anche all'estero) per motivi di studio o di ricerca.

L'offerta formativa è completata da una ricca proposta di seminari che coinvolgono esperti e professionisti provenienti, in larga misura, dall'ambito industriale. I dottorandi vengono anche stimolati a seguire Summer School e Workshop formativi su tematiche specifiche. La partecipazione ai corsi viene quantificata e determina uno degli indicatori utilizzati per l'ammissione agli anni successivi e all'esame finale. Tale indicatore, definito, assieme ad altri, nel regolamento interno del Corso di Dottorato, deve raggiungere, anno per anno e alla fine del triennio, opportuni valori di soglia. Con ciò si è inteso fornire ai dottorandi, da una parte, esplicita evidenza dell'importanza della didattica nel contesto del Dottorato e, dall'altra, una misura quantitativa, paragonabile ai CFU delle lauree triennale e magistrale, utile per definire un riferimento univoco nella distribuzione dell'impegno da riservare alle varie attività del Dottorato. Il livello di gradimento dei corsi viene valutato, al momento per i soli corsi trasversali (ma si prevede l'estensione anche a quelli specifici), attraverso la somministrazione di un questionario messo a punto dalla Commissione Didattica della Scuola di Dottorato.

Master Universitari, Iniziative di Alta Formazione, corsi di perfezionamento

Negli A.A. 2017-2018 e 2018-2019 il DII ha contribuito al Corso di Perfezionamento in "Privacy e potere di controllo nelle imprese e nei rapporti di lavoro". Il Corso, la cui gestione amministrativa è stata in carico al Dipartimento di Management della Facoltà di Economia, ha avuto per obiettivo la formazione di professionisti e specialisti sul tema della tutela della privacy, anche alla luce dell'introduzione delle linee guida europee (GDPR). E' attualmente in fase di gestazione una evoluzione del corso, maggiormente orientata alle problematiche tecniche, con particolare riferimento all'analisi del rischio e alle metodologie di Audit, e che vedrà una collaborazione con l'Università di Macerata, nell'ambito di una convenzione che prevede lo scambio di contenuti e di lezioni su queste tematiche.

Altri corsi

A partire dall'A.A. 2018-2019, il DII organizza e gestisce l'attività di formazione locale per il CyberChallenge.it Si tratta del percorso di addestramento e selezione del team nazionale di cyberdefender che il Consorzio Nazionale Interuniversitario per l'Informatica (CINI) delega ai nodi locali del Laboratorio Nazionale di Cybersecurity, di cui il DII fa parte. CyberChallenge.it è un progetto rivolto agli studenti tra i 16 e i 23 anni ed è il primo programma italiano di addestramento alla cybersecurity per giovani delle Università e delle scuole superiori. Si articola in una serie di lezioni frontali ed esercitazioni pratiche, di tipo "Capture the Flag" (CTF), capaci di fornire gli strumenti di base sia per acquisire competenze su una tematica, la sicurezza informatica, di straordinario interesse per il sistema paese, come tale in grado di offrire grandi opportunità, anche nel mercato del lavoro, sia per partecipare a una competizione (challenge) che, da locale, per i più talentuosi può diventare nazionale o, addirittura internazionale. Le lezioni sono tenute da docenti del DII coadiuvati da esperti esterni. Stante l'interesse della tematica, il corso ha raccolto un notevole numero di adesioni, in linea con lo scenario nazionale (4000+ candidati in tutta Italia

nell'edizione del 2020). Coinvolgendo gli studenti delle Superiori, CyberChallenge.it si rivela anche uno strumento importante nell'ambito delle attività di Orientamento.

Internazionalizzazione

Il Dipartimento ritiene ed ha ritenuto fin dalla sua fondazione che la ricerca, la didattica e la terza missione debbano essere implementate sia a livello locale che a livello internazionale. Negli anni di analisi l'internazionalizzazione di Area Didattica (Ingegneria) e di Ateneo hanno subito notevoli mutazioni e implementazioni sia a livello strategico che attuativo. Le aree di Ateneo si coordinano tra loro e con il Dipartimento attraverso diversi canali:

- Commissione di Governance UnivPM: Internazionalizzazione e Sviluppo Reti – Si coordina con il Rettore ed ha al suo interno un rappresentante per Area Didattica (Ingegneria David Scaradozzi)
- Referente di Dipartimento o Facoltà (ove costituita) per l'implementazione degli scambi studenti/staff e accordi bilaterali (Ingegneria David Scaradozzi) – Si coordina con il Direttore di Dipartimento o Preside di Facoltà (ove costituita) e coordina la Commissione di Internazionalizzazione di Facoltà con i seguenti referenti dei Corsi di Studio:

ISCED	MEMBRI	RUOLO
071	David Scaradozzi	Coordinatore in qualità di Referente Internazionalizzazione Ingegneria CUCS di INFORMATICA E AUTOMAZIONE
071	Lorenzo Scalise	CUCS di BIOMEDICA
073	Francesco Fatone	CUCS di CIVILE E AMBIENTALE
073	Maddalena Ferretti	CUCS di EDILE-ARCHITETTURA
073	Giovanni Di Nicola	CUCS di EDILE
071	Luca Pierantoni	CUCS di ELETTRONICA
071	Fabrizio Marinelli	CUCS di GESTIONALE
071	Gabriele Comodi	CUCS di MECCANICA
071	Gabriele Comodi	CUCS di Sistemi Industriali e dell'Informazione
073	Francesco Rotondo	CUCS di Tecniche della Costruzione e Gestione del Territorio
071	Gabriele Comodi	Corso di Dottorato in Ingegneria Industriale
071	Luca Pierantoni	Corso di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione
073	Francesco Fatone	Corso di Dottorato in Ingegneria Civile, Ambientale, Edile e Architettura

- Direttori di dipartimento e di Corsi di Studio.

Negli anni di riferimento si è passati da una gestione con un solo delegato del Rettore alla struttura con responsabilità distribuite come prima descritto. Questo ha portato ad una migliore collegialità nella conoscenza del dettaglio dei processi e delle problematiche.

La prima problematica affrontata (anni 2016, 2017 e 2018) è stata quella della standardizzazione dei processi e dei bandi, in sinergia con quanto fatto in tutto l'Ateneo e la costruzione di infrastrutture informatiche atte a rilevare le esperienze di scambio e di cooperazione. Il lavoro su questo punto ha visto la costituzione dei referenti sopra indicati ed il consolidamento dell'Ufficio Relazioni Internazionali di Ateneo (concluso nel 2020 con l'inserimento dei rappresentanti dei Corsi di Dottorato).

Il primo intervento (anni 2016 e 2017) è stato mirato a creare in Ateneo e nei CUCS del dipartimento processi consolidati per esperienze didattiche di Studio o Tirocinio (si vedano l'attuale struttura dell'Ufficio Relazioni Internazionali e dei bandi per Studio e Tirocinio in modalità completamente diverse).

Il secondo intervento (2018 in sperimentazione con il DII e 2019 in estensione in tutto l'Ateneo come buona pratica) è stato mirato all'implementazione su Esse3 di tutta la parte gestionale degli studenti in scambio di ogni livello. Questo ha permesso di conoscere meglio i numeri e la profittabilità didattica delle singole esperienze e delle esperienze all'interno dei CdS.

Gli anni 2019 e 2020 hanno visto il completo inserimento dei bandi su Esse3 così da catturare, in futuro, anche eventuali asimmetrie di assegnamento fondi ed opportunità.

Gli anni 2019 e 2020 hanno visto il completo inserimento su Esse3 degli studenti entranti, così da catturare, in futuro, anche eventuali lacune nelle offerte formative e attrattività. Al momento attuale gli studenti in ingresso hanno possibilità di costruire piani di studio individuali su offerta formativa di tutta la Facoltà quindi non vi è un dettaglio di offerta pacchettizzato per Corso di Studio o per Dipartimento.

Gli anni 2020 e futuri vedranno una ristrutturazione della gestione amministrativa della didattica attraverso la piena adesione al programma europeo "Erasmus Without Paper" e al sistema "Online Learning Agreement". L'ateneo, e il dipartimento in sperimentazione, stanno lavorando alla sincronizzazione di quanto previsto dal nuovo sistema europeo con Esse3.

Gli anni 2020 e futuri vedranno la riconsiderazione e implementazione della struttura amministrativa per l'avvio di Agreement bilaterali internazionali, la costituzione di doppi titoli bilaterali internazionali e la misurazione dell'efficacia degli stessi. A seguito della pandemia, e della normale riduzione dei numeri di scambi internazionali, l'Ateneo ha avviato una serie di tavoli di proposte per incrementare l'offerta formativa, delle strutture di ricerca e di quelle amministrative. Uno degli obiettivi primari è incrementare l'ingresso di colleghi internazionali e di discenti.

In numeri, l'analisi dell'internazionalizzazione viene portata avanti attraverso i singoli CUCS (si vedano le singole aree). Negli ultimi anni molto lavoro è stato fatto anche per catturare numeri non previsti rispetto agli indicatori della ANS (dove vengono presi in considerazione solo CFU di studenti regolari e non dottorandi). I risultati visualizzabili sono parziali, tuttavia, si riportano nelle

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione - Piano Strategico 2021

tabelle sottostanti dove vengono confrontati i CFU conseguiti all'estero, le persone che sono andate all'estero per il solo studio (ad eccezione delle esperienze per solo tirocinio e tesi non distinte su Esse3 negli anni di riferimento), gli studenti entranti (contati a seconda dei corsi scelti tra i soli inerenti il DII).

NORMATIVA DES	FULLNAME	COD	AA SUP ID	cfu estesi	cfu totali	cfu ratio	Studenti Studio out	Studenti incam
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM1] INGEGNERIA ELETTRONICA	IM1	2017	60	3549	0,014906171	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM1] INGEGNERIA ELETTRONICA	IM1	2018	151	2950	0,051186441	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM1] INGEGNERIA ELETTRONICA	IM1	2019	134	3008	0,044647872	1	1
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM2] INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE	IM2	2017	87	5520	0,01576087	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM2] INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE	IM2	2018	204	5418	0,03765227	3	1
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM2] INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE	IM2	2019	197	6157	0,031996102	6	1
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM3] BIOMEDICAL ENGINEERING	IM3	2017	162	5292	0,030612245	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM3] BIOMEDICAL ENGINEERING	IM3	2018	92	4631	0,01986612	1	2
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM3] BIOMEDICAL ENGINEERING	IM3	2019	226	6670	0,033883058	4	3
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT02] INGEGNERIA BIOMEDICA	IT02	2017	267	22904	0,011657352	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT02] INGEGNERIA BIOMEDICA	IT02	2018	116	21997	0,005273446	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT02] INGEGNERIA BIOMEDICA	IT02	2019	360	25837	0,013933506	6	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT03] INGEGNERIA ELETTRONICA	IT03	2017	78	8226	0,00948213	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT03] INGEGNERIA ELETTRONICA	IT03	2018	0	9315	0	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT03] INGEGNERIA ELETTRONICA	IT03	2019	237	8238	0,028769119	5	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT04] INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE	IT04	2017	342	20343	0,01681168	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT04] INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE	IT04	2018	234	24300	0,00962963	0	3
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT04] INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE	IT04	2019	906	26576	0,034090909	12	1
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM**] DII	IM**	2017	309	14361	0,021516607	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM**] DII	IM**	2018	447	12999	0,034387261	4	3
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IM**] DII	IM**	2019	557	15835	0,035175245	11	5
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT**] DII	IT**	2017	687	51473	0,013346803	0	0
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT**] DII	IT**	2018	350	55612	0,006298606	0	3
D.M. 270/2004	[D.M. 270/2004] [IT**] DII	IT**	2019	1503	60651	0,024781125	23	1

Studenti stranieri in visita			
Corso di Studio	2017	2018	2019
Ingegneria Biomedica (triennale)	Non Rilevato		
Biomedical Engineering (magistrale)	Non Rilevato	2	3
Ingegneria Elettronica (triennale)	Non Rilevato		
Ingegneria Elettronica (magistrale)	Non Rilevato		1
Ingegneria Informatica e dell'Automazione (triennale)	Non Rilevato	3	1
Ingegneria Informatica e dell'Automazione (magistrale)	Non Rilevato	1	1
Totale DII	Non Rilevato	6	6
Totale Ingegneria	Non Rilevato	18	37

A conclusione dell'analisi si evince che i numeri stanno aumentando con una leggera flessione nell'anno accademico 2018/2019. Va ricordato che la quantità di posti disponibili e di

finanziamenti è in numero massimo per l'intera Facoltà quindi le strategie di accoglimento delle richieste di esperienza sono mediate su graduatorie di Facoltà e non di singolo Dipartimento.

Va altresì ricordato che nei vari programmi di scambio è stata data la possibilità di avere un'estensione di quanto progettato nel 2019/2020 nell'anno 2020/2021 e quindi i dati sono parziali.

SWOT Analysis

Nel seguito viene riportata la SWOT Analysis per la Didattica

Analisi SWOT per la DIDATTICA Laurea Triennale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> • Avvii di carriera al primo anno (iC00a), immatricolati puri (iC00b), iscritti (iC00d), iscritti regolari costo standard (iC00e) e iscritti regolari costo standard immatricolati puri (iC00f) • Percentuale di iscritti al primo anno provenienti da altre regioni (iC03) • Percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso CdS dell'Ateneo (iC18) • Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso CdS (iC14) • Elevato tasso di occupazione a un anno dal titolo (iC06TER) • Percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari (iC10) 	<ul style="list-style-type: none"> • Percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS (iC17) • Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso CdS avendo acquisito almeno 40 CFU al I anno (iC16) • Tasso di occupazione a un anno dal titolo (iC06) e (iC06BIS) • Percentuale di studenti iscritti al primo anno con precedente titolo di studio conseguito all'estero (iC12)
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> • Crescente domanda di laureati in ingegneria informatica e dell'automazione da parte dell'industria • Attrattività della città verso aree balcaniche 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro economico e sociale non favorevole • Concorrenza di atenei di più elevate dimensioni e risorse

Analisi SWOT per la DIDATTICA Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> • Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio (iC14) • Percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso CdS dell'Ateneo (iC18) 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacità di attrazione (iC04) • Percentuale di studenti iscritti al primo anno con precedente titolo di studio conseguito all'estero (iC12) • Percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS (iC17)

<ul style="list-style-type: none"> ● Bassa percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni (iC24) ● Tasso di occupazione a tre anni dal titolo (iC07) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bassa percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari (iC10) ● Bassa percentuale di studenti iscritti al primo anno con precedente titolo di studio conseguito all'estero (iC12)
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> ● Crescente domanda di laureati magistrali in ingegneria informatica e dell'automazione da parte dell'industria ● Attrattività della città verso aree balcaniche 	<ul style="list-style-type: none"> ● Quadro economico e sociale non favorevole ● Concorrenza di atenei di più elevate dimensioni e risorse

Analisi SWOT per la DIDATTICA Laurea Triennale in Ingegneria Biomedica

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> ● percentuale di studenti iscritti entro la durata normale del CdS che abbiano acquisito almeno 40 CFU (iC01) ● Percentuale di laureati entro la durata normale del corso. (iC02) ● Percentuale di iscritti al primo anno provenienti da altre Regioni (iC03) ● Percentuale di CFU conseguiti al I anno su CFU da conseguire (iC13) ● Percentuale di studenti che proseguono nel II anno nello stesso corso di studio (iC14), avendo acquisito almeno 20 CFU al I anno (iC15), avendo acquisito almeno 40 CFU al I anno (iC16), o avendo acquisito almeno 2/3 dei CFU previsti al I anno (iC16BIS). ● Percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso corso di studio (iC17) ● Percentuale di studenti che proseguono la carriera nel sistema universitario al II anno (iC21) ● Percentuale di immatricolati che si laureano, nel CdS, entro la durata normale del corso (iC22) ● Bassa percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni (iC24) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Percentuale dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari di base e caratterizzanti per corso di studio, di cui sono docenti di riferimento (iC08) ● Percentuale ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato sul totale delle ore di docenza erogata (iC19) ● Rapporto studenti iscritti/docenti complessivo (iC27) ● Rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno (iC28)

<ul style="list-style-type: none"> ● Percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CdS (iC25) 	
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> ● -Crescente domanda di formazione permanente e post-lauream ● -Attrattività della città verso aree balcaniche 	<ul style="list-style-type: none"> ● Quadro economico e sociale non favorevole ● Concorrenza di atenei di più elevate dimensioni e risorse ● Apertura dello stesso Corso di Laurea nell'Italia Centrale

Analisi SWOT per la DIDATTICA Laurea Magistrale in Biomedical Engineering

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> ● Percentuale di studenti iscritti entro la durata normale del CdS che abbiano acquisito almeno 40 CFU (iC01) ● Percentuale di laureati entro la durata normale del corso (iC02) ● Percentuale di studenti iscritti al primo anno che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero (iC12) ● -Percentuale di studenti che proseguono nel II anno nello stesso corso di studio (iC14), anche avendo acquisito almeno 20 CFU al I anno (iC15), 1/3 dei CFU previsti al I anno (iC15BIS), 40 CFU al I anno (iC16), o avendo acquisito almeno 2/3 dei CFU previsti al I anno (iC16BIS) ● Percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso corso di studio (iC17) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Percentuale iscritti al primo anno (LM) laureati in altro Ateneo (iC04) ● Percentuale dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari di base e caratterizzanti per corso di studio, di cui sono docenti di riferimento (iC08) ● Percentuale di laureati entro la durata normale del corso che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero (iC11) ● Percentuale ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato sul totale delle ore di docenza erogata (iC19)
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> ● Crescente domanda di formazione permanente e post-lauream ● Attrattività della città verso aree balcaniche 	<ul style="list-style-type: none"> ● Quadro economico e sociale non favorevole ● Concorrenza di atenei di più elevate dimensioni e risorse

	<ul style="list-style-type: none"> • Livello troppo basso di alcuni studenti stranieri, che da un lato aumentano l'internazionalizzazione, ma dall'altro manifestano insoddisfazione per la difficoltà del corso
--	---

Analisi SWOT per la DIDATTICA Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica

Punti di forza		Punti di debolezza	
<ul style="list-style-type: none"> • Percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso CdS dell'Ateneo (iC18) • Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso CdS (iC14) • Elevato tasso di occupazione a un anno dal titolo (iC06TER) 	<ul style="list-style-type: none"> • Avvii di carriera (iC00a) • Percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS (iC17) • Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso CdS avendo acquisito almeno 40 CFU al I anno (iC16) • Abbandoni del CdS dopo N+1 anni (iC24) • Percentuale di laureati entro la durata normale del corso che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero (iC11) • Percentuale di studenti iscritti al primo anno con precedente titolo di studio conseguito all'estero (iC12) 		
Opportunità		Minacce	
<ul style="list-style-type: none"> • Crescente domanda di laureati in ingegneria elettronica da parte dell'industria • Elevato standard qualitativo del rapporto studenti/docenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro economico e sociale non favorevole • Concorrenza di atenei di più elevate dimensioni e risorse • Messaggi fuorvianti dai media • Scarsa attrattività nei confronti degli studenti delle scuole medie superiori • Ruolo degli ITS 		

Analisi SWOT per la DIDATTICA Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> • Avvii di carriera (iC00a) • Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio (iC14) • Percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS (iC17) 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicatore della Qualità della ricerca dei docenti per le lauree magistrali (iC09) • Percentuale di studenti iscritti al primo anno con precedente titolo di studio conseguito all'estero (iC12) • Bassa percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari (iC10) • Bassa percentuale di studenti iscritti al primo anno con precedente titolo di studio conseguito all'estero (iC12)
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> • Crescente domanda di laureati magistrali in ingegneria elettronica da parte dell'industria • Elevato standard qualitativo del rapporto studenti/docenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro economico e sociale non favorevole • Concorrenza di atenei di più elevate dimensioni e risorse

Analisi SWOT per la DIDATTICA LP in Sistemi Industriali e dell'Informazione

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> • Coinvolgimento del tessuto industriale e produttivo nel progetto del CdL • Posizionamento geografico in area con forti interessi nell'ambito impiantistico, sia domotico che nautico • La LP colma un "vuoto formativo" per coloro che non sono convinti di intraprendere un percorso di Laurea Triennale in ambito ingegneria dell'informazione e industriale 	<ul style="list-style-type: none"> • Numero di immatricolati nell'AA di attivazione inferiore alle aspettative • Ricorso a numerosi docenti a contratto per copertura incarichi didattici
Opportunità	Minacce

<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento della richiesta di figure tecniche professionali esperte in progettazione impiantistica, legata agli investimenti del PNRR ● Rafforzamento della collaborazione con le scuole superiori del territorio per le attività laboratoriali ● Attrazione di studenti da territori limitrofi a quello regionale 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rafforzamento del ruolo degli ITS (secondo i recenti indirizzi governativi e del Ministero dell'Istruzione) ● Possibile attivazione nuovo CdL triennale in medesimo ambito territoriale
---	--

Analisi SWOT per la DIDATTICA Dottorato in Ingegneria dell'Informazione

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> ● Offerta formativa ampia e diversificata, con corsi trasversali e specialistici ● Erogazione online (oltre che in presenza ove possibile) della maggior parte dei corsi ● Numero ridotto di abbandoni. ● Qualità elevata della ricerca prodotta 	<ul style="list-style-type: none"> ● Limitata presenza di dottorandi stranieri. ● Numero di borse sotto-dimensionato rispetto alle potenzialità del dottorato ● Ridotta mobilità internazionale (periodi all'estero) di parte dei dottorandi, indipendentemente dall'emergenza Covid-19
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> ● Dottorati innovativi e a caratterizzazione industriale ● Crescita della consapevolezza del mondo industriale e imprenditoriale circa l'importanza del dottorato per la formazione dei nuovi quadri dirigenziali e tecnici ad elevata specializzazione ● Allargamento della rete di collaborazioni internazionali ● Sviluppo di temi di ricerca con notevole impatto sulla società e in termini di miglioramento della qualità della vita 	<ul style="list-style-type: none"> ● Scarsa attrattività del dottorato a causa delle limitate prospettive di posizioni stabili all'interno dell'Università ● Scarsa attrattività del dottorato a causa della grande offerta di lavoro in ambito IT ● Ulteriore riduzione delle risorse finanziarie per l'erogazione delle borse, soprattutto di tipo ministeriale ● Rischio che i dottori di ricerca, una volta formati, vengano reclutati da università estere

STRATEGIA, OBIETTIVI STRATEGICI E INDICATORI/TARGET

- **Parte descrittiva**

Il Dipartimento ha come priorità il mantenimento dell'attuale qualità dell'offerta formativa al fine di continuare ad assicurare ai propri laureati ottime prospettive professionali e di occupazione. Nello stesso tempo è importante che il Dipartimento sviluppi la propria offerta didattica al fine di aumentare l'attrattività dei propri corsi sia triennali sia magistrali. Per il raggiungimento di questi obiettivi il Dipartimento si impegna a garantire un costante aggiornamento dei contenuti dei Corsi di Studio esistenti rispetto alle evoluzioni dello stato dell'arte sia a livello di tecnologie applicate sia a livello di conoscenze scientifiche, specializzando l'offerta formativa e valorizzando l'interdisciplinarietà con particolare attenzione alle Lauree Magistrali al fine di potenziare la continuità degli studenti triennali nella stessa sede e favorire l'attrattività verso studenti provenienti da altre Università. In accordo con il Piano Strategico di Ateneo si valuterà inoltre la possibilità di sviluppare per studenti selezionati "percorsi di eccellenza" supportati da docenti, tutor accademici ed aziende. In sintonia con il Piano Strategico di Ateneo, il Dipartimento ritiene importante continuare e, per quanto possibile, potenziare l'intensa attività svolta negli ultimi anni riguardante l'orientamento in ingresso ed itinere al fine di giungere ad una riduzione degli abbandoni ed aumentare la percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso. L'azione di orientamento verrà rafforzata anche con riferimento alle lauree magistrali.

Il Dipartimento intende valorizzare ogni iniziativa promossa sia a livello di Ateneo sia a livello di Facoltà finalizzata alla sperimentazione di tecniche di didattica innovativa che si pongono come obiettivo un maggiore coinvolgimento degli studenti nelle attività didattiche dei diversi insegnamenti.

Per potenziare la didattica di elevata qualificazione per il terzo livello attraverso l'importazione di conoscenza da prestigiose sedi esterne il Dipartimento intende valorizzare le iniziative legate ai visiting professor.

Sul fronte dell'internazionalizzazione il Dipartimento ritiene strategico continuare ad investire per l'attivazione di nuovi progetti di mobilità internazionale in continuità con quelli già attivati negli ultimi anni.

Per l'A.A. 2022/2023, il Dipartimento sta lavorando per l'attivazione di un nuovo Corso di Laurea Triennale in "Videogame and Multimedia System Engineering". Questo Corso di Laurea ha come obiettivo principale quello di formare laureati in grado di gestire il design, la programmazione e lo sviluppo di videogame, software multimediale, sistemi di realtà virtuale, realtà aumentata e, più in generale, realtà estesa, sistemi digitali a supporto dei giochi manuali, sistemi di simulazioni digitali, educational e/o "serious" games, sistemi di narrative entertainment production. I laureati possono trovare utile collocazione nel mondo dell'industria, venendo impiegati nelle mansioni per cui sono stati formati. Essi possono, altresì, in presenza di un'idea potenzialmente vincente da sviluppare, mettersi in proprio, creando eventualmente delle startup. Infine, previa definizione di opportuni percorsi formativi che coinvolgono anche le materie a scelta del terzo anno, essi possono iscriversi ad una Laurea Magistrale erogata presso lo stesso Ateneo (in particolare, la Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione oppure la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica) oppure presso altri Atenei.

Sempre per l'A.A. 2022/2023 il DII è anche coinvolto nella progettazione di un corso di laurea triennale in "Ingegneria per l'Ecosostenibilità Industriale" e di un corso di laurea magistrale, erogato interamente in inglese, in "Green Industrial Engineering", quest'ultimo declinato in due curricula: "High Energy Efficiency Production Systems" e "Clean and Green Energy Systems". Entrambi questi corsi saranno dislocati presso la sede di Pesaro. Essi hanno come obiettivo la formazione di un ingegnere industriale in grado di progettare e realizzare prodotti e processi produttivi eco-sostenibili e ad elevata efficienza energetica. Benché l'ambito industriale per queste tematiche sia prevalente (e infatti questi nuovi corsi di laurea dovrebbero essere incardinati presso il DIISM) i contenuti relativi all'area dell'informazione sono estremamente importanti (già a partire dall'ambito elettrotecnico) e il DII vi parteciperà con un consistente numero di insegnamenti di nuova e specifica attivazione. Oltre che per l'interesse culturale della proposta, questi nuovi corsi di laurea mirano ad ampliare l'offerta formativa dell'Università Politecnica delle Marche nel pesarese, zona questa tradizionalmente contesa, per quanto riguarda la capacità di attrarre studenti, con le università della Romagna, intercettando contestualmente le esigenze di un tessuto produttivo già esplicitamente impegnato, direttamente o indirettamente, sul terreno della eco-sostenibilità.

Per quanto concerne la didattica per il Dottorato l'obiettivo è consolidare l'offerta formativa già esistente, sia a livello di corsi trasversali che di corsi specifici per il Dottorato in Ingegneria dell'Informazione, coordinato dal DII. La situazione emergenziale creata dalla pandemia ha accentuato l'utilizzo dell'erogazione online e facilitato la fruizione delle lezioni di dottorato anche da parte di studenti non iscritti all'Università Politecnica delle Marche. La scuola di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria si è dotata di una procedura operativa e di un regolamento per l'accesso ai corsi da parte di questi studenti. Attraverso un incremento delle lezioni tenute in inglese si prevede di aumentare ulteriormente la platea dei discenti stranieri. Gli indicatori prestazionali relativi al Dottorato sono già stati descritti nella Sezione relativa all'Area Strategica I, in quanto in linea con gli obiettivi di Ateneo relativi alla Ricerca. Per quanto concerne i punti critici e le minacce menzionate nell'analisi SWOT, alcuni non dipendono dalle azioni del Dipartimento. Questo vale in particolare per la disponibilità delle borse di Ateneo ma anche di quelle cofinanziate richiedendo, le une e le altre, la disponibilità di fondi ministeriali e di Ateneo. Sollecitate dai componenti del Collegio, un buon numero di aziende presenta annualmente proposte di co-finanziamento, che però sono sottoposte a valutazione selettiva, in funzione delle risorse disponibili. In futuro, si cercherà di incrementare le proposte di borse completamente finanziate, le quali non richiedono il contributo di Ateneo. Anche la scarsa attrattività del dottorato, per la concorrenza delle aziende e la labilità della prospettiva della carriera universitaria richiede azioni più di tipo "politico" che di tipo "tecnico". In sostanza, ci si adopererà per far crescere nelle aziende la consapevolezza che la formazione di terzo livello può essere strategica per aumentare conoscenze e competenze, in particolare nell'ambito delle soft skills. Questo dovrebbe tradursi in un'accresciuta appetibilità del dottorato, anche per i migliori talenti, come percorso in grado di migliorare gli sbocchi occupazionali e i livelli retributivi, anche in contesti non universitari o di ricerca pura. Argomentazioni ed azioni analoghe si applicano alla minaccia costituita dalla possibile "fuga di cervelli".

• **Parte quantitativa**

Obiettivo strategico di Ateneo					
II.OS1 – Promuovere la qualità nella didattica e investire in Aree Strategiche interdisciplinari in relazione alle esigenze della persona e della società					
Obiettivo dipartimentale	Indicatore	Valore iniziale di riferimento*	Target 2021	Target 2022	Target 2023
II.OS1.OD1.2020 – DII - IA Si intende promuovere la qualità della didattica attraverso un continuo monitoraggio del corso di laurea triennale recentemente revisionato nel suo ordinamento e regolamento. L'obiettivo è quello di mantenere l'attrattività del corso di laurea triennale ed il livello di soddisfazione degli studenti, migliorando la percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS.	Percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS (Indicatore Anvur iC17)	29% (Valore medio triennio precedente)	30%	31%	32%
II.OS1.OD1.2020 – DII - BIO Si intende promuovere la qualità della didattica attraverso un continuo monitoraggio del corso di laurea triennale recentemente revisionato nel suo ordinamento e regolamento. L'obiettivo è quello di mantenere l'attrattività del corso di laurea triennale ed il livello di soddisfazione degli studenti, migliorando la percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS.	Percentuale dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari di base e caratterizzanti per corso di studio, di cui sono docenti di riferimento (iC08)	66.7% (dato 2019)	70%	7%	72%
II.OS1.OD1.2020 – DII - Ele Si intende promuovere la qualità della didattica attraverso una profonda revisione di ordinamento e regolamento del corso di	Percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS	20,3%	22%	24%	30%
		45,6%	44%	42%	38%

<p>laurea triennale. L'obiettivo è quello di aumentare l'attrattività del corso di laurea triennale ed il livello di soddisfazione degli studenti, migliorando la percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso CdS.</p>	<p>(Indicatore Anvur iC17) Percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni (Indicatore Anvur iC24)</p>				
--	--	--	--	--	--

<p>Obiettivo strategico di Ateneo</p>					
<p>II.OS2 - Migliorare la transizione scuola-università e lo sviluppo del percorso formativo</p>					
<p>Obiettivo dipartimentale</p>	<p>Indicatore</p>	<p>Valore iniziale di riferimento*</p>	<p>Target 2021</p>	<p>Target 2022</p>	<p>Target 2023</p>
<p>II.OS2.OD1.2020-DII-EI Intensificare le azioni di orientamento, rivolte agli studenti delle Scuole Superiori allo scopo di fornire le opportune conoscenze per una scelta consapevole del percorso formativo. Incrementare i contatti con i docenti delle scuole medie superiori allo scopo di renderli consapevoli dei mutati obiettivi del CdS.</p>	<p>Avvii di carriera (Indicatore Anvur iC00a)</p>	<p>70 (2020)</p>	<p>85</p>	<p>110</p>	<p>120</p>

<p>Obiettivo strategico di Ateneo</p>					
<p>II.OS3 - Specializzare l'offerta formativa a livello magistrale per favorire la continuità nella stessa sede e aumentare l'attrattività nazionale e internazionale</p>					
<p>Obiettivo dipartimentale</p>	<p>Indicatore (esempi possibili)</p>	<p>Valore iniziale di riferimento*</p>	<p>Target 2021</p>	<p>Target 2022</p>	<p>Target 2023</p>
<p>II.OS3.OD1.2020 - DII - IA Migliorare il tasso di permanenza dei laureati triennali nel corso di laurea magistrale e l'attrattività di quest'ultimo nei confronti degli studenti provenienti da altri Atenei attraverso una efficace strategia di comunicazione che miri a valorizzare la recente revisione del corso di studio ed i nuovi indirizzi in</p>	<p>Avvii di carriera (Indicatore Anvur iC00a)</p>	<p>62 (Valore medio triennio precedente)</p>	<p>65</p>	<p>70</p>	<p>75</p>

<p><i>Cyber Physical Systems, Intelligenza Artificiale, Data Science e Automazione volti a razionalizzare e specializzare l'offerta formativa favorendo l'interdisciplinarietà. I nuovi indirizzi sono caratterizzati da un grande interesse da parte del mondo produttivo e degli studenti, con un ruolo che si prevede sarà di grande crescita nei prossimi anni.</i></p>					
<p>II.OS3.OD1.2020 - DII - BIO <i>Migliorare il tasso di permanenza dei laureati triennali nel corso di laurea magistrale e l'attrattività di quest'ultimo nei confronti degli studenti provenienti da altri Atenei attraverso una efficace strategia di comunicazione che miri a valorizzare la recente revisione del corso di studio.</i></p>	<p><i>Avvii di carriera (Indicatore Anvur iC00a)</i></p>	<p><i>49 (valore medio triennio precedente)</i></p>	<p>55</p>	<p>60</p>	<p>65</p>
<p>II.OS3.OD1.2020 - DII - Ele <i>Migliorare il tasso di permanenza dei laureati triennali nel corso di laurea magistrale e l'attrattività di quest'ultimo nei confronti degli studenti provenienti da altri Atenei attraverso una efficace strategia di comunicazione che miri a valorizzare la recente revisione del corso di studio.</i></p>	<p><i>Avvii di carriera (Indicatore Anvur iC00a)</i></p>	<p><i>37 (2020)</i></p>	<p>37</p>	<p>42</p>	<p>50</p>

5. AREA STRATEGICA III: TERZA MISSIONE

ANALISI AS IS

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione ha un ruolo attivo di supporto del tessuto industriale locale e della società in generale. I suoi membri collaborano attivamente con enti, quali Camera di Commercio e Confindustria, e numerose imprese sia nel settore manifatturiero che dei servizi.

Il dipartimento svolge una importante attività finalizzata all'introduzione ed alla promozione dell'innovazione nei confronti di diverse imprese locali, grazie alle sue capacità di svolgere ricerca applicata in diversi ambiti, e.g., ambito industriale, delle tecnologie dell'informazione e digitalizzazione, economico-gestionale.

Nel 2020, le attività di interfaccia e collaborazione con imprese hanno chiaramente risentito della pandemia e della relativa incertezza economica, nonché delle limitazioni nei contatti interpersonali. Verosimilmente, anche per il 2021 il numero e l'entità di queste attività saranno legate all'evoluzione della pandemia. A partire dal 2022, si presume che possa esserci una ripresa e un ritorno almeno ai livelli del 2019. Un discorso analogo può essere fatto per quanto riguarda il numero di spin-off e, indirettamente, anche per il numero di brevetti, a causa della profonda incertezza che ha avuto impatto sulla domanda e sugli investimenti.

Da sottolineare un dato in controtendenza: dal 2019 al 2020 è aumentato l'ammontare complessivo per finanziamenti raccolti per contratti/convenzioni di ricerca o consulenza con enti pubblici, privati ed imprese, passando da 730.000 € a 810.000 € circa.

La rilevanza dell'attività di terza missione messa in atto dal dipartimento è testimoniata dall'importanza dei soggetti con i quali sono in atto collaborazioni, ricerche convenzionate e conto terzi. Tra questi ci sono importanti attori localizzati nella nostra regione (e.g. Gruppo Loccioni, Santoni SpA, LARDINI spa, Clementoni Spa, Benelli Armi Spa, Grottini srl, Angelini Farmaceutici Spa, IMESA SpA) ma anche player nazionali e internazionali di primo livello (e.g. TIM, Luxottica Spa, Steinberg, MIELE SpA, European Space Agency, Airbus, US Army Research Office, US Air Force Research Lab).

Per quanto riguarda gli spin-off, il dipartimento si è reso promotore nel triennio 2018-2020 delle iniziative di seguito elencate

- SYNCODE (approvato con delibera CdA del 31/01/2018): attivo nello sviluppo e commercializzazione di soluzioni innovative e tecnologicamente avanzate per il monitoraggio, l'analisi e l'ottimizzazione dei processi produttivi, con applicazioni finalizzate al settore Industriale;
- LE(A)D-ME (approvato con delibera CdA del 27/09/2018): attivo nella realizzazione di prodotti e servizi per la gestione e controllo della sicurezza delle persone negli ambienti di vita e luoghi affollati.

Il dipartimento ha un ruolo attivo in diversi progetti regionali, e.g. esprimendo tra le proprie fila il coordinatore della piattaforma regionale sulla domotica e collaborando attivamente alle attività del Cluster Marche Manufacturing.

Il dipartimento vanta inoltre collaborazioni con il Digital Innovation Hub di Confindustria (all'interno del quale è stata anche cofinanziata una borsa di dottorato nel 2018) e una convenzione attualmente in essere con il PID (Punto Impresa Digitale).

Molteplici sono inoltre le attività di divulgazione organizzate dai docenti del DII con lo scopo di contribuire attivamente al processo di crescita culturale del territorio, in collaborazione con tutti i soggetti pubblici e privati che sono presenti sullo stesso. Le tematiche trattate, con un linguaggio consciamente semplificato e fruibile da non esperti, riguardano tematiche attuali e di forte impatto sociale come, per citare alcuni esempi, la sicurezza informatica, l'Industria 4.0 o l'intelligenza artificiale. Con gli stessi obiettivi, durante il triennio di riferimento si è andata progressivamente intensificando la presenza dei docenti del DII sui social media (in particolare) e sui mezzi di comunicazione convenzionali (giornali e televisione). Alcuni eventi divulgativi su YouTube sono stati organizzati in collaborazione con le Associazioni Studentesche.

Da sottolineare infine il ruolo che il dipartimento ricopre in ambito di innovazione didattica, in collaborazione con scuole di ogni ordine e grado, istituzioni e organi regolatori. Esempi di assoluta rilevanza sono le iniziative legate alla robotica educativa e modellazione dei processi educativi (in seno al gruppo di automatica), ed al coding (portato avanti dal gruppo di informatica).

Indicatore	2018	2019	2020
Ammontare complessivo per finanziamenti raccolti per contratti/convenzioni di ricerca o consulenza con enti pubblici, privati ed imprese.	920 K€	731 K€	809 K€
Numero di iniziative organizzate per presentare le attività del dipartimento e per coinvolgere aziende ed altre realtà produttive locali, nazionali e internazionali	23	21	29
Numero di collaborazioni (nelle diverse forme) con le imprese: conto terzi, convenzioni di ricerca	47	45	34

Numero di borse di studio / dottorato /assegni di ricerca cofinanziati o completamente finanziati dalle imprese	16	23	10
Numero di spin-off costituiti	2	1	0
Numero di brevetti	3	3	5

SWOT Analysis

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> ● Intensa attività di interfaccia con le imprese ● Ricerca applicata di qualità con potenziale in termini di vicinanza al mercato (readiness) e impatto economico ● Network rilevante con attori locali quali regione, Confindustria, Camere di commercio 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tessuto economico formato soprattutto da imprese medio-piccole appartenenti a settori tradizionali, in media con una limitata capacità di assorbire la conoscenza prodotta dal dipartimento (a causa di limitate competenze e ridotta spesa in ricerca)
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> ● Competenze rilevanti e riconosciute dal territorio in ambito di digitalizzazione e tecnologie dell'informazione ● Tessuto economico potenzialmente ricettivo nei confronti di queste competenze, se opportunamente formato e sensibilizzato ● Gli attesi investimenti per il recupero saranno verosimilmente indirizzati in ambiti che il dipartimento presidia (e.g. digitalizzazione, ICT e industria 4.0) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Scenario economico estremamente incerto a causa della pandemia, con impatto sulla domanda e sugli investimenti delle imprese

STRATEGIA, OBIETTIVI STRATEGICI E INDICATORI/TARGET

• **Parte descrittiva**

Come detto precedentemente, le attività nell'ultimo anno sono state fortemente condizionate dall'andamento della pandemia, dalle limitazioni imposte dalle autorità e dalla conseguente incertezza. Le attività di terza missione hanno chiaramente risentito di queste condizioni e verosimilmente dipenderanno dall'evoluzione futura dell'emergenza pandemica, sia in termini di numero, entità e tipologie. Condizionatamente alla ripresa della situazione, il dipartimento si aspetta di tornare ad un livello medio degli indicatori per il triennio 2021-2023 che sia paragonabile all'anno 2019.

• **Parte quantitativa**

Obiettivo strategico III.OS1. Valorizzare l'innovazione attraverso una più intensa sinergia tra sistema socio economico e università					
Obiettivo dipartimentale	Indicatore	Valore iniziale di riferimento*	Target 2021	Target 2022	Target 2023
III.OS1.OD1.2020 - DII Intensificare i rapporti con le imprese	Ammontare complessivo per finanziamenti raccolti per contratti/convenzioni di ricerca o consulenza con enti pubblici, privati ed imprese.	809 k€ (2020)	800 k€	800 k€	830 k€
	Numero di collaborazioni (nelle diverse forme) con le imprese: conto terzi, convenzioni di ricerca	34 (2020)	30	33	35
	Numero di borse di studio / dottorato /assegni di ricerca cofinanziati o completamente finanziati dalle imprese	10 (2020)	12	14	15
III.OS1.OD2.2020 - DII	Numero di spin-off costituiti	1	1	1	1

Commercializzazione della conoscenza e dei risultati della ricerca					
	Numero di brevetti	3	3	3	3

OS2. Promuovere la divulgazione scientifica e culturale trasversalmente alla pluralità di stakeholder e dei contesti sociali					
Obiettivo dipartimentale	Indicatore	Valore iniziale di riferimento*	Target 2021	Target 2022	Target 2023
III.OS2.OD1.2020 - DII Promozione della conoscenza prodotta dal dipartimento, e del dipartimento stesso, verso l'esterno	Numero di iniziative organizzate per presentare le attività del dipartimento e per coinvolgere aziende ed altre realtà produttive locali, nazionali e internazionali	29	30	30	30

6. AREA STRATEGICA IV: VALORIZZAZIONE DELLE PERSONE E DELLA CONFIGURAZIONE ORGANIZZATIVA

Gli aspetti organizzativi e di valorizzazione delle risorse devono necessariamente riguardare tutte le persone che compongono il Dipartimento: personale tecnico-amministrativo e personale docente. D'altro canto, però, mentre sicuramente esistono fattori comuni ad entrambe le categorie, le caratteristiche proprie di ognuna di esse richiedono un'analisi separata.

Per quanto riguarda il personale tecnico-amministrativo, è in corso già da anni una razionalizzazione delle mansioni sia per quanto riguarda la segreteria amministrativa, sia per quanto riguarda il personale tecnico impegnato nei laboratori. Si intende proseguire su questa strada (**Obiettivo Strategico di Ateneo IV.OS1 - Valorizzazione delle Risorse Umane, Obiettivo Strategico di Ateneo IV.OS2 - Migliorare il benessere organizzativo**), in un processo che, unito alla valorizzazione delle particolari capacità dei singoli, possa portare ad un miglioramento dell'efficienza del Dipartimento, nei confronti di tutti gli utenti, esterni ed interni (**Obiettivo Strategico di Ateneo IV.OS3 - Incrementare la qualità dei servizi offerti agli utenti interni ed esterni**), e allo stesso tempo a maggiori serenità e soddisfazione del personale nello svolgimento dei propri compiti (**Obiettivo Strategico di Ateneo IV.OS2 - Migliorare il benessere organizzativo**). Ad esempio, si punterà molto sulla digitalizzazione delle pratiche amministrative, e sulla graduale riduzione del cartaceo, potenziando ed ampliando quanto già fatto durante l'emergenza dovuta alla pandemia. Inoltre, si cercherà da un lato di indirizzare i singoli componenti del personale verso competenze sempre più specifiche, dall'altro di aumentare le sinergie e le interazioni tra le persone, in modo da garantire un'elevata qualità dei servizi, migliorando la soddisfazione degli utenti e dei lavoratori stessi.

Considerando le prospettive di crescita del DII, si ritiene indispensabile un rafforzamento del personale tecnico-amministrativo. Prima di tutto, considerando l'attuale assetto della segreteria amministrativa, che comprende due figure a tempo determinato, si ritiene necessaria una stabilizzazione del personale di segreteria, sia per l'ovvio motivo di mantenere l'indispensabile numerosità del personale, ma soprattutto per non disperdere le competenze acquisite. Inoltre, vista la crescita prevista dell'attività scientifica, anche nelle forme di sinergie e collaborazioni tra le varie aree, si ritiene importante investire anche sul personale tecnico.

Per quanto riguarda gli obiettivi specifici del personale tecnico-amministrativo, si farà riferimento a quelli già collegati al Piano Strategico di Ateneo e inseriti nel sistema S.I.PEG. In particolare, in accordo con quanto detto precedentemente, si porrà una speciale attenzione ai seguenti punti:

- Supportare efficacemente in tutte le fasi (preparazione-esecuzione-rendicontazione) lo sviluppo dei progetti per la partecipazione a bandi competitivi e la gestione di quelli finanziati;
- Promuovere e supportare le iniziative relative all'orientamento in ingresso (progetti di alternanza scuola-lavoro, Open Days, Guardando al futuro, ...);

- Migliorare le procedure amministrative attraverso un confronto costruttivo tra quelle usate nei quattro dipartimenti della facoltà di Ingegneria;
- Digitalizzare le determinazioni e le delibere;
- Realizzare un'apposita sezione nel sito del Dipartimento al fine di divulgare i migliori lavori scientifici pubblicati dai ricercatori afferenti al Dipartimento stesso;
- Implementare un repository di dipartimento in cui i docenti saranno invitati ad archiviare, pur su base volontaria, le attività di ricerca e divulgazione scientifica svolte, al fine di migliorare lo scambio di informazioni, l'interdisciplinarietà e la condivisione delle conoscenze e degli strumenti utilizzati.

Per questi punti, come pure per gli altri inseriti nel sistema S.I.PEG, si prevede un raggiungimento degli obiettivi, in media, del 90%.

Per quanto riguarda il personale docente, un tema importante sul quale il DII intende concentrarsi (è un processo comunque iniziato già da tempo) è favorire l'interazione fra le diverse aree di ricerca, a tutti i livelli (richieste di finanziamenti, argomenti teorici e/o applicativi di ricerca), in modo da ampliare le competenze delle singole aree, valorizzare le competenze dei singoli docenti e offrire a tutti la possibilità di lavorare in un ambiente più stimolante e appagante da un punto di vista professionale (**Obiettivo Strategico di Ateneo IV.OS1 - Valorizzazione delle Risorse Umane, Obiettivo Strategico di Ateneo IV.OS2 - Migliorare il benessere organizzativo**). Questo aspetto coinvolge ovviamente anche il personale tecnico dei laboratori, da sempre coinvolto nella collaborazione con i docenti per gli aspetti sperimentali delle varie attività di ricerca.

Per quanto riguarda il reclutamento, sia per le nuove risorse (ricercatori a tempo determinato), sia per le progressioni di carriera, in accordo con il Piano Strategico di Ateneo e con quanto esposto finora in questo documento, si intende tener conto dei seguenti aspetti:

- ❖ crescita equilibrata di tutte le aree scientifiche del DII;
- ❖ valorizzazione del merito scientifico;
- ❖ carico didattico, in termini di CFU e di numerosità della popolazione studentesca dei singoli insegnamenti;
- ❖ capacità di attrarre risorse finanziarie, sia a livello pubblico che a livello privato;
- ❖ impegno istituzionale e servizi alla Facoltà e all'Ateneo (partecipazioni a Commissioni, incarichi istituzionali, deleghe, etc.).

7. CONCLUSIONI

Per quanto riguarda infine il monitoraggio delle azioni da sviluppare e dei risultati ottenuti, saranno le commissioni del DII (commissione qualità, commissione di coordinamento scientifico) a svolgere un importante ruolo di "feedback", con il coordinamento e la supervisione del Consiglio di Dipartimento, che sarà costantemente aggiornato sull'evoluzione degli aspetti discussi in questo documento.